AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

A M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET

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

TÁMOGATÁSÁVAL

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

HÉJAS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA

KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XV. ÉVFOLYAM. 1911.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMASA.

MAGY. AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

M. T. AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

TARTALOM-JEGYZÉK.

Eredeti (nagyobb) közlemények

Báró Friesenhof Gergely: Időjárási kimutatások gazdák számára (17—21) — A napfénytartam mérése a Campbell-féle napfényregisztrátorral (329—336). — Időjárási jelentés Ószéplakról (1910 deczember 27, 1911 január 75—76, február 125—126, március 157, április 185—186, május 222, junius 250—251, julius 281—284, augusztus 325—326, szeptember 347—348, október 369—370).

Görög Zoltán: Az entrópia a világfolyamatban (257—267).

Hegyfoky Kabos: Száraz és nedves évek a Nagy-Alföldön az 1871—1905. időszakban (1—9).

Héjas Endre: Az eső napi periodusa Magyarországon 10 évi (1900—1909) regisztrálás alapján (267—277).

Dr. Konkoly-Thege Miklós: Az asztrofizikai megfigyelések módja. I. Spektroszkopikus megfigyelések a laboratoriumban, 10 ábrával (49—71). — II. Spektroszkopikus megfigyelések módja a távcsövön, 21. ábrával (85—122). — III. A Nap megfigyelése, 9 ábrával (129—151).

Ifj. Konkoly-Thege Miklós: Rotch Lawrence meteorologiai obszervatóriuma a Blue Hillen (14—17). — A Mount Weather Observatory (151—153).

Réthly Antal: Az angol hőmérőházikóról (9—13). — A földrengésekről, 12 képpel (225—247).

Dr. Sávoly Ferenc: Hazánk időjárása az 1910. évi december hónapban, csapadéktérképpel novemberről és decemberről *Csernó Geyzától* (21—26); 1911 januárban, csapadéktérképpel *Csernó G.-tól* (71—75); február (122—125); március (154—157); áprilisban (180—185), csapadéktérkép februáriusról és márciusról *Csernó G.-tól* (190—191); május (217—221); junius (248—250); julius (278—281); augusztus és az idei nyár (319—325); szeptember (343—347); csapadéktérképpel *Héjas E.-től;* október (365—369); csapadéktérképpel *Héjas E.-től.*

Dr. Terkán Lajos: Az asztrofizikai megfigyelések módja. IV. A vizuális fotometria, 3 ábrával (161—180). — V. A fotografikus asztrofotometria, 7 ábrával (193—217). — VI. A nem saját fényű égitestek fotometriája, 10 ábrával (294—318). — Fényes üstökösök az idei október hónapban (362—364).

Fordítások (átdolgozások).

Dr. G. Hellmann: A modern meteorológia megfigyelési alapjai (353—362). Fordította H. E.

Dr. Kassner: A meteorológia a büntető eljárásban (336—343). Fordította H. E.

Irodalom.

a) *Hazai.*

Berecz Ottilia: Temesvár időjárása az 1910. évben (188—189). Ismerteti Réthly Antal.

Dr. Konkoly Miklós: Az ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium működése az 1910. évben (348—350). Ismerteti H. E.

Kronich Lénárd: Megjegyzések: Réthly Antal »A földrengésekről« szóló cikkéhez (350—351).

Réthly Antal: Válasz Kronich Lénárd úr: Megjegyzések Réthly Antal »A földrengésekről« szóló cikkéhez című kritikájára (370—383).

Vízügyi közlemények. Szerk. Bogdánfy Ödön (383). Ism. H. E.

---

b) *Külföldi.*

L. Geiger: Herdbestimmung bei Erdbeben aus den Ankunftzeiten (186—188). — Ismerteti dr. Szirtes Zsigmond. — Seismische Registrierungen in Göttingen im Jahre 1907. — Seismometrische Registrierungen in Göttingen im Jahre 1908 (251—255). Ism. dr. Szirtes Zsigmond.

G. Hellmann: Untersuchungen über die Schwankungen der Niederschläge (28—35). Ism. Réthly Antal. — Das Klima von Berlin (38—41). Ism. Réthly A. — Bericht über die Tätigkeit des kgl. Preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1910 (284—288). Ism. Réthly A.

C. Kassner: Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen im Jahre 1908 (158—159). Ism. Réthly A. — Meteorologisch-optische Erscheinungen, beob. v. Holzhueter in Hoppendorf (Westpreussen) (288—290). Ism. Réthly A.

G. Lüdeling: Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1905 (38). Ism. Réthly A.

A. Nippoldt: Magnetische Karten von Südwestdeutschland für 1909 (80—83). Ism. dr. Steiner Lajos.

G. Polis: Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1909. Aachen (326). Ism. Réthly A.

Ad. Schmidt: Magnetische Karten von Norddeutschland für 1909 (77—80). Ism. dr. Steiner Lajos.

R. Süring und *A. Mey:* Über den Zusammenhang zwischen Gewitterzügen und Niederschlagsgebieten (41—43). Ism. Réthly A.

S. Szirtes: Seismogramme des japanischen Erdbebens am 21. Januar 1906 (35—37). Ism. Réthly A.

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an den Landesstationen in Bosnien-Herzegovina im Jahre 1909 (158). Ism. Réthly A.

XVIII-ter Jahresbericht des Sonnblick-Vereines für das Jahr 1909 (37—38). Ism. Réthly A.

Onweders, optische verschijnselen, enz in Nederland. Naar vrijvillige waarnemingen in 1908 (290—291). Ism. Réthly A.

Apró közlemények.

Bencsik János: Régi magyar földrengések (223).

Bencze József: Nyári havazás (255).

Báró Friesenhof Gergely: Villámok menydörgés nélkül (291).

Gubián Lajos: Heves zivatar (291).

Dr. Halász Rezső: Egy érdekes tudományos expedició (45).
Héjas Endre: A m. kir. orsz. meteor. int. budapesti észleléseinek 1910. évi átnézetéből (126). — Adat a záporesők évi periodusához (127).
Hönig Lőrincz: Korai jégeső (127). — Rendkivüli zápor (189).
Kazay Endre; A szerves és szervetlen vegyületek (44—45).
Ifj. Konkoly-Thege Miklós: A newyorki meteorológiai intézetek (44).
Lenguáry László: Meteor (327).
Mager Traján: Nagyszemű jég (223).
Major Győző: Különös természeti jelenség (126).
Müller János: Villámcsapás (291).
Nyilassy Sándor: Heves zápor (223).
P. Péchy József: Északifényszerű világítás (47).
Rácz Béla: Változó holdudvar (47). — Téli szivárvány (47).
Radványi Béla: Ritka napnyugta (127).
Réthly Antal: Magyar földrengési jelentés (28). — Adatok a kecskeméti földrengéshez (255). — Éjféli jégverés Budapesten (327).
Rohrbacher Nándor: Felhőszakadás (291).
Simon Sándor: Korai zivatar (126).
Szalai Sándor: Meteor (291).
Széki Ákos: Egyszerű felhővizsgáló eszköz (189).
Széll Ferenc: Fényes meteor (126).
Vargha Antal: Különös meteor (47).
Windisch Ferenc: Fényes meteor (47).

Meteorológiai megfigyelő a Jánoshegyen (46). — Helyesbítés (47). — Szerkesztői mondanivaló (47). — Tudományos előadás (159). — G. Hellmann (223). — A mai (jul. 8.) földrengésről (223). — Felhőszakadás (255). — Felhőszakadás Buziásfürdőn (255). — Dr. Konkoly-Thege Miklós nyugalomba vonult (293). — Dr. Róna Zsigmond a »Deutsche Meteorologische Gesellschaft« levelező tagja (326). — Új üstökös (326). — Az ungvári r. kath. főgimn. értesítője (327).

Az ógyallai m. k. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei az egyes hónapokban (minden füzet utolsó oldalán).

Megjegyzés. A zárójeiben foglalt számok »Az Időjárás« megfelelő oldalszámát jelentik, amelyeken t. i. a kérdéses közlemény található.

PESTI KÖNYVNYOMDA-RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG.

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-ALAPITVÁNYU ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XV. ÉVFOLYAM. 1911. JANUÁR—FEBRUÁR.



BUDAPEST
PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

Száraz és nedves évek a Nagy-Alföldön az 1871—1905. időszakban. *Hegyfoky Kabostól.*

Az angol hőmérőházikóról. *Réthly Antaltól.*

Rotch Lawrence meteorologiai obszervatóriuma a Blue Hillen. *Ifj. Konkoly-Thege Miklóstól.*

Időjárási kimutatások gazdák számára. *Báró Friesenhof Gergelytől.*

Hazánk időjárása az elmult december hónapban. *Dr. Sávoly Perenctől.* — Időjárási jelentés Ószéplakról (Nyitra m.) december hóról. *Báró Friesenhof Gergelytől.* — Magyar földrengési jelentés. *Réthly Antaltól.*

Irodalom: Untersuchungen über die Schwankungen der Niederschläge. — Seismogramme des japanischen Erdbebens am 21. Januar 1906. — XVIII-ter Jahresbericht des Sonnblick-Vereines für das Jahr 1909. — Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1905. — Das Klima von Berlin. — Über den Zusammenhang zwischen Gewitterzügen und Niederschlagsgebieten.

Apró közlemények: A new-yorki meteorologiai intézetek. — A szerves és szervetlen vegyületek. — Egy érdekes tudományos expedició. — Meteorologiai megfigyelő a Jánoshegyen. — Változó holdudvar. — Fényes meteor. — Különös meteor. — Északifényszerű világitás. — Téli szivárvány. — Helyesbités. — Szerkesztői mondanivaló.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1910. december havában.



KLISÉKET
IRODALMI MŰVEK, ÁRJEGYZÉKEK
ÉS
HIRDETÉSEKHEZ
JUTÁNYOS ÁRBAN KÉSZIT
ifj. WEINWURM A. ÉS TÁRSA
FÉNYKÉPÉSZETI ÉS CINKOGRAFIAI
SOKSZOROSITÓ MŰTERMEI
TELEFON 86-16. BUDAPEST, VI. Ó-UTCA 6.

XV. ÉVFOLYAM. 1—2. FÜZET. 1911. JANUÁR-FEBRUÁR.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

Száraz és nedves évek a Nagy-Alföldön az 1871—1905. időszakban.

Azt az évet, amelynek esőmennyisége a sok évi átlagos értéket meghaladja, nedves évnek mondjuk; száraznak pedig azt, amelynek évi összege a hosszú idejű átlagon alul marad. Midőn nedves vagy száraz esztendőt emlegetünk, többnyire úgy képzeljük, hogy az egész esztendőben száraz vagy nedves idő járt; pedig lehetséges, hogy a száraz vagy nedves jelző csak néhány hónapra illik rá, melyek azután az egész évet ebbe vagy abba a csoportba juttatják.

Hogy valamely év száraz vagy nedves voltát kellőképen megítélhessük, szükséges az egyes hónapok jellemét meghatározni. Csakis akkor fog kitűnni, ha vajjon a rendes vagy száraz hónapok ugrásszerűen, vagy hosszabb tartamban következnek-e egymás után vagy sem?

Jelen alkalommal csak a Nagy-Alföld e nemű viszonyaival szándékozom foglalkozni; annál is inkább, mivel a terület egyöntetűségénél fogva feltünőbb eltéréseket nem tételezünk fel, ha az Alföld esőmérő állomásait nem egyenkint, hanem északi és déli vidéke szerinti csoportosítás alapján mutatjuk be.

Húsz állomás adataira fogok kiterjeszkedni. Sajnos, hogy nem mindenütt mérték az esőt azokban az években, melyek 35 éves (1871—1905.) időszakunkban feltűnőbb mértékben szárazak, vagy nedvesek voltak. Azt hiszem azonban, hogy ez a körülmény nem fogja lényegesen megzavarni az általános eredményt.

Az állomások csoportosításánál óhajtandó lett volna, hogy az évi periódus alakulása szerint ejtsem meg az osztályozást; ámde akkor legfölebb 5, 6 került volna egy-egy csoportba, amelyeknek évi mennyisége azonban meglehetősen különbözik. Ennélfogva oda került az északi csoportba: Ungvár, Szatmár, Nyiregyháza, Tokaj, Debreczen, Eger, Jászberény, Szolnok, Kecskemét, Budapest; a délibe: Kalocsa, Baja, Szeged, Hódmezővásárhely, Mezőhegyes, Makó, Gyula, Arad, Temesvár, Ujvidék.

Száraz éveknek bizonyulnak a következők: az 1894., 1904., 1888., 1873., 1890., 1874., 1875., 1877.; nedveseknek pedig: az 1881., 1878., 1897., 1879., 1882., 1895., 1900 év. A husz állomáson ezekben az években a hosszú idejű (27—35 év) átlagnál hol kevesebb, hol több esőt mértek. Az I. táblázat feltünteti ezt a különbséget.

MAGYAR KÖNYVTÁR

I. Az esőmennyiség évi eltérése a 35 éves (1871—1905.) átlagtól milliméterekben.

	Száraz évek								Nedves évek							
Észak (N)	1894	1904	1888	1873	1890	1874	1875	1877	1881	1878	1897	1879	1882	1880	1895	1900
Ungvár . . .	— 3	—258	— 31	—110	+ 24	— 73	— 68	—118	— 18	+195	+ 4	**+372**	+309	— 91	+172	+ 37
Szatmár . . .	— 73	—198	**—173**	—136	**—168**	— 58	— 31	— 76	+184	**+287**	**+194**	+258	+181	— 37	+ 84	**+205**
Nyiregyháza .	— 76	**—260**	— 65	— 59	— 70	— 63	— 31	— 47	+ 93	+253	— 12	+134	+104	+ 2	— 32	+ 41
Tokaj	—101	—237	+106	— 23	— 74	— 39	**—122**	**—127**	+ 26	+236	+102	+127	+218	— 38	— 96	— 71
Debreczen . .	—185	—205	—167	—127	—104	— 73	— 25	+ 33	+226	+232	+ 6	+198	**+493**	+ 50	— 15	+ 64
Eger	—130	—244	—135	— 64	— 43	**—136**	— 45	—114	— 14	+161	+ 46	+197	0	+250	+110	+124
Jászberény . .	**—223**	—226	— 82	—144	—141	— 94	— 14	— 23	+103	+ 91	+ 85	+144	+ 13	+237	— 16	+150
Szolnok . . .	—179	.	—108	**—286**	—118	—118	— 44	+185	+240	+226	+ 84	+310	+280	**+171**	—130	—109
Kecskemét . .	—174	—184	— 98	—109	+ 54	—133	— 42	— 5	**+266**	+148	+ 44	+ 36	+136	**+316**	0	+ 54
Budapest . . .	—132	—213	— 54	—185	—156	— 43	+130	— 22	+224	+184	— 36	+126	+256	+215	+ 71	+ 70
Dél (S)																
Kalocsa . . .	—257	— 18	— 90	— 55	**—173**	**—180**	— 76	+ 84	+106	+ 91	+133	+ 85	— 33	+157	+ 94	+ 10
Baja	—248	— 57	+ 25	.	—135	— 94	—135	+ 49	.	**+132**	+154	+146	— 5	**+409**	.	— 78
Szeged	—178	— 27	—180	— 79	+ 7	—148	—105	— 78	+125	+ 36	+195	+ 79	+ 95	+ 28	— 29	+ 24
H.-M.-Vásárhely	—137	— 43	—247	.	+106	.	.	—145	+124	— 65	+162	+ 38	+ 33	— 23	— 34	+ 66
Mezőhegyes .	—137	— 72	—204	— 53	— 55	— 54	—185	—112	+130	— 20	+218	**+273**	**+100**	+128	— 19	— 79
Makó	**—260**	0	.	.	— 58	.	.	— 96	+140	+ 67	+215	+255	+ 1	+104	— 47	— 44
Gyula	—202	— 98	—195	— 46	— 78	+ 82	+ 54	— 64	+106	+113	+ 73	+ 31	— 3	— 64	**+124**	—108
Arad	— 99	— 80	—208	**—175**	—104	—126	**—295**	**—181**	+146	— 68	+ 56	+ 55	+ 19	— 20	— 9	**—115**
Temesvár . . .	—152	— 87	**—266**	—147	— 79	—131	—100	— 52	— 24	+ 82	+ 97	+ 43	— 77	+ 69	— 29	+ 28
Ujvidék . . .	—171	**—165**	—119	.	— 75	.	— 58	— 30	**+241**	+106	**+241**	+225	— 51	+ 12	+ 15	— 46

II. Az esőmennyiség eltérése a 35 éves (1871—1905) átlagtól milliméterekben.

35 éves átlag:	Jan.	Febr.	Márcz.	Ápr.	Maj.	Jun.	Jul.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Decz.	Évnegyed I.	II.	III.	IV.	Ápr.—Szept.	Okt.—Márcz.	Év
N (10 állomás)	34	*28**	39	53	69	**81**	68	56	50	67	49	46	101	203	174	162	377	263	640
S (10 állomás)	35	*29**	38	54	71	**79**	59	49	51	61	43	39	102	204	159	143	363	245	608
N és S (20 állomás)	34	*29**	39	54	70	**80**	63	53	50	64	46	42	102	204	166	152	370	254	624
Száraz.	*Eltérés:*																		
1894 N (10)	—29	—13	— 8	—12	+ 3	—23	**—44**	— 8	— 1	+53	—37	— 8	—50	— 52	— 53	+ 8	— 85	— 42	—127
1894 S (10)	—27	—11	—25	—36	0	—23	**—32**	— 4	— 4	— 7	—21	+14	—63	— 59	— 40	— 20	— 99	— 83	—182
1904 N (10)	—16	+31	—17	—30	—31	—30	**—54**	—23	— 6	— 9	—10	—26	— 2	— 91	— 83	— 45	—174	— 47	—221
1904 S (10)	+ 5	+80	+ 1	**—45**	—36	+ 3	—38	—13	— 4	+17	—19	— 9	+86	— 78	— 55	— 11	—133	+ 75	— 58
1888 N (10)	+ 5	+15	— 6	+ 2	**—42**	+12	+13	— 8	—23	— 1	—35	—14	+14	— 28	— 18	— 50	— 46	— 36	— 82
1888 S (9)	— 9	0	—15	—11	**—39**	—19	—11	+36	—25	—10	—29	—31	—24	— 69	0	— 70	— 69	— 94	—163
1873 N (10)	+ 3	— 7	— 7	+17	+17	+19	—26	—25	—10	**—40**	—21	—34	—11	+ 53	— 61	— 95	— 8	—106	—114
1873 S (6)	+23	— 2	—20	+ 4	+41	— 3	—21	—24	— 7	**—36**	—18	—21	+ 1	+ 42	— 52	— 75	— 10	— 74	— 84
1890 N (10)	+ 5	—27	—17	+18	—26	—15	**—28**	—21	—23	— 1	+18	+10	—39	— 23	— 72	+ 27	— 95	— 12	—107
1890 S (10)	+ 7	—22	—15	+16	—23	— 8	—11	**—27**	—19	— 6	+33	+ 5	—30	— 15	— 57	+ 32	— 72	+ 2	— 70
1874 N (10)	—20	— 5	— 7	—36	+21	—11	—28	+ 6	—28	**—41**	+ 4	+62	—32	— 26	— 50	+ 25	— 76	— 7	— 83
1874 S (7)	—24	— 6	—14	**—39**	+20	—12	—36	+42	—35	—38	+15	+40	—44	— 31	— 29	+ 17	— 60	— 27	— 87
1875 N (10)	— 4	+ 4	—25	**—31**	—16	+22	+22	—14	—21	+14	+38	—19	—25	— 25	— 13	+ 33	— 38	+ 8	— 30
1875 S (8)	— 1	+ 3	—23	—22	**—31**	+ 5	—12	—24	—21	+ 8	+31	—10	—21	— 48	— 57	+ 29	—105	+ 8	— 97
1877 N (9)	—22	+13	— 1	+43	+28	—25	+29	—14	— 2	—38	**—38**	0	—10	+ 46	+ 13	— 76	+ 59	— 86	— 27
1877 S (9)	— 9	— 1	— 7	+39	+20	—41	0	—29	+15	—18	**—30**	+ 7	—17	+ 18	— 14	— 41	+ 4	— 58	— 54
Száraz.	*Eltérés:*																		
1894 (20)	—28	—12	—17	—24	+ 1	—23	**—38**	— 6	— 2	+23	—32	+ 3	—57	— 46	— 46	— 6	— 92	— 63	—155
1904 (20)	— 5	+55	— 9	—38	—33	—14	**—45**	—18	— 4	+ 4	—14	—18	+41	— 85	— 67	— 28	—152	+ 13	—139
1888 (19)	— 1	+ 7	—11	— 5	**—40**	— 4	+ 2	+13	—13	— 6	—32	—22	— 5	— 49	— 8	— 60	— 57	— 65	—122
1873 (16)	+13	— 5	—14	+10	+29	+ 8	—23	—25	— 8	**—38**	—19	—27	— 6	+ 47	— 56	— 84	— 9	— 90	— 99
1890 (20)	+ 7	**—25**	—17	+17	—24	—11	—19	—25	—20	— 4	+25	+ 8	—35	— 18	— 64	+ 29	— 82	— 6	— 88
1874 (17)	—22	— 6	—11	—38	+20	—12	—31	+24	—31	**—39**	+ 9	+52	—39	— 30	— 38	+ 22	— 68	— 17	— 85
1875 (18)	— 2	+ 3	—25	**—27**	—24	+14	+ 6	—20	—20	+11	+35	—14	—24	— 37	— 34	+ 32	— 71	+ 8	— 63
1877 (18)	—15	+ 5	— 4	+40	+24	—33	+15	—22	+ 7	—28	**—34**	+ 4	—14	+ 31	0	— 58	+ 31	— 72	— 41

Nagy Alföld.

II. Az esőmennyiség eltérése a 35 éves (1871—1905) átlagtól milliméterekben.

35 éves átlag:		Jan.	Febr.	Márcz.	Ápr.	Máj.	Jun.	Jul.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Decz.	Évnegyed I.	Évnegyed II.	Évnegyed III.	Évnegyed IV.	Ápr.—Szept.	Okt.—Márcz.	Év
Nedves.	*Eltérés:*																			
1881	N (10)	+ 7	−18	+35	+32	+22	+36	−21	+18	+11	**+53**	−13	−30	+24	+ 90	+ 8	+ 10	+ 98	**+ 34**	+132
	S (9)	+36	−14	**+29**	+34	+35	−23	− 7	−20	− 2	**+49**	+19	−17	+51	+ 46	− 29	+ 51	+ 17	**+102**	+119
1878	**N** (10)	+29	−22	+17	− 2	−39	−23	**+92**	+41	− 5	+36	+43	+31	+24	− 64	+128	**+110**	+ 64	+146	+198
	S (10)	+ 9	−15	− 4	+ 5	−40	−18	**+81**	−10	0	−15	+27	+27	−10	− 53	+ 71	+ 39	+ 18	+ 29	+ 47
1897	N (10)	+ 6	+ 5	+37	+10	**+52**	+ 6	+21	−31	+ 7	− 2	−38	**−22**	+48	+ 68	− 3	− 62	+ 65	− 14	+ 51
	S (10)	+14	−11	+13	+17	**+81**	+ 8	**+46**	− 5	+26	+20	−32	−17	+16	+106	+ 67	− 29	+173	− 13	+160
1879	N (10)	+ 5	+56	− 6	**+59**	+35	+24	+ 1	−31	+12	**+31**	+ 7	− 4	+55	+118	− 18	+ 34	+100	+ 89	+189
	S (10)	+ 6	+27	−19	**+51**	+ 4	−43	− 5	−24	+10	− 5	0	+ 9	+14	+ 12	− 19	+ 4	− 7	+ 18	**+ 11**
1882	N (10)	−29	− 9	**+ 6**	− 9	− 9	−19	+63	**+77**	+52	+ 4	+36	+35	−32	− 37	+192	+ 75	+155	+ 43	+198
	S (10)	−30	−21	−10	−25	+ 5	−20	+23	**+33**	+24	−12	+ 6	+25	−61	− 40	+ 80	**+ 19**	**+ 40**	− 42	− 2
1880	N (10)	−15	+ 5	−20	−12	+30	+ 1	−34	+67	**+74**	+ 8	− 7	**+10**	−30	+ 19	+107	+ 11	+126	− 19	**+107**
	S (10)	−28	− 3	−22	−25	**+24**	+36	−38	+56	**+57**	+12	− 1	+ 2	−53	+ 35	+ 75	**+ 13**	+110	− 40	+ 70
1895	N (10)	+31	+22	+ 9	−23	− 8	+ 5	+ 4	− 9	−33	**+34**	−35	+30	**+62**	− 26	− 38	**+ 29**	− 64	**+ 91**	**+ 27**
	S (10)	+38	**+43**	+ 8	+ 2	−22	+18	−18	− 5	−34	**+74**	−18	+43	+89	− 2	− 57	+ 99	− 59	+188	+129
1900	N (10)	+26	+12	**+14**	−16	+ 4	−15	**+26**	+ 5	−27	− 3	+22	+ 5	+52	− 27	+ 4	+ 24	**+ 23**	+ 76	+ 53
	S (10)	+31	+ 8	0	−21	+ 8	−10	− 3	**+41**	−34	−18	− 5	−25	+39	− 23	**+ 4**	− 48	**− 19**	− 9	− 28
Nedves.	*Eltérés:*																			
1881	(19)	+22	−17	+32	+32	+29	+ 6	−13	− 2	+ 5	**+51**	+ 3	−23	+37	+ 67	− 10	+ 31	+ 57	+ 68	+125
1878	(20)	+19	−19	**+ 6**	**+ 1**	−39	−21	**+87**	+15	− 2	+10	+35	+30	+ 6	− 59	+100	+ 75	+ 41	+ 81	+122
1897	(20)	**+10**	− 3	+24	+13	**+66**	**+ 7**	+34	−18	+17	+ 9	−35	−19	+31	+ 86	**+ 33**	− 45	**+119**	− 14	+105
1879	(20)	+ 6	+41	−13	**+54**	+19	−10	− 1	−28	+12	**+13**	+ 4	+ 3	+34	+ 63	− 17	+ 20	+ 46	+ 54	+100
1882	(20)	−29	−15	− 3	−17	− 2	−20	+44	**+55**	+38	− 4	+21	**+30**	−47	− 39	+137	+ 47	+ 98	0	+ 98
1880	(20)	−21	+ 1	−21	−19	+27	+19	−36	+61	**+66**	**+10**	− 4	+ 6	−41	+ 27	**+ 91**	+ 12	+118	− 29	+ 89
1895	(20)	+35	+32	+ 8	−11	−15	+11	− 6	− 7	−33	**+54**	−27	+37	+75	− 15	− 46	+ 64	− 61	+139	+ 78
1900	(20)	**+29**	+ 9	+ 7	−19	+ 6	−13	+12	+23	−30	−11	+ 9	−10	+45	− 26	+ 5	− 12	− 21	+ 33	+ 12

Ha az I. táblázatot csak futólagosan is megtekintjük, legottan észre fogjuk venni, hogy a + és — eltérések egyszer az Alföld északi, másszor a déli részén jóval nagyobbak; van olyan év is, midőn a legészakibb és legdélibb állomások másképen viselkednek, mint a róna közepén levők. Szatmár és Ungvár némileg elüt a többi állomástól azért, mivel 35 évi átlagos mennyiségök a 700 millimétert meghaladja, holott a többi mind alatta marad a 700 milliméternek. 1894-ben, 1904-ben és 1873-ban valamennyi állomás száraznak bizonyul; nedvesnek azonban csak 1879-ben mutatkozik mind a húsz.

Ezen általános megjegyzések után tekintsük már most a száraz és nedves évek havi eltéréseit úgy az északi, mint a déli csoportnál. A II. táblázaton megtaláljuk ezeket az adatokat milliméterekben feltüntetve. A három felső vizszintes rovatban kitettem az északi és déli csoport 35 éves értékeit, valamint a kettőnek havi átlagait is. Bátran hozzájok mérhetjük az egyes száraz és nedves évek milliméterekben kitett havi adatait, hiszen a különbség az északi és déli csoport között vajmi csekély s legfölebb 9 milliméterre rug a juliusi mennyiségnél.

A II. táblázaton azután össze is vontam az északi és déli csoportot, hogy az Alföldet 17—20 állomás szerint tüntethessem fel s így a száraz és nedves évek havi értékeinek jellemző vonásai annál inkább kidomborodjanak.

A II. táblázat tanusítja, hogy az esőhiány hol az Alföld északi, hol déli részén volt nagyobb; nagyobb volt északon három, délen öt évben. Megfordítva az esőbőség hat évben nagyobb északon, délen pedig csak háromban. Eszerint tehát 16 évben a déli rész esőzési viszonyai kedvezőtlenebbeknek tünnek fel, mint az északié. Délen ugyanis a szárazság gyakoriabb és kissé nagyobb, mint északon; a bő esőzés pedig ritkább és kisebb mennyiségű. Ha a II. táblázat milliméteres adatait %-ban tüntetjük fel, az év jellemző sajátságait a következő számok tárják a szemünk elé.

Eltérés a 35 éves átlagtól %-ban az Alföldön.

Száraz évek	Vidék É	Vidék D	Nedves évek	Vidék É	Vidék D
1894	— 20	**— 30**	1881	+ 21	+ 20
1904	**— 34**	— 10	1878	**+ 31**	+ 8
1888	— 13	— 27	1897	+ 8	**+ 26**
1873	— 18	— 14	1879	+ 30	+ 2
1890	— 17	— 12	1882	**+ 31**	0
1874	— 13	— 14	1880	+ 17	+ 12
1875	— 5	— 16	1895	+ 4	+ 21
1877	— 4	— 9	1900	+ 8	— 5
Átlag	— 15·5	— 16·5	Átlag	+ 18·8	+ 10·5

A száraz évek között legszárazabbnak bizonyul a Nagy Alföld északi részén az 1904. év, mikor az esőhiány 34%-ra rúg; 640 mm. helyett csak 419 mm. eső volt. A déli vidéken az 1894. év

a legszárazabb, mikor a hiány 30%, vagyis amikor 608 mm. helyett 426 mm. eső esett. Az 1894. évben 10 hónap hiányt mutat fel úgy az északi, mint a déli részen; 1904-ben az északi vidéken csak egy hónap, az is februárius, hozott bő esőt, a többi mind hiányt mutat fel, a déli vidéken valamivel kedvezőbbek a viszonyok, amennyiben a nagyon csapadékos februáriuson kivül még október is kellőnél több esővel köszöntött be. Az 1888. év is feltünő száraz az Alföld déli részén, amennyiben a hiány 27%; 608 mm. helyett csak 445 mm. eső esett. Csupán csak augusztus hozott kellőnél több esőt; tiz hónap száraz volt. Az északi vidéken május és november kivételével közel normális volt a mennyiség. Folytonos a szárazság 1873 júliustól 1874 áprilisig; 1890-ben májustól októberig. Sőt az 1882. bő esőjű évben januáriustól juniusig száraz idő járt! Két és több száraz hónap egyfolytában az északi részen 15, a délin 17 izben következett egymásra. A legszárazabb hónap mind a nyolc évben száraz, bár nem egyenlő mértékben, mind az északi, mind a déli vidéken. Azok az esetek, amidőn az egyik vidéken szárazság, a másikon pedig bő eső jár valamely hónapban, ritkák. Így az 1894. évi október az északi részen nagyon esős, a délin kis hiány mutatkozik; 1904-ben októberben és augusztusban fordított viszonyokkal találkozunk, bár az ellentét kisebb mértékű. Az 1875. évi júliusban délen esőszüke, északon esőbőség van; 1877-ben pedig délen rendes, északon bő eső járt.

Lássuk már most a nedves éveket. A Nagy Alföld északi részén az 1878. s az 1882. év, a délin pedig az 1897. év hozott legtöbb esőt; amott mindkét évben 31, itt 26% a többlet; vagyis az északi vidéken 640 helyett 838, a délin 608 helyett 768 mm. eső esett. Az 1879. év is csaknem ugyanannyi esővel köszöntött be az Alföld északi részén, mint az 1878. vagy az 1882. év; a többlet 30%. Az 1878. évi novembertől kezdve az 1879. évi májusig s az 1882. évi júliustól decemberig folyvást bő eső járt az egész Alföldön (csekély kivétel az 1879. évi március s az 1882. október), amikor a többlet az előbbeni esetben 172, az utóbbiban 184 mm.-rel egyenlő. Feltűnőbb ellenkező jelű eltérésekkel találkozunk az Alföld két részén az 1881. évi június, augusztus, november, az 1878. évi augusztus, október, az 1879. évi június, október, az 1900. évi július, október, december hónapokban. A nedves hónapok is többnyire két és több hónapon keresztül követik egymást, épúgy, mint a szárazak; de legfölebb két nedves hónap fordult elő egymásután, holott a szárazság kilenc és tiz hónapig is eltartott. Azt is tapasztaljuk, hogy, míg a nyolc száraz évnek 96 hónapja között a Nagy Alföld északi részen 28, a délin 26 nedves fordult elő, addig a nyolc nedves évnek ugyancsak 96 hónapja között az északi részen 34, a délin 45 száraz hónap köszöntött be. Mindez arra mutat, hogy az Alföld déli vidékén nagyobb a hajlandóság a szárazságra, mint az északin, amennyiben a tizenhat feltüntetett év 128 hónapja között az északi részen **101**, a délin pedig **112** száraz hónap volt. Összefoglalva a két vidéket, azt az

eredményt kapjuk, hogy *a Nagy Alföldön nyolc száraz év alatt 65 száraz és 31 nedves, nyolc nedves év alatt pedig 57 nedves és 39 száraz hónap fordult elő, vagyis 100 nedves hónap mellett 118 száraz mutatkozott. A száraz hónapok gyakoriabbak a nedves években, mint a nedvesek a száraz években:* ***a szárazság tehát gyakoriabb és tartósabb, mint a nedves idő.***

A II. táblázatban milliméterekben van feltüntetve a havi eltérés. Hogy az egyes éveknek hozzámérése a 35 éves átlaghoz egészen kifogástalan legyen, a III. táblázatban megtaláljuk az évnegyedes mennyiségek eltérését százalékokban is.

A III. táblázat tanúsítja, hogy az évnegyedes eltérések szélsőségei a Nagy-Alföldön nem oly nagyok száraz, mint nedves években. Az eltérés jele két száraz évben, úgymint 1894-ben és 1888-ban mind a négy évnegyedben egyforma, különben pedig csak három évnegyedben minusz-jelű. A nedves években az eltérések jelei évnegyedenkint változatosabbak. A II. és III. évnegyedben (ápr.—jún., júl.—szept.) általában kisebbek az eltérések, mint az I. és IV. évnegyedben épen úgy a száraz, mint a nedves években.

Növénytenyészeti, gazdasági szempontból legfontosabb a II évnegyedbeli esőmennyiség; ha ez 42%-kal is elmarad a rendes mennyiségtől, mint 1904-ben, akkor bizonyára rossz termés van. E tekintetben valóban legrosszabb a nyolc száraz esztendő között az 1904. év, amikor a III. évnegyedben is 34% hiányt mutatott fel az esőmennyiség.

Hogy megítélhessük, miképen illeszkedik bele a Nagy-Alföld az egész ország viszonyaiba, a III. táblázaton a szemhatár négy negyede szerint bemutatom mind a száraz, mint a nedves évekbeli százalékos eltéréseket a 35 éves értékektől. A 30 állomás között előfordul 11 olyan, melyek mint a Nagy-Alföld fentebb említett állomásai is szerepelnek. A 30 állomás között képviseli a szemhatár SW. negyedét: Zágráb, Csáktornya, Keszthely, Pécs, Kalocsa; a SE. negyedet: Gyula, Arad, Szeged, Ruszkabánya, Nagyszeben, Kolozsvár; a NE. negyedet: Besztercze, Debreczen, Eger, Tokaj, Nyiregyháza, Ungvár, Nagymihály, Eperjes, Igló; a NW. negyedet: Árvaváralja, Ószéplak, Körmöczbánya, Selmeczbánya, Budapest, Jászberény, Ógyalla, Pozsony, Magyaróvár, Kőszeg.

A Nagy-Alföldön és az egész országban legszárazabbnak tűnik fel az 1894. esztendő 16% hiánnyal; utána következik az 1904. év 15% hiánnyal. A harmadik helyen a Nagy-Alföldön az 1888., az egész országban pedig az 1890. év áll, amely a Nagy-Alföldön az ötödik helyet foglalja el. Egyébiránt ugyanazok az évek, melyek az Alföldön szárazaknak bizonyulnak, szárazak az egész országban is, csakhogy nem egyenlő mértékben; az 1874. év, mely az Alföldön az I., II. és III. évnegyedben elég nagy szárazsággal járt, az egész országban nem volt mint száraz ismeretes.

Az 1881. és az 1880. év, mely a Nagy-Alföldön 20, 16% plusz eltérést mutat fel, nem szerepel mint országszerte nedves esztendő; az 1900. év pedig országszerte nedvesebb volt, mint az Alföldön.

III. Az esőmennyiség évnegyedes eltérése a 35 éves (1871—1905) átlagtól %-ban.

		Száraz évek							Nedves évek				
		Évnegyed :							Évnegyed :				
Nagy Alföld		I.	II.	III.	IV.	Év			I.	II.	III.	IV.	Év
1894	(20 áll.)	**—56**	—23	—24	— 4	—25	1881	(19)	+36	+33	— 5	+20	+20
1904	(20)	+40	**—42**	**—34**	—18	—22	1878	(20)	+ 6	—29	+51	**+49**	+20
1888	(19)	— 5	—24	— 4	—39	—20	1897	(20)	+30	**+42**	+17	—30	+17
1873	(16)	— 6	+23	—29	**—55**	—16	1879	(20)	+33	+31	— 9	+13	+16
1890	(20)	—34	— 9	—33	+29	—14	1882	(20)	—46	—19	**+70**	+31	+16
1874	(17)	—38	**—15**	—19	**+14**	—14	1880	(20)	—40	+13	**+46**	**+ 8**	+14
1875	(18)	**—23**	—18	**—17**	+21	—10	1895	(20)	**+74**	— 7	—24	+42	+12
1877	(18)	—14	+15	0	—35	— 7	1900	(20)	+44	—13	+ 3	— 8	+ 2
Az egész ország (SW+SE+NE+NW)) : 4													
1894		**— 4**	— 3	—29	— 2	—16	1879		+30	**+39**	— 9	+ 9	+18
1904		+24	**—34**	—21	— 8	—15	1878		+ 7	—27	+47	**+46**	+16
1890		**+45**	— 6	**—35**	+21	—13	1895		**+74**	+ 2	—19	+39	+15
1873		— 2	**+23**	—33	**—47**	—12	1882		—48	—25	**+61**	+30	+ 9
1875		—29	—24	—15	+22	—11	1897		+22	**+27**	+11	—40	+ 8
1877		**+ 2**	**+ 1**	**—12**	—36	—11	1900		+48	+ 1	— 4	+ 1	+ 7
1888		**+15**	— 8	+ 6	—30	— 6							
Az ország 4 negyede külön-külön													
1894	SW	**—61**	— 8	—20	+ 7	—16	1879	SW	**+46**	**+59**	—21	— 2	+21
	SE	—47	— 1	—26	—16	—18		SE	+24	+ 6	—10	**+26**	+ 9
	NE	—33	**+ 3**	—29	+ 3	—13		NE	+28	**+42**	**+ 5**	+25	**+28**
	NW	—38	— 7	**—33**	0	—17		NW	+22	+47	—10	—11	+13
1904	SW	**+64**	—16	—10	**— 2**	**+ 2**	1878	SW	—26	—24	+65	+51	+18
	SE	+46	—42	—16	— 2	—12		SE	— 8	—39	+48	+13	0
	NE	**—28**	**—46**	**—40**	**—24**	**—37**		NE	+25	—17	+43	**+84**	+31
	NW	+13	—33	—19	— 4	—13		NW	**+36**	—27	+32	+36	+16
1890	SW	**—61**	— 1	—36	+17	—16	1895	SW	+88	+15	—22	**+43**	**+23**
	SE	—30	**—13**	**—47**	+18	**—18**		SE	**+101**	—15	—23	**+50**	+15
	NE	—41	— 7	—29	+38	— 8		NE	**+69**	**—14**	— 6	+38	+11
	NW	**—46**	— 5	—26	+12	—11		NW	+40	**+20**	—23	+26	+13
1873	SW	+22	+19	—19	**—55**	—10	1882	SW	—55	**—34**	**+48**	**+17**	— 1
	SE	**—21**	+18	**—53**	—42	**—21**		SE	—51	— 3	+52	+ 7	+ 6
	NE	—14	+24	—12	**—47**	— 9		NE	—34	—30	**+91**	**+53**	**+26**
	NW	+ 6	**+30**	—49	—45	— 8		NW	—53	—31	+55	+41	+ 6
1875	SW	**—45**	**—36**	**—32**	+19	**—22**	1897	SW	**+ 1**	+10	**+ 9**	—15	+ 7
	SE	—17	—29	— 8	**+14**	—11		SE	+30	**+61**	**+10**	—38	**+21**
	NE	—19	— 6	**—13**	+ 8	— 7		NE	**+39**	+22	+ 8	—51	+ 3
	NW	—27	—26	— 6	+47	— 3		NW	+19	+16	**+17**	—56	— 1
1877	SW	**+ 5**	**+ 1**	**—31**	—36	**—17**	1900	SW	**+78**	+17	—28	**— 4**	**+ 9**
	SE	**+ 4**	**+ 4**	**— 9**	—30	**— 7**		SE	+19	—16	**+11**	—27	**— 5**
	NE	**—21**	**+ 6**	+10	**—53**	—10		NE	+45	—17	0	+12	**+ 4**
	NW	+18	**— 6**	—18	—24	**— 9**		NW	+49	**+20**	**— 1**	**+24**	**+20**
1888	SW	**+10**	**—17**	**+25**	—35	**— 6**							
	SE	**—17**	**—10**	**—17**	**—41**	**—20**							
	NE	**+24**	**— 2**	**— 1**	—30	**— 5**							
	NW	**+43**	**— 4**	**+19**	**—15**	**+ 8**							

Ha a szemhatár négy negyede szerint vizsgálgatjuk az eltéréseket, arra az eredményre jutunk, hogy a száraz évek között az 1904. év legszárazabbnak az ország északkeleti vidékén mutatkozik 37% hiánnyal. Utána 1875-ben a SW. negyed következik 22 és 1873-ban a SE. negyed 21% hiánnyal. Az 1894. év, minthogy ápr.—jún. hónapokban csaknem normális esőt kapott országszerte, korántsem volt oly káros növénytenyészeti szempontból, mint az 1904. esztendő.

A nedves évek között legtöbb esőt mutat fel az 1878. év az ország északkeleti vidékén, a pluszeltérés 31%-kal egyenlő. 1879-ben és 1882-ben ugyanez a táj leggazdagabb esőben 28, illetve 26%-többlettel. 1895-ben a szemhatár SW, 1897-ben SE negyede 23, illetve 21% pluszeltérést mutat fel.

A legszélsőbb értékek — **61**% 1894-ben az I. évnegyedben a SW, + **101**% 1895-ben az I. évnegyedben a SE vidéken jelentkeztek.

1894-ben SE-en, 1904-ben NE-en, 1888-ban SE-en mind a négy évnegyed száraz volt; plusz-eltérést azonban mind a négy évnegyedben csak NE tüntet fel 1879-ben.

Mind a bő, mind a szűk eső vidékenkint és évenkint sok eltérő sajátságot tüntet fel. E tény amellett szól, hogy nem a vidék természeti viszonyai játszák itt a főszerepet; hiszen a szemhatár NE negyede 1878-ban legtöbb, 1904-ben pedig legkevesebb-, SE negyede 1873-ban legkevesebb, 1879-ben legtöbb esőt kapott. *A vándorló ciklonokban és anticiklonokban, a jövő-menő depressziók közeli és távoli voltában kell az említett esőjárási sajátságoknak okát elsősorban keresnünk.*

Hegyfoky Kabos.

Az angol hőmérőházikóról.

Ha valamely vidék klimatológiai viszonyainak megismerése céljából meteorológiai állomást szervezünk, a legnagyobb nehézséget többnyire a hőmérő helyének kijelölésében találjuk, ha t. i. ahhoz a régi normális felállításhoz ragaszkodunk, amelynél a hőmérőt északra néző házfalon akarjuk elhelyezni. Mert bizony sokszor nehéz olyan helyet találni, amelyik sem reggel, sem a déli, esetleg a délutáni órákban nem kapna direkt napsütést, vagy nem volna kitéve valamely napsütötte hely, illetve fal kisugárzásának s amellett még az a követelmény is fennáll, hogy lehetőleg szabad légáramlás legyen az illető helyen. S ha találunk is ilyen helyet, az sem lesz mindig megfelelő az egész éven át, mert a változó napállás mellett bizony előfordul olyan időszak, amelyikben éri napsütés a hőmérőernyőt az észlelés előtti órákban. Kivételt képeznek mindazok a helyek, amelyeknél a hőmérőt valamely magas U alakú

épületben állíthatjuk fel, ha az épület szárnyai északfelé néznek. Továbbá kedvező még valamely L alakú épület, ha két szárnya közül az egyik NE irányú, de ily elhelyezés mellett is igen gyakran még kérdéses marad, hogy az illető hely természetes ventillált volta megfelel-e a követelményeknek.

Fraunhoffer adjunktus 1903-ban felette érdekes megoldást talált a hőmérőházikók elhelyezésére, amivel sikerült kiküszöbölni azt a sok nehézséget, amelyekbe egy-egy alkalmas hely kiszemelése alkalmával ütközünk, ez pedig *a forgatható házikó* rendszere. Eszerint minden északra vagy keletre, esetleg nyugatnak hajló fal észak felé néző sarkán elhelyezhetjük a hőmérőházikót, csak arra kell ügyelni, hogy este a nyugati oldalra legyen átkapcsolva a házikó, míg a reggeli leolvasás után nem szabad elfelejteni a házikót a keleti oldalra áttenni. Ezáltal el van érve az, hogy a hőmérőernyőt nem érheti direkt napsütés, kiválaszthatjuk a hőmérő részére a legexponáltabb helyet, ami jól ventilált hőmérőadatokra vezet. Nagy előnye ennek a felállításnak, hogy legtöbb helyen könnyű ily sarkot találni, azonban egy hátránya is van s ez az, hogy nem szabad az észlelőnek elfelejtenie a házikó átfordítását. Igaz ugyan, hogy ez csak gépies munka, de sajnos gyakran meggyőződtem arról, hogy elfelejtik átfordítani, ami pedig nagy hiba, mert ily esetekben a következő észleléskor derült idő esetén már nagyon ki van téve a hőmérő a besugárzásnak s felette magas déli vagy reggeli adatot nyerünk. Délben természetesen meghamisítja ez az állás a maximális hőmérsékletet is.

A Fraunhoffer-féle felállítás oly kiváló, hogy ha ezt már jóval elébb ismerték volna, bizonnyal sokkal több jó, használható hőmérsékleti adatsorozat állana a meteorológusok rendelkezésére, mint a régi úgynevezett Jellinek-féle felállítás vagy a porosz ablakfelállítás adataiból.

Mindenesetre azonban a legideálisabb s legmegfelelőbb hőmérsékleti adatokat Assmann aspirációs hőmérőjével nyerjük, csakhogy ez a műszer drága és nem való bármilyen észlelő kezébe s a vele való bánás is megkiván egy kis készültséget az észlelőtől. Obszervatóriumokon az aspirált hőmérővel való rendszeres észlelés mindenesetre kívánatos volna, és sok helyen tényleg végzik is az ily irányú észleléseket. Hazánkban elsősorban *Hegyfoky Kabos* Turkevén végzett Assmann aspirációs műszerével behatóbb vizsgálatokat, majd Ógyallán e sorok írója végzett hosszabb időn át rendszeres megfigyeléseket. Később *ifj. Konkoly-Thege Miklós*, midőn uj hőmérőfelállítás irányában kisérletezett, Assmann műszerével végezte a párhuzamos összehasonlításokat.

A sok nehézség, amely úgy a pléhernyő elhelyezése, valamint az Assmann-féle műszerrel való észlelés körül mutatkozik, teljesen indokolttá teszi azt a törekvést, amelynek célja a hőmérőknek egységes bódéban, teljesen szabad helyen való felállítása. Hazánkban is 6—7 év óta mindinkább az erősen ventillált faredőnyös hőmérőházikók igénybevétele hódit tért s részemről

mindenütt, ahol lehet, az úgynevezett angol bódét ajánlom a hőmérők elhelyezésére.

A következőkben a porosz intézet adatai alapján leírom az az angol bódé részletes méreteit, annál is inkább, mert rövid időn belül intézetünktől többen kérték ennek adatait, hogy házilag előállíthassák azt. Az angol hőmérő-házikó előnyei a többi hőmérőfelállítás és bódérendszer felett a következők. Először is szabad téren állítandó fel s így nem kell annyira figyelembe venni az épületek fekvését stb., mint eddig. A fődolog, hogy a házikót szabad helyen állítsuk fel, lehetőleg gyepes térségen s az sem a reggeli órákban, sem a déliekben ne legyen árnyékban, ha pedig termográfot is járatunk benne, akkor reggeltől estig napsütötte helyen legyen. Az ily bódé részére a vidéki állomásokon könnyű helyet találni. Egy másik nagy előnye az angol bódénak annak nagy multja, ami alatt azt értem, hogy egy olyan házikóval állunk szemben, amelyet immár alaposan kiismertek s amelylyel a legkülönbözőbb helyeken lévő obszervatóriumokban végeztek párhuzamos összehasonlításokat: szóval ismerjük ennek a házikónak a természetét s így az általa szolgáltatott adatok más felállítások adataira könnyen redukálhatók. Továbbá számot kell vetni avval is, hogy ez a házikó eléggé el van terjedve az országban s hálózatunk számos állomása van vele felszerelve. Hogy az intézet annak idején éppen ezt a bódét választotta, annak egyrészt az is az oka, hogy aránylag a legolcsóbb, így hazánkban van asztalos, aki 40—60 koronáért megcsinálja s ehhez az összeghez még csak a minimális szállítási költség számítandó.

A porosz meteorológiai intézet adatai szerint az angol hőmérőházikó szélessége 60 cm., mélysége 40 cm. és magassága 60 cm. és magas lábakon áll. Négy oldalfala a bódénak kettős zsalurendszerű (Λ), a zsaluk által bezárt szög 90° s 17 redőny kell egymás felett; a deszka vastagsága 1/2 cm. lehet. Felette fontos a zsaluk erős egybeillesztése, mert hisz a bódé mindig olyan helyen áll, amelyik az időjárás viszontagságainak ki van téve, hol erős inszolációnak, hol esőnek, hónak, viharnak stb. A házikó első oldala ajtóul szolgál s csak az észlelés tartama alatt van nyitva; feneke 3 szál deszkából van, amelyek közül a két alsó között 7 cm. széles nyilás marad, amelyet a nyilás felett lévő, 2. cm. távolságban elhelyezett harmadik deszka elfed. A tetőzet is kettős s az ajtó felett magasabb, mint a hátulsó oldalon. Minthogy az észlelések miatt a bódé ajtajának észak felé kell néznie, teteje délnek kissé lejt. A házikó állványa négy könnyű cölöpből áll, amelyek körülbelül 30 cm.-nyire a talaj felett, valamint ugyananynyira a felső végük alatt 4 keresztléccel vannak egybeácsolva. Amennyiben az alsó lécek kissé hosszabbak, az állvány lefelé valamivel szélesbedik s így erősebb is az. A négy láb gyanánt szolgáló oszlop 2·3 m. hosszú, s abból a földbe vagy 1/2 métert kell beásni s így a bódé aljának föld feletti magassága körülbelül 180 cm. lesz. Ha már most reá helyezzük a házikót a lábakra s fel-

szereljük a hőmérőtesteket, akkor azok 200 cm.-nyire vannak a talaj felett. A bódét a lábakkal vagy pántok segélyével kapcsolhatjuk egybe vagy, ami még előnyösebb, a bódé csonka lábát úgy faragjuk ki, hogy abba beilleszthető legyen az annak megfelelő alsó láb vagy mivel az az alsó láb a szélesebb, abba kell beilleszteni a felsőt, ilyenformán:  és 2 hosszú csavarral lehet összehúzni az egészet. Ha a bódé ilyen magasan van felállítva, akkor célszerű a parallaxis-hiba elkerülése végett egy lépcsőt is tenni a bódé elé. Hálózatunkban ennek elkerülése végett a lábak rövidebbeknek vétettek, s a hőmérők magassága rendszerint csak 150 cm. körül van a föld szine felett. A házikó méretét kissé nagyobbra is vehetjük ott, ahol még termográfot is óhajtunk abban elhelyezni, mert így annak kényelmes kezelését biztosíthatjuk magunknak. Célszerű berendezéssel sikerül még egy higrográfnak az elhelyezése is, azonban túlzsúfolni a házikót nem szabad, részben, mert nehezebben kezelhetjük a műszereket, részben, mert azok kellő tisztántartása is nehézkessé válik, ami pedig fontos, mert a műszereknek időnkint való gyengéd tisztogatása s rendben tartása a megfigyelések érdekében is áll. Sajnos, a legtöbb helyütt, még kiváló észlelőknél is annyira pókhálós és poros műszereket találtam, hogy alig lehetett a műszereket leolvasni. Ismételten meg kell jegyeznem, hogy házikó fölállítása csakis oly helyeken célszerű, ahol teljesen szabad megfigyelési térség áll rendelkezésre. Igy például gyepes terület, szőlő, veteményes kert, angol park vagy tágas nagy udvar.

Hazánkban ez idő szerint már sok helyütt vannak a hőmérők angol házikóban elhelyezve s minthogy bizonyos szempontból ennek ismerete is érdekelhet, felsorolom azokat az állomásokat, ahol redőnyös faházikóban vannak a hőmérők elhelyezve. Első sorban is az Ampelologiai Intézet mintaszerű hálózatában mindenütt angol bódé van, továbbá az Erdészeti Központi Kisérleti Állomás megfigyelő helyein szintén ilyen felállítás van, nem ugyan angol, hanem valamely francia rendszerű bódé, amelynek adatai kissé még az angol bódénál is magasabbak.

Az állomások a következők:

Aknaszlatina
Alsógáld (A. I.)
Baraczka (A. I.)
Budapest—Meteor. int.
Budapest—Debrői-út (A. I.)
Budapest—Jánoshegy
Budapest—Paedagogium
Budapest—Kőbánya
Csála (A. I.)
Dicsőszentmárton (A. I.)
Dobogókő
Bürkös
Cirkvenica
Eperjes
Fiume—Teng.-Akadémia
Görgényszentimre (E. K.)
Gyulafalva
Kecskemét—Miklóstelep (A. I.)
Keszthely
Királyhalom (E. K.)

Kisiblye (E. K.)
Kiskartal
Kolozsvár—Egyetem (termográf)
Liptóujvár (E. K.)
Magurka
Malaczka
Marosvásárhely
Ménes (A. I.)
Nagytagyos
Nagyvárad
Ógyalla
Orsova
Ószéplak
Pozsony
Rajeczfürdő
Selmeczbánya
Szabéd (E. K.)
Szentendre
Szerep
Tapolcza
Tarczal
Tátrafüred
Temesvár
Ungvár
Vadászerdő (E. K.)
Versecz
Zsombolya.

Meg kell jegyeznem, hogy ezek közül az állomások közül az A. I.-vel jelzettek az Ampelologiai Intézet, míg az E. K.-val jelzettek a selmeczbányai Erdészeti Központi Kisérleti állomás hálózatába tartoznak. Fiumében eddig csak egy egyszerű redőnyös házikóban állanak a műszerek, de rövid időn belül ott is angol bódé fog állani, valamint Zsombolyán is, ahol az észlelő szerkeszt egyet.

Láthatjuk tehát, hogy közel félszáz állomásunkon van redőnyös hőmérőházikó s remélhető, hogy hova tovább törzsállomásainkon hasonló felállítás fog létesülni. Természetes dolog, hogy az új felszerelés körül kellő vigyázattal kell eljárni és semmiesetre sem bolygatja meg az intézet a régi homogén sorozatokat, amelyek rendkivül értékesek maradnak minden felállításbeli hibájukkal együtt. Sokhelyütt olyanok a viszonyok, hogy másféle felállítás nem is lehetséges s mégis az állomás a maga mivoltában az intézetre rendkivül fontos, ilyen például a pozsonyi jezsuita rendházban lévő állomás, amelyik valóban legértékesebb állomásaink egyike, ép amiatt, mert közel félszáz év óta egy ugyanazon a helyen történnek a megfigyelések. Vagy például a kalocsai állomás sem ideális abból a szempontból, hogy milyen temperaturákat szolgáltat s megfigyelései mégis nagyon is értékesek. A terv a régi állomásoknak lehető hosszú ideig való fönntartása s ha lehet, úgynevezett évszázados állomást kell homogén-sorozattal létesíteni, ezt pedig hazánkban először is a pozsonyi állomással érjük el. Rendkivül hasznos az is, hogy ép Pozsonyban működik egy Ampelologiai Intézeti állomás is normál felállítással.

Kissé messze tértem el tárgyamtól s csak azt akartam említeni, hogy az új állomásoknál — már amennyire a helyi viszonyok megengedik — az intézet redőnyös hőmérőházikók felállítására törekszik.

Réthly Antal.

Rotch Lawrence meteorologiai obszervatóriuma a Blue Hillen.

Az Atlanti-Oceán partján, tölgyerdővel borított sziklás domb tetején, a várost és a vidéket uraló magasságban egy kis kastély emelkedik; egyik felől vaskerítéssel védve, a másikon erős kőfallal alátámogatva úgy, hogy messziről az ember majdnem valami középkorból megmaradt és valahogyan restaurált lovagvárnak volna hajlandó tartani, ha nem látná a kastély tornyán a modern szélkakast és a robinzon-kanalakat forogni. Rotch Lawrence-nek, a meteorologiai sárkánykisérletek kiváló úttörőjének magán obszervatóriuma ez a kis kastély a Blue Hillen, Boston mellett 195·1 m. magasan a tenger színe felett. A vidék a Hyde-park nevet viseli; a villamos vasut állomása az obszervatóriumhoz csak 25 percnyire van. Nyáron igen népes, késő ősszel azonban már hűvös, igen szeles és elhagyatott volt a hegytető és Rotch-ot egyedül találtam, egyik asziszensével 10.000 kötetes könyvtára rendezésével elfoglalva. Sárkány-felereszés egyszer van havonként, így csak a színben láthattam a rendesen használt Hargrave- és Lamson-féle sárkányokat. E helynek szélviszonyai annyira kedvezők, hogy úgyszólván nincs is olyan nap, amelyen egyáltalán ne lehetne sárkányt ereszteni. Pedig a tér is kicsiny és a motollaház alig 40—50 lépésnyire van csak az épület előtt. A Fergusson szerkesztette hatalmas motollát egy olajjal fűtött gőzgép hajtja. A használt meteorográfok Richard- és Fergusson-félék, utóbbiakat ballonokra is alkalmazzák. A könyvtár egyik része Rotch irodájában, a másik egy külön helyiségben van és egy ebből nyiló kicsiny fülkében vannak az ép most huszonötödik évfordulóját jubilált obszervatórium önjelző műszereinek összes szalagjai. Az asszisztensek irodájában láttam a Richard-féle és a Draper-féle higanybarográfokat, valamint az elektromosan regisztráló szélirány- és szélsebességjelző és a differenciális szerkezetű anemográfot. A műszerek igen erős közepes szélsebességeket jeleznek. Az évi átlag 7 méteren felül van, ami majdnem kétszerese egy ugyancsak a Blue Hillen, de alacsonyabban lévő állomás átlagának, a bostoni közepes szélsebességet pedig több mint kétszeresen mulja felül. A toronynak egyik északi ablaka elé van szerelve a belső oldalán nyitott zsalus hőmérőházikó. Ez a felállítás nyáron melegebb, mint a kerti, mert a torony fala (a torony hengeralakú) a reggeli és délutáni naptól tulságosan felmelegszik, azért nyáron a kerti műszereket használják, télen azonban nincs a kettő közt jelentékeny különbség, így kényelmi szempontból csak a felsőt olvassák le, az alsó le van szerelve. A blue hilli obszervatórium az első Amerikában, mely kiadványaiban a Fahrenheit-fokok, mértföldek és hüvelykek mellett decimális mértékegységekben kifejezve is közli adatait.

Az esőmérők és esőregisztrálók az erős szelek miatt egészen a földszinén vannak felállítva. Fergusson, aki az obszervatórium-

nak több éven át asszisztense volt, igen gyakorlatias műszert szerkesztett az esőtartam regisztrálására. A műszer elve a következő: Egy vizszintes tengelyen forgó óradobra elmosódó kopirtintával kockázott papirszalag van csavarva és az egész henger egy másik üres hengerben forog. A külső henger felső falán egy kis nyilás van hagyva, amelyen át az esőcseppek a papirra hullanak és ott a tintát elmossák. Az eső mennyiségét természetesen nem adja a műszer, valamint erős esőknek a tartamát sem, arra a többiek alkalmasak, hanem a lassú szemergést, amelynek kezdetét és végét más műszerek sehogy sem adhatják meg, ez pontosan jelzi. Harmat nem zavarja, hanem sajnos a szilárd csapadékot nem jelzi természetesen ez sem.

A felhőzetnek éjjeli megfigyelése a sarkcsillag útjának megfényképezésével történik egy erre a célra készített igen hosszú kamarával.

Rotch maga nem lakik az obszervatórium épületében, csak két asszisztense Wells és Palmer, valamint egy szolga. Kut nincs a közelben, az ivóvizet alulról hordják fel, a gőzgép számára és egyéb szükségletekre pedig esővizet fognak fel.

Az obszervatórium az idén jubilálta negyedszázados fennállását. Rotch gépészmérnök az 1885. évben alapította és ez év februárius 1.-től kezdve állandóan megfigyel benne. A blue hill-i obszervatórium egyike az elsőknek az Egyesült-Államokban, melyben önjelző műszerekkel figyeltek meg és az egyedüli, amelyben ilyen hosszú időn át egyidejüleg a felső és alsó légrétegeket is tanulmányozták.

Régebben az obszervatórium prognózist is adott ki, de 1891. óta a washingtoni Weather Bureau adja Boston számára is az időprognózist a városban felállított helyi iroda útján. A trigonometrikus és egyéb utakon való felhőmagasságmérések itt történtek először Amerikában. Az 1894. évben Eddy indítványára megkezdték a sárkánymegfigyeléseket. Kezdetben az Eddy-rendszerű, u. n. malájsárkányokat használták és hogy nagyobb hordképességük legyen, párosan kötötték össze egymás mellé. Az első meteorográfokat Fergusson szerkesztette és 1895-ben anemográffal is ellátta azokat. Ebben az évben használják ők is először a Hargrave-féle cellás sárkányokat. Rövid idő alatt rájöttek, hogy a kenderből való zsinór súlyához képest nem elég erős és a szélnek is nagyon útjában van, azért a mélytengerméréseknél bevált acél zongorahúrral próbálták azt pótolni és igen jó sikerrel, bár eleinte míg a drótok célszerű összekötését ki nem tanulmányozták, sok sárkányuk megszökött és sok értékes műszerük tört össze. Rendszerüket az Egyesült-Államok Weather Bureauja és később több külföldi obszervatórium is követte. 1899-ben sárkányokkal emelik fel a Marconi-telegraf felfogó drótjait és kisérletkép a Blue Hill és Cambridge közt táviratoznak. 1901-ben Rotch egyik asszisztensével Sweetlanddal az Atlanti-Oceánon hajóval tesznek sárkánykisérleteket. Rotch

ugyanis úgy találta, hogy anticiklonokban még az annyira kedvező fekvésű Blue Hillen is gyakori a szélcsend és még, ha van is szél alant, de a kumuluszok zónájában mindig megszűnik, a sárkányok ezen felül nem emelkedhetnek, pedig még feljebb rendesen erős szél van újra. Az Oceán feletti kisérleteknek tehát kettős célja lett volna: először, hogy az anticiklonális helyzetben, mikor a szárazon észlelni nem lehet, mégis kaphasson a felsőbb légrétegekből adatokat, valamint, hogy ezek a megfigyelések az eddig még ismeretlen területek fölé is kiterjesztessenek. Rotch megelőzőleg a Massachusetts öbölben tett kisérleteket, mielőtt egy kereskedelmi hajóval Bostonból Liverpoolba ment volna. Utóbbi úton csak mintegy 600 méternyi legnagyobb magasságot tudtak elérni. A hajónak rendes útját kellett követni, sokszor szél ellen mentek és az összetevődött légmozgás olyan erős volt, hogy a sárkány és műszerek veszélyeztetése nélkül nem lehetett volna felereszteni azokat. Több eredménynyel járt Rotch asszisztensének Claytonnak 1905-ben Gibraltarig tett útja és még értékesebb volt Teisserence de Bort és Rotch kooperációja gőzyachtjukon az equatoriális Altanti Oceánon sárkány- és ballon-felereszkedésekkel kapcsolatosan. Amerikában először Rotch bocsátott fel műszerrel felszerelt ballonokat a St.-Louis-i világkiállítás alkalmával és ezeket a felereszkedéseket az ő utasitása szerint azóta rendszeresen folytatják. Annak illusztrálására, hogy mennyire nem új semmi a Nap alatt, nem érdektelen felemlítenem, hogy Rotch e sorok irójával a massachusettsi akadémia könyvtárában nem kis meglepetéssel konstatálta, hogy egy bizonyos angol gróf, earl of Minto már 1827. évben bocsátott fel Six-féle regisztráló hőmérőkkel (maximum—minimum) felszerelt ballonokat és kapott adatokat 1340 lábnyi magasságból (The Edinbourgh Journal of Science . . . 1827.). Rotch egyelőre a meteorológiának vél vele használni, hogy sárkány- és ballon-kisérleteit folytatja, e mellett azonban az az utógondolat is van, hogy a léghajózás számára is — melynek elméletével maga is sokat foglalkozott — nagy gyakorlati fontossága lesz annak.

Az obszervatórium épületét már három izben nagyobbitották. A fenntartási költségek évenként mintegy 25.000 koronára rugnak; ezeket Rotch viseli, csupán a publikációi jelennek meg a Harvard College csillagdájának évkönyveivel, Rotch halála után kölcsönös szerződés szerint obszervatóriuma az említett csillagda tulajdonába fog átmenni. A cambridgei csillagda a Harvard egyetemhez tartozik ugyan névleg, de attól függetlenül, tekintélyes saját vagyona van, amelyhez a német trónörökös ittléte alkalmával amerikai tőkepénzesek még újabb adományokkal járultak. Didaktikai célokat alig szolgál, hanem saját programmja szerint halad. Meteorológiai műszer Cambridgeben kevés van: barometer, barográf, pszichrometer és egy sarkcsillagfotografáló. Több meteorológiai obszervatóriumot és hegyi állomást szerelt azonban fel az obszervatórium a délamerikai Peruban és a Pike's Peak-en. Ezek közül az állomások közül némelyik lakhatatlan magasságokban van és csak önjelző műsze-

rekkel működik. Az obszervatórium rendkivül gazdag csillagászati fényképgyűjteménye közt meteorológiai szempontból felette érdekesek a villámspektrum-felvételek.

Boston Mass, 1910. évi november hó 10-én.

Ifj. Konkoly Thege Miklós.

Időjárási kimutatások gazdák számára.

Fölösleges bizonyítani, hogy az időjárással való foglalkozás a gazdák érdekében is van, úgyszintén azt is, hogy a gazdák ezen feladatuknak csak akkor felelhetnek meg, ha *időjárási naplót* tartanak, melybe bizonyos adatokat bizonyos pontossággal bevezetnek. Azonban ha figyelembe vesszük a gyakorló gazda mindennapi életmódját, be kell látnunk, hogy a bevezetendő adatok leolvasási és beiktatási munkamennyisége a minimumra szorítandó.

Sok évi tapasztalat alapján az a meggyőződésünk, hogy a gazda műszer-leltárjának a következőkre kell szoritkoznia: egy minimum-maximum-hőmérőre, mely lehetőleg szabad, de árnyékos (a napsugaraktól védett) helyen állítandó fel; továbbá egy maximum-hőmérőre, mely napfényes helyre teendő s végül egy esőmérőre. Ezenkívül figyelembe veendő a harmat és a szél erőssége is, ezek azonban csak becslés szerint.

A gyakorló gazda időjárási naplója tehát a következő rovatokat foglalja magában: a minimális hőmérséklet, mely reggel; a maximális hőmérséklet árnyékban, mely este olvasandó le; egy rovat az átlagos hőmérsékletnek, melyről később lesz szó; a maximális hőmérséklet napban, mely este olvasandó le; a csapadék mennyisége, de külön *éjjel* (az reggel mérendő) és *nappal* (az este mérendő); harmat, reggel a következő jelzéssel jelezve: 0= harmat nem volt, bár éjjel sem volt eső, 1 = gyenge harmat, 2 = erős harmat; a szél erőssége külön *éjjel*, *délelőtt* és *délután* a következő jelzéssel: 0 = szélcsend, 1 = gyenge szél, 2 = erős szél, 3 = vihar.

Ez összesen 10 rovat, melyekhez még egy szélesebb rovat csatolandó, ahová a gazda egyes érdemesebb észleléseket jegyzetképen felírhat.

Hogy a gazda naplójának adataiból teljes hasznot is húzhasson, kell hogy meg tudja különböztetni az egyes időjárási változásokat a rendesektől s hogy ezek a változások vajjon csakugyan *voltak* és *mely irányban* s *mennyivel* tértek el a rendes, ugyanazon idei időjárási adatoktól.

Ilyen összehasonlításokhoz sok évi észlelési adatsorozat szükséges, melyekkel azonban a gazda nem rendelkezik s hogy az előforduló eltéréseket megértse, azaz hogy önön magának meg-

magyarázhassa, az időjárási rendes állapotot is tekintetbe kellene vennie, ami azonban a gyakorló gazdák túlnyomó része előtt ma még ismeretlen és sokáig az is fog maradni. A szakértő meteorologusnak ezt a gazdák részéről való járatlanságot el kell néznie, különösen ha tekintetbe veszi azt az időt, melyet nekie is az időjárási helyzet tanulmányozására és figyelemmel kisérésére áldoznia kell, szemben azzal az idővel, amely a gyakorló gazdának ilyen tanulmányozásokra rendelkezésére áll, teljesen eltekintve a meteorologia terén elkerülhetetlenül szükséges alaptanulmányok bírásától. Azért magától értetődő és természetes dolog, hogy a gazda a hivatásos meteorologusoktól, a meteorologiai intézetektől kér felvilágosítást és segítséget.

Szerintem az országos meteorologiai intézetek feladata, hogy a jelzett célnak megfelelő *időjárási kimutatásokat* a gyakorló gazdák számára kiadják s ezen kimutatások részletezésére most térek át.

Az időjárás az időjárási helyzettel együtt igen gyakran változik máról-holnapra, de az időjárási helyzeteknek eme változásaival nem igen foglalkozhatunk, mert ez túlhaladja a gyakorló gazdák túlnyomó számának ismeretét. Azért mindenekelőtt az *időegységet* kell megállapítanunk. Az egyes naptári napok normális időjárásának, vagy időjárási elemeinek megállapításáról szó sem lehet, ennek tudományos szempontból sincs értelme. Tudományosan a pentádokat és dekádokat használjuk, de rövidségük miatt ezeket sem ajánlom. Nézetem szerint kell, hogy az időegység elég nagy legyen, hogy minden esetben ellentétes időjárási időszakokat foglaljon magába *s ez a hónap.* Ha évszakokat akarunk használni, akkor 6 évszak megkülönböztetését ajánlom, és pedig 2—2 hónappal; január—február mint tél, március—április mint tavasz, május—június mint előnyár, július—augusztus mint nyár, szeptember—október mint ősz, november—december mint előtél, amely felosztás a természetnek jobban is megfelel, mint a szokásos 3 hónapos évszakok, melyek a telet decemberrel kezdik, május havát még a tavaszhoz, novembert még az őszhöz számítják s mert március és május, továbbá szeptember és november túlellentétesek az eddigi évszakbeosztásban.

A második kérdés az egyes időjárási kimutatások *területi kiterjedésére* vonatkozik. *Egy* állomás az egész országra nézve nem mértékadó, úgy hogy az országot több kerületbe kell osztanunk s minden egyes kerület részére egy külön *kerületi kimutatást* kell készítenünk. Ez a feladat nem oly nehéz, mint első pillanatra látszik, mert a legnagyobb eltérések a hegyi vidékeken fordulnak elő, ahol a gazdaságnak kisebb tere van s ahol a legkevesebb gyakorló gazda található, aki hajlandó lenne időjárási naplót vezetni; a hegyi vidékek tehát figyelmen kívül hagyhatók. Az időjárási elemek közül csak a hőmérséklet és a csapadék veendő tekintetbe, mert a harmat és a szél erősségénél csak helyenkint fordulnak elő nagyobbszabású eltérések. Ami a hőmérsékletet illeti, itt lényege-

sebb különbséget csak a földrajzi szélesség vagy az orográfiai helyzet okoz, amiért is elegendő az országot erre nézve 2 vagy 3 zónába osztani. Nagyobb különbségeket mutat a csapadék, úgy hogy itt a csapadék területi eloszlását feltüntető térképek veendők alapul. Ha egy ily térképbe a hőmérsékleti zónákat berajzoljuk s a figyelmen kivül hagyandó hegyi vidékeket bejegyezzük, a tekintetbe veendő egyes *időjárási kerületek* ki vannak jelölve.

Egy-egy ily időjárási kerületben a rendes meteorológiai észlelési hálózat egy oly észlelő állomása a kerület képviselője, amely elég hosszú észlelési sorozattal rendelkezik s amelynek adatai a kerületi időjárási kimutatásba is felveendők lesznek. Ha így a hegyláncok, nagyobb folyók, időjárási kerületek és a politikai határvonalak be vannak rajzolva, minden gazda könnyen megismeri, melyik észlelési állomás mérvadó számára.

Ami az *időjárási kimutatásokba felveendő adatokat* illeti, azok a következőkre terjesztendők ki:

1. A sok évi átlagra, mely normális értékül tekintendő, mely oknál fogva az évek száma kiteendő, amelyekből az átlag kiszámíttatott. Ha nem sikerülne minden egyes kerületben oly állomást találni, mely elég hosszú észlelési sorozattal rendelkezik, lehet azt valamely szomszédos állomás adataival pótolni.

2. A szélsőségekre (minimum és maximum), melyek az illető állomáson eddig észleltettek, az év megjelölésével.

Ez azonban csak a minimális hőmérsékletre árnyékban és a csapadékra vonatkozik. A maximális hőmérséklet napban a gazdák számára ugyan igen fontos, sokkal fontosabb, mint a maximum árnyékban — mert a gazdasági növények napban állnak, nem pedig árnyékban — de sajnos, ez az elem a nemzetközi észlelési tervezetben nincsen felvéve, mely oknál fogva csak kevés állomáson észlelik, de ahol csak lehet, ez is felveendő és az időjárási kimutatásokba bevezetendő. A harmat és szél erőssége, mint már említettem, az időjárási kimutatásokban kihagyható.

Ellenben van egy további elem, mely elkerülhetetlenül szükséges és a gazdasági naplóba, valamint az időjárási kimutatásokba okvetlenül felveendő s ez az egyes napok *középhőmérséklete*, melyből a havi középhőmérséklet is kiszámítható.

Az egyes napok középhőmérséklete tudvalevőleg 3 terminusleolvasásból számíttatik ki, ezek pedig a gyakorló gazdának rendelkezésére nem állanak, nem is állhatnak, mert lehetetlen neki ezen határidőket az elkerülhetetlenül szükséges pontossággal betartania s nem is követelhető tőle, hogy a minimumhőmérő és a két maximumhőmérő leolvasásán kivül még háromszor naponta egy hőmérőt olvasson le. Azért kell egy kisegítő eljárást keresni, melyet a gyakorló gazda alkalmazhat, ez pedig a minimum és az árnyékban levő maximumhőmérő adatainak összeadása és kettővel való osztása. Az egyes napok ezen úton kiszámított középhőmérséklete ugyan nem teljesen pontos, de gyakorlati célokra kielégítő. Az a középhőmérséklet, mely az országos meteorológiai intézetek

által az időjárási kimutatásokba felveendő volna, az alkalmazandó állomások számára magától értetőleg ezen az úton számítandó ki, mert némileg el fog térni a rendszeresen kiszámított értéktől. Egy példával mutatom ki, hogy a középhőmérséklet kiszámítása a fenti rövidített módon, nevezetesen a minimumból és az árnyékban levő maximumból, gyakorlati célokra teljesen kielégítő. Egy egész év minden egyes napjára ezen mód szerint számítottam ki a középhőmérsékletet és összehasonlítva azt a 3 terminusleolvasás folytán nyert középpel, a következő eltéréseket észleltem: állomás Budapest, év 1906, évi közép 11·1, 11·2° helyett, különbség 0·1°. Az egyes hónapok havi közepei 3-szor (április, május és novemberben) teljesen egyeznek; 5-ször (január, február, március, augusztus és októberben) az eltérés 0·1°; 2 szer (szeptember és decemberben) 0·2°, júliusban 0·3° és júniusban 0·4°, mint a legnagyobb eltérés. Az egyes napok között volt 85, melyeken az eltérés semmi, vagy legföljebb 0·1° volt; 90 napon az eltérés 0·2° vagy 0·3°, kikerekítve 1/4°, tehát 175 napon az eltérés 1/2°-on alul volt. 97 napon az eltérés 0·4—0·6°, vagy kikerekítve 1/2°. Tehát 272 eltérés 1/2 fokig, 93 eltérés 1/2 fokon felül és pedig 0·7° és 0·8° vagy 3/4° 43-szor, 1° (0.9—1·1) és 1 fokon felül 25—25-ször. A legnagyobb eltérés 3·2° szeptemberben 1-szer; 2·5° májusban 1-szer és 2 0° júniusban 2-szer, 1 1/2°-on felül volt 4 eltérés, a többi 1°-on felüli 17 eltérés mind 1 1/2°-on alul maradt.

Ha tekintetbe vesszük, hogy az országos meteorologiai intézetek kimutatásaiba csak a havi közepek veendők fel, látjuk a fenti példából, hogy a napi középnek a minimumból és az árnyékbeli maximumból való kiszámítása az egyedüli mód, mely a gyakorló gazdák rendelkezésére áll, gyakorlati céloknak teljesen megfelel, annál inkább, mert nézetem szerint úgy a meteorologiai országos intézetek időjárási kimutatásaiban, mint a gazdasági időjárási naplókba való bejegyzéseknél a tizedfokok mellőzendők és csak egész fokok alkalmazandók, mert hiszen a mindennapi életben csak egész fokokban szoktak beszélni. Az egyedüli kivétel annál a hőmérsékletnél teendő, mely — 0·4° és + 0·4° között ingadozik, a — vagy + jelet ugyanis ki kell tüntetni, mert nem lehet 0·1°-ot 1 foknak jelezni, azért kellene 0·4° a — vagy + alkalmazása mellett a 1/2°-ot írni.

Még egy körülményre kell figyelemmel lennünk. Hogy a minimum és maximumból a közepet kiszámíthassuk, szükséges, hogy e két hőmérő ugyanazon helyen legyen felállítva, ami különben úgy is szokott lenni, hacsak egy műszeren mind a két hőmérő leolvasható. A vezetésem alatt álló obszervatóriumon a maximum árnyékban egy közös minimum-maximum hőmérőn olvastatik le, mely a Wild-féle bódéban van elhelyezve; a minimum azonban teljesen szabad helyen is felállíttatott ugyanily közös hőmérőn, mely egyszersmind a maximumnak napban való leolvasására is szolgál. Többszöri próbák a rövidített módon számított közép ellenőrzésére rendesen 1° körüli eltérést mutattak, és pedig 1°-kon alulit, ami

abból ered, hogy a minimum szabadban rendesen közel 2°-kal kisebb a Wild-féle bódéban lévő minimumnál. Ha ezt azzal a hőmérővel próbáltuk, mely a Wild-féle bódéban van elhelyezve, az eredmény mindég megfelelt.

Az országos meteorologiai intézetek által kiadandó *időjárási kimutatások* ezekután a következőket foglalnák magukba:

1. Az ország fentemlített térképét, a kerületek megjelölésével, melyekre az ország beosztatott s melyekből a gazda a reá vonatkozókat könnyen kiveheti.

2. Az elemek táblázatos kimutatásai: minimális hőmérséklet, maximális hőmérséklet árnyékban, közép hőmérséklet és csapadék s lehetőleg a maximum napban is, minden egyes hónapra és az összes felvett állomások számára, melyeknek száma kell, hogy megfeleljen a kerületek számának, melyekbe az egész ország beosztatott.

Hogy a gazdasági naplók vezetését s az országos meteorologiai intézetek kimutatásának felhasználását *az országban minél tágasabb körökre kiterjeszteni lehessen*, legcélszerűbbnek vélném, hogy a szükséges nyomtatványokat az országos meteorologiai intézetek állíttatnák elő és azokat az időjárási kimutatásokkal együtt a gazdák között való elosztás céljából az országban létező gazdasági egyesületeknek adnák ki, melyeknél a műszerek is kaphatók lennének, t. i. 1 minimum-maximum hőmérő, 1 maximum hőmérő, mely a napban való elhelyezésre alkalmas és 1 esőmérő. Ezen az úton egyúttal azt is el lehetne érni, hogy ezek a műszerek az országos intézetek által nagyobb mennyiségben rendelve, olcsóbb árban volnának kaphatók.

Báró Friesenhof Gergely,
a nyitravölgyi agrármeteorologiai obszervatórium főnöke.

Hazánk időjárása az elmult december hónapban.

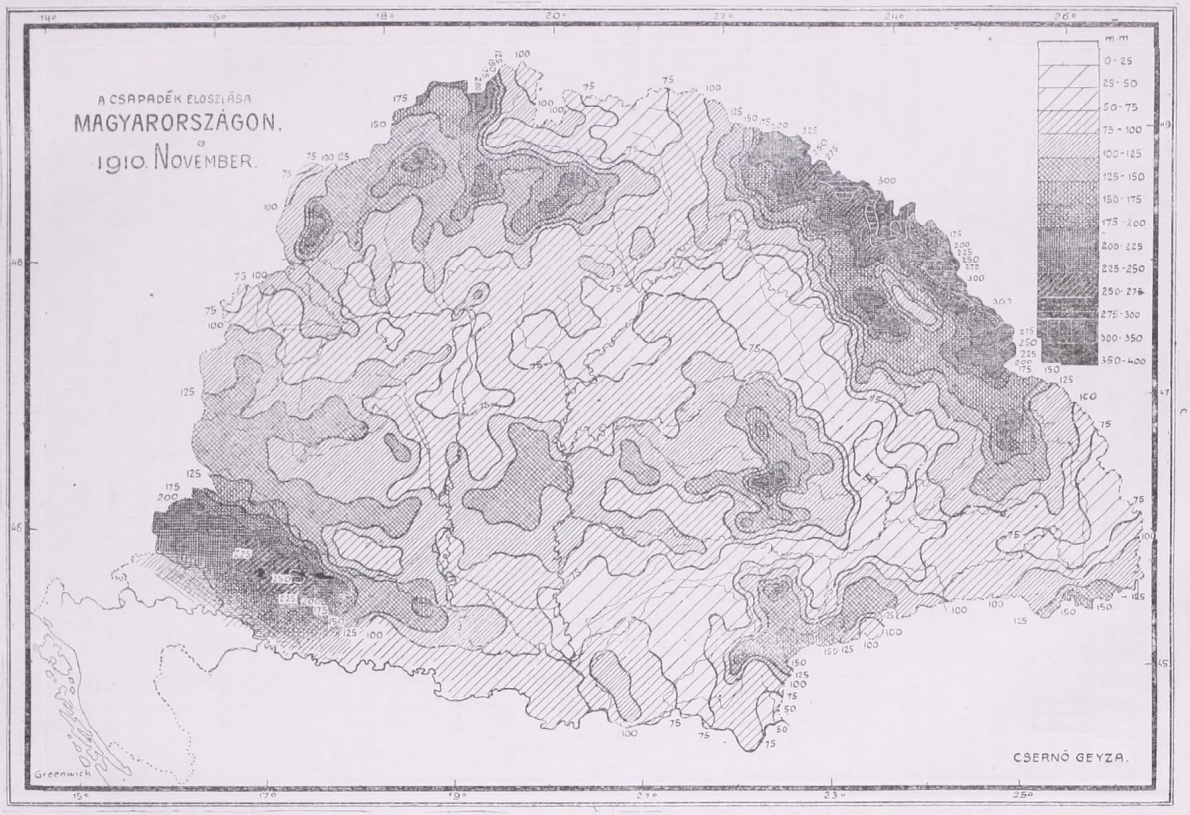
A december hónap is azok közé a hónapok közé tartozik, amikből 1910-ben több is volt, de, amelyek azért mégis ritkák: rendkivüli enyheség jellemezte.

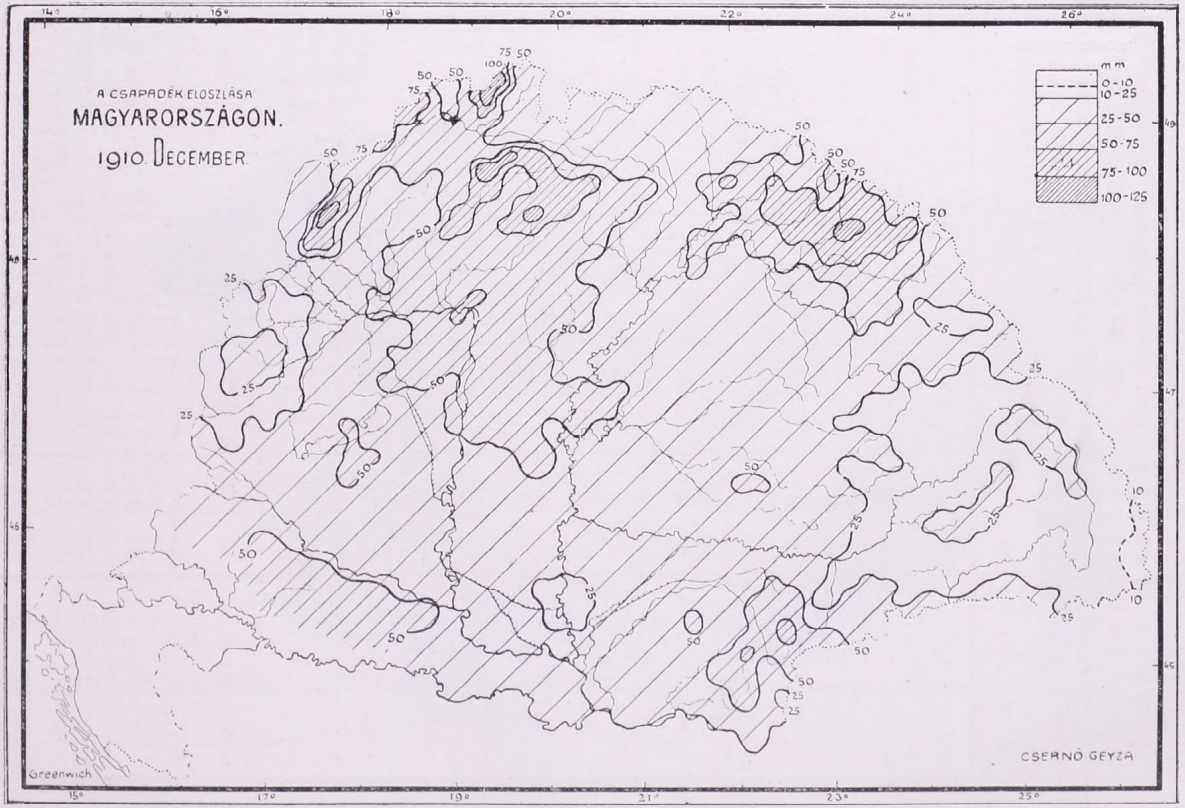
A mellékelt táblázatnak második rovata, melyben a hőmérsékletnek a megfelelő normálisoktól való eltérését látjuk, tanusítja, hogy többszáz százalékos pozitivus eltérések épen nem ritkák. Ilyen irányú eltérésekkel jeleskedett 1910 januárja, februárja, márciusa, májusa és juniusa; a decemberrel együtt tehát hat olyan hónap, amelynek hőmérsékleti havi közepe felülhaladta a normálist. Ez a hat hónap adta meg ennek az évnek azt a meleg jellegét, amilyen meleg év nem sok akad a meteorologiai észlelések sorozataiban. Es, miként igen sokszor, ezúttal is a téli, tavaszi hónapok abnormitása teszi meleggé az évet, míg a nyári és őszi hónapok ilyen években gyakran negativus eltérést mutatnak. Eltérésük

azonban oly csekély, hogy a többi évszakok sokkalta nagyobb pozitivus eltéréseivel szemben nem birják helyreállítani az évi középben a normális értéket.

A decemberi magas hőmérséklet tehát kettős értelemben fontos klimatológiai jelenség. Első, hogy magában véve abnormálisan nagy; második, hogy az évi közepet is ritka magasra feltolni segített.

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Ószéplak	4·9	+ 5·0	13·6	10.	—5·5	30.	7·4	—	42	— 2
Selmecbánya	1·5	+ 3·7	7·2	16.	—5·0	30.	8·7	+ 2·1	87	+ 14
Losonc	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liptóujvár	1·4	+ 5·4	11·2	14.	-13·4	30.	7·4	—	46	+ 6
Késmárk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Igló	1·3	+ 5·6	11·4	12.	-10·7	30.	8·4	—	32	— 1
Kőrösmező	—1·7	—	8·0	18.	-20·0	5.	7.4	—	40	—
Ungvár	3·4	+ 4·7	11·6	12.	—7·6	4.	7·7	+ 0·8	70	+ 11
Bustyaháza	0·6	—	8·4	15.	—9·4	5.	8·7	—	89	—
Aknaszlatina	3·5	+ 5·6	9·4	13.	-10·6	3.	7·9	+ 1·0	56	+ 9
Kolozsvár	0·4	+ 3·1	8·8	15.	—5·9	24.	8·2	—	29	— 3
Marosvásárhely	0·1	+ 2·3	9·2	15.	-11·2	3.	6·9	— 0·1	20	— 14
Csiksomlyó	—4·8	—	3·5	31.	-17·2	5.	9·0	—	28	—
Botfalu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nagyszeben	1·3	+ 3·9	9·4	14.	—5·8	24.	7·6	+ 0.4	22	— 8
Lupény	1·5	—	11·3	12.	—7·0	24.	6·8	—	38	—
Temesvár	4·7	+ 5·1	16·0	15.	—5·2	24.	7·5	—	27	— 13
Arad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szeged	4·4	+ 5·1	12·3	10.	—3·8	23.	7·4	—	31	— 8
Baja	4·4	+ 4·6	13·6	10.	—5·5	24.	6·9	+ 0·9	36	— 6
Kalocsa	4·2	+ 4·1	13·0	10.	—2·9	24.	7·6	—	43	— 3
Kecskemét	3·3	—	10·8	15.	—2·5	24.	8·2	—	58	—
Turkeve	3·6	+ 5·0	12·8	15.	—3·1	23.	7·7	+ 0·6	47	+ 10
Debrecen	3·3	+ 4·9	12·9	15	—3·1	30.	8·9	—	37	— 6
Nyiregyháza	2·8	+ 4·4	11·3	15.	—5·0	4.	7.0	—	40	— 3
Pozsony	4·4	+ 4·8	12·6	11.	—2·8	24.	8·3	+ 1·0	43	— 10
Ógyalla	4·0	+ 5·1	12·9	10.	—5·3	30.	8·4	+ 1·6	53	— 8
Budapest	3·5	+ 4·3	10·3	15.	—2·4	24,30.	8·3	+ 1·6	78	+ 27
Herény	4·0	+ 4·7	13·0	11.	—4·3	24.	8·4	—	28	— 10
Máriafalva	3·1	+ 4·3	11·4	11.	—5·0	23.	7·2	—	25	—
Keszthely	4·6	+ 4·8	13·5	12.	—4·4	24.	7·2	—	34	— 2
Csáktornya	4·8	+ 5·2	14·1	10.	—4·1	30.	6·0	+ 0·1	43	— 16
Pécs (bányatelep)	4·6	+ 4·8	12·6	12.	—3·8	24.	7·9	+ 1·2	46	— 3
Eszék	4·9	+ 4·4	16·6	10.	—3·8	24.	7·0	—	54	— 10
Belovár	5·5	—	15·8	10.	—4·4	23.	8·4	—	69	—
Zágráb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fiume	9·7	+ 3·2	15·7	8.	0.7	24.	7·8	+ 2·4	207	+ 73


A CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON.
1910. NOVEMBER.
m.m
0 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
100 - 125
125 - 150
150 - 175
175 - 200
200 - 225
225 - 250
250 - 275
275 - 300
300 - 350
350 - 400
CSERNÓ GEYZA.
Greenwich


A CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON.
1910. DECEMBER.
mm
0-10
10-25
25-50
50-75
75-100
100-125
CSERNÓ GYÖZ.
Greenwich

Hideg decemberről még hétköznapi értelemben is alig lehet szó. Összeállításunkban felvett állomások közül Marosvásárhelynek van legkisebb eltérése, de ez is 2·3 fokkal magasabb a normálisnál. Ha Marosvásárhelyhez hozzávesszük még táblázatunk többi erdélyrészi állomásait, hozzávetőleg megkaptuk az aránylag leghidegebb december területét. Az ellenkező végletet, a legmelegebb decembert, Igló és Aknaszlatina tája képviseli táblázatunkban öt és fél fokkal a normális fölött. Ehhez közel álló aránylagosan magas hőmérséklet uralkodott még a Nagy-Alföld középtáján (Temesvár, Szeged, Turkeve), a Kis-Alföld vidékén (Ógyalla) és Csáktornyán, miként látjuk, tehát elég elszórtan. A táblázatunkban feltüntetett állomások jó részén négy és öt fok között ingadozik a havi középhőmérséklet — oly értékek, amelyek abnormálitása mindenképen igen kivételesnek mondható.

Ami a meleg és hideg idő egymásra következését illeti, azt olvashatjuk ki a táblázatból, hogy a hónap elején hidegebb az időjárás, a második harmadban pedig, főleg ennek első felében melegebb. A leghidegebb idő ebben a hónapban országszerte leginkább a közvetlen karácsony előtti napra és csekélyebb számban a hónap végére esett. A maximális hőmérséklet tájanként tetemes, többnyire 11 és 13 fok között ingadozik és eléri a 16 fokot is, míg viszont a minimumok között is találkozunk igen alacsony szélső értékekkel, így Csiksomlyón — 17·2, Kőrösmezőn — 20 fokkal, ami valóban már nagy hideget jelent hazánkban. Ámde a minimum értékek legnagyobb számban mégis jóval enyhébb fokok körül mozognak, amelyek sokkal közelebb esnek a havi normál középhez, mint a maximumok, ami ismét a hónap meleg jellege mellett tesz tanuságot. Összefoglalva azt találjuk tehát, hogy a december hőmérséklete szélsőségeiben is inkább kedvez az enyhe, mint a hideg, téliesen kemény időjárásnak.

A *felhőzet* tekintetében a december a sötét, borongós, ködös, barátságtalan hónapok közé tartozik. Normálon alóli felhőzetet elenyésző kicsiny mértékben csak egy erdélyi állomáson észleltek (Marosvásárhely), egyébként mindenütt normálon felüli felhőzet takarta hazánk egét a mult december hónapban. A legborultabb tájak a tengerpart és Selmecbánya, de a Középhegységet jobbról-balról kisérő vidéken is igen tetemes felhősséget észleltek.

A jóformán állandó borultságával igen hasonlóvá lett a december felhőzete országos általánosításban az 1910. évi február, május, július, augusztus, szeptember és november havi felhőzethez; sőt a január és április sem volt sokkal derültebb. A decemberi borultság tehát erősen hozzájárult ahhoz, hogy az elmult esztendőben a felhősség tekintetéből is erős pozitivus eltérés, vagyis nagy abnormális borultság alakuljon ki. Ez a gyakori, sűrű felhőtakaró természetesen abnormálisan sok napfénytől fosztotta meg az ország emberét, állatát, növényét. Hogy pedig a fényben minket ért veszteség pótlódott-e és mennyiben a túlontúl meleggel, afelől nincsenek adataink. De hogy a sokféle betegség és baj, ami a mult

EGYETEMI KÖNYVTÁR

évben az embert, házi barmát, termőnövényeit, főképen a szőllőt érte, nem parallel fellépő jelenség-e az abnormálisan sok borulással, annak kutatása méltó lenne a legmelegebb érdeklődésre és legteljesebb odaadásra.

A decemberi szinte szűnni nem akaró borultságból önként adódik a *csapadékra* való hajlamosság is. És valóban, december igen bővelkedik csapadékos napok számában (miket táblázatunk azonban fel nem tüntet), ámbár a csapadék mennyiségének normalitását kevés kivétellel mindenütt hiányjel kíséri. Decembernek ugyan jellemző vonása a csapadékos napok nagy száma, de ezúttal a napok száma mégis feltűnően nagy. Ez a nagy szám, miként mondottuk, a nagy borultsággal karöltve járó jelenség, de kétszeresen feltűnő dolog, amikor a csapadék nagy gyakorisága ellenére is amúgy a normálisnál kevesebb a csapadék, miként táblázatunk azt mutatja. Mindössze a tengerparton, néhány hegyvidéki helyen, és sajátságos módon, épen Budapesten mutatkozik több-kevesebb csapadék felesleg, egyébként mindenütt hiányt látni, amely, ha nem is nagy, de mégis 30—40 százalékot is elér helyenként. Ilyformán megéltük tehát azt, hogy a mult évi december, amely olvasóink legtöbbjének emlékében bizonyára mint nedves, csatakos hónap él, csapadékának végösszegét tekintve, a száraz hónapok közé sorolandó. Nem ugyan olyanféle száraz, amilyen a március és az október volt, amely hónapokban a csapadék gyakorisága is igen csekély, de ettől a kettőtől eltekintve, hozzávetőleg mégis az év legszárazabb hónapja. Az összes csapadékról való összeállítás még nem készült el, azért erről még nem szólhatunk, annyit azonban máris látni, hogy a decembernek csapadékhiánya ellenére is az évi összeg a normálison felül lesz.

A decemberi nagy csapadékgyakoriság teljesen megváltoztatja a mennyiség hidrográfiai és mezőgazdasági értékét. A normálisnál kisebb összegű csapadékot tudniillik számos napra elosztva, olyan átlagos napi értékeket nyerünk, amelyek a mezőgazdaságban a talajnak nagyfokú átázását eredményezték, az ország vizelvezető erezetén pedig különösebb szintváltozásokat nem idéztek elő.

Ez az állapot mind a két említett érdekeltségre nézve egyképen előnyös helyzet, de hogy a decemberi csapadék hóban is oly szegény, az éppen akkora aggodalommal tölti el a takaratlan vetését az elfagyástól féltő mezőgazdaságot, mint amennyire megnyugtatja az ország folyóvizeit nagy gonddal és nagy költség árán rendező hidrográfiát. Mindenesetre azonban a hazai iparra és egyéb érdekeltekre nézve az, hogy a mult tél párját ritkító enyhesége után immár ez a tél sem hozta meg eddig az annyira szükségelt jeget, valósággal csapás számba megy. Ime ez is egy olyan pont, amely arról szól, hogy a társadalom anyagi fejlődése mennyire simul a meteorologiai jelenségek normalitásához.

Sávoly Ferenc dr.

* * *

Időjárási jelentés Ószéplakról december hóról.*)

A légnyomás általában 1·7 mm-el kisebb volt a rendesnél.

A hőmérséklet havi középértéke több mint 5^0-al volt magasabb az átlagosnál; ily magas érték eddig még nem észleltetett. A minimum majdnem 6^0-al emelkedett az átlag fölé. A magas maximumok folytán a napi amplitudo is elérte, illetve meghaladta az eddigi legnagyobb értéket. A havi amplitudo 31^0-al kissé nagy, de már több ízben nagyobb is volt ennél. A meleg fokok összege (483^0) 320^0-al nagyobb a rendesnél, a hideg fokok összege pedig (27^0), 191^0-al kisebb; oly értékek ezek, aminők még nem fordultak elő. Ebből 511^0 melegfelesleg adódik. A fagyos napok száma napi középben (6) 9-el kisebb a kelleténél, a minimumban pedig (12), 11-el kisebb.

A levegőnedvesség általában igen jelentékeny volt.

A napfénytartam 31·5 órára rúgott, 32 órával kevesebb az átlagosnál. Ez a 31 óra 19 napra oszlik el, amelyek közül 10 nap a lehetséges napfénytartam $10^0/_0$-ánál kevesebbel rendelkezett. A napfénytartam maximuma $6^1/_2$ óra ($81^0/_0$) 22.-én állott be.

A felhők huzama csak 64-szer jegyeztetett az erős borulatok dacára, ami a gyakori ködös felhőképződményekben leli magyarázatát. Erős felesleget mutat a déli negyed (+18) az északi negyed rovására (—18).

A felhőzet a napfényhiánynak megfelelően szintén igen nagy volt, jóllehet havi középben csak 0·8 fokozat az eltérés. A borús napok száma 6-al volt nagyobb a rendesnél, melyek közül 5 a teljesen borús napokra esik.

A szélerősség havi középben 0.7 fokozattal volt nagyobb az átlagosnál.

A szélirány, analog a felhők húzódásával, erős többletet mutat a déli negyedben az északi negyed rovására és pedig mindkét irányban $20^0/_0$-al.

Köd 11-szer jegyeztetett, ami az átlagosál 6-al nagyobb, sűrű köd azonban csak 1-szer fordult elő.

Harmat és dér 6-szor észleltetett; harmat nélkül 15 nap volt, eső miatt éjjel harmat 10-szer nem volt konstatálható. Zuzmara nem fordult elő.

Csapadék 42 mm-nyi esett, ami 5 mm-el kevesebb az átlagosnál; ebből 31 mm. az eső és 11 mm. a hó; a legnagyobb csapadék 24 óra alatt, egyszersmind a legnagyobb összefüggő csapadék, 19 mm. Az esős napok száma 9, a havasoké 3. A csapadék eloszlása erősség szerint meglehetős normális volt. Ugyanez áll a szélirány szerinti eloszlásra is, barometerállás szerint felesleg mutatkozik a magasabb (közepes) állásoknál az alacsony állások rovására, jóllehet alacsony állás csapadék nélkül nem fordult elő.

Zivatar, valamint rendkivüli jelenség nem fordult elő.

Nyitravölgyi agrármeteorológiai obszervatórium.

Báró Friesenhof Gergely.

*) Kivonat az eredeti jelentésből.

Magyar földrengési jelentés.

December 11.

$14^h\ 33^m$ IV^0 *Herkulesfürdőn* (λ 22^{0}25′, φ 44^{0}53′), egy gyengébb vertikális lökést éreztek néhány másodpercnyi moraj kiséretében.

Pótlás: Május 26.

$11^h\ 26^m$ III^0 *Fehértelepen* (λ 21^{0}10′, φ 44^{0}55′) gyenge földrengés volt.

M. kir. orsz. meteorológiai intézet Budapesten.

Réthly Antal.

IRODALOM.

G. Hellmann. **Untersuchungen über die Schwankungen der Niederschläge.** Berlin 1909. 1. kötet 81 + XXVIII. old.

A porosz meteorológiai intézet kiadványainak sorában a közelmultban ismét egy oly munka jelent meg Hellmanntól, amely valóban nagy jelentőségű, mert összefoglalóan tárgyalja a legrégibb európai állomások 50 éves csapadékmegfigyeléseit, sőt egyes állomásoknál még ennél jóval hosszabb sorozatot ölel fel és bizonyos kérdéseket csakis a homogén és egyforma hosszú sorozatokból világít meg. Első eset, hogy valaki ily nagy anyaggal egész Európára kiterjedőleg vizsgálat alá vette a csapadék mennyiségében beálló ingadozásokat. Hellmann alaposan végezte el az elébe tűzött feladatot és műve mindenkor nagy jelentőségű lesz a meteorológiában és tudományunk klasszikus művei között foglal helyet.

Talán senki és semmi sem szerzett *Hann*-nak oly nagy örömet, mint ez a munka, amelyet Hellmann, a meteorológusok atyamesterének 70. születésenapjára ajánlott.

A szóbanforgó munkában 42 állomás 50 éves megfigyelési sorozatát közli a legkülönfélébb szempontokból feldolgozva. Az állomások főleg Európa nyugati feléről valók, míg hazánkat és a Balkánt az egy Nagyszeben képviseli. Felette sajnálatos, hogy az egész munkában Nagyszebent következetesen Hermannstadtnak nevezi, az anyag forrására nézve pedig azt írja ennél az állomásnál, hogy 1881-től a csapadékmegfigyelések anyagát a wieni Zentralanstalt évkönyveiből vette. Oly kiváló bibliografustól, mint Hellmann, ez súlyos tévedés, hisz tudjuk, hogy a wieni intézet évkönyvében a hazai megfigyelések csak 1870-ig jelentek meg, csak felette bosszantó maradék ott még a pozsonyi dinamitgyári állomás, amely azután az évi áttekintésben Nieder-Österreich alatt szerepel.

Az állomások közül több már a tizennyolcadik században működött.

Az első összeállításból már kitűnik az állomások oceáni és kontinentális jellege, amennyiben előbbieknél a téli esők, utóbbiaknál a nyári esők az uralkodók. Az első csoportban lévők a kontinens nyugati felére, továbbá Angliára és az óvilág szubtropikus vidékére terjeszkednek ki, ahol azonban az oceáni jelleggel még a száraz nyár is együtt jár. Tipusos állomások, amelyeken leginkább tünnek elő az ellentétek: Palermo és Katharinenburg, az előbbi tiszta decemberi, utóbbi júniusi maximummal; ép ily élesen tűnik nek ki Nagyszeben is 114 mm.-es júniusi maximumával. Európában két jellegzetes csapadékvidéket találunk, az egyikben csapadék minden hónapban egyaránt fordul elő, míg a másik periodusos szárazságával tűnik ki. Európának középső és északi részein eső az évnek minden szakában előfordulhat, a déli részeken igen száraz a nyár és a legdélibb mediterránterületen rendszerint már csapadéknélküli a nyár; így San-Fernandóban 50 évi átlaga csak 1·1 mm. De érdekes, hogy a kontinentális tipusu állomásokon viszont a téli csapadékhiány majd oly élesen domborodik ki, mint a déli állomások nyári szárazsága.

Az évi menetet illetőleg Hellmann főbb eredményei röviden kivonatolva a következők:

1. Egyszerű periódusa (egy maximum és egy minimum) csak a tisztán oceáni vagy tisztán kontinentális jellegű állomásokon van a csapadéknak. Ez a terület az Atlanti oceán nyugati partszegélyére, valamint a déli mediterránus területre szorítkozik. A kontinentális jelleg a Greenwichi 20° keleti délkörtől keletre terjedő területe Európának.

2. Európa többi részein a csapadéknak két maximuma és két minimuma van, amelyek az oceáni és kontinentális tipus kölcsönös hatásából keletkeznek.

3. A legszárazabb hónapok északon az április, esetleg a február, Közép- es Kelet-Európában a február, ritkábban a január, míg délen a július. A július főminimumát rendesen a februáriusi másodlagos minimum is követi és viszont Franciaországban, Felső-Olaszországban és Isztriában júliusban van a másodlagos minimum.

4. A maximum időpontja felette különböző, *a)* kontinentális tipus: nyári maximummal, főleg június és augusztus közti időszakban; *b)* óceáni tipus: téli (nov.—jan.) maximummal; *c)* átmeneti tipus: őszi (okt.) vagy tavaszi (márc.) maximummal. Európának csapadékban legszegényebb hónapjai az április és február, valamint a szeptember, amelyekben a legritkább helyeken jelentkezik a maximum.

5. Délfelé haladva, az eső maximuma késik júniusról júliusra, majd augusztusra tevődik át, végül átugorva a szeptembert a mediterránus klimavidéken már az októberi maximum fordul elő. Az esők tudvalevőleg a depressziókkal járnak együtt, de ezek vizsgálatánál nem mutatható ki egyuttal az az összefüggés, amelyik fennáll a csapadékbőség között is, mert bizonnyal ennek ismerete

adná a kellő magyarázatát annak, hogy mikor és hogyan keletkeznek a csapadékmaximumok. A minimumok magyarázata mindenesetre sokkal könnyebb, hisz itt elegendő annak az ismerete, hogy egy magas légnyomású terület áll télen Közép-Európa déli részei felett.

Rendkívül érdekes annak a megállapítása, hogy a csapadék mennyiségében is tapasztalható a magassággal való növekedés, valamint a periódusnak megfordulása. Igy például több angol magaslati állomáson kimutatták a téli csapadék megnövekedését.

7. Az évi menet átlagos maximumának és minimumának különbségét Hellmann az évi összeg %-ában fejezte ki. Az ily arányszámok nagyok a kontinentális állomásokon (Nagyszeben 13.5), de kicsinyek óceániakon (Rothesay 5.2), továbbá nagy a szubtropikus téli esőkkel biró mediterránus vidékeken (San-Fernandó 15.2. Palermo 14.6, Róma 13.5).

8. Két egymást követő hónapban elég gyakran fordul elő az, hogy egyforma a csapadék mennyisége, de már sokkal ritkább az 3—4 hónapon át. Ha ez ép a maximum idejekor fordul elő, akkor az évi menet görbéje ellaposodik, igy például Wienben májustól augusztusig a csapadék az évi összegnek 11.6—10.9%-a között ingadozik. Ezt már több alpesi állomáson megfigyelte Hellmann; ez úgylátszik az alpesi vidékek különös sajátsága, amivel megmagyarázhatók az ismert állandóan tartó esők az Alpesi utazások alkalmával.

A csapadékösszegek évi ingadozásának vizsgálatánál Hellmann elsősorban abból indult ki, hogy a legnagyobb és legkisebb havi-összeg jelentkezésében mily időbeli eltolódások vannak. Itt nemcsak a fő maximum és minimum helyzetét állapította meg, hanem a másodlagos és harmadlagos szélső értékeket is. Vizsgálatának eredményei a következők:

1. A közepes maximum és a leggyakoribb maximum nem esik sok helyütt ugyanarra a hónapra; igy például Lissabon, Madrid, Nagyszeben stb.

Európa nyugati felében a csapadék maximuma minden hónapban jelentkezhetik. A szubtropikus esők birodalmában már csak nyolc hónapra áll ez, de még inkább jellemző ez kelet felé, ahol a kontinentális esők uralkodnak, igy például Berlin és Halle 11, Wien és Triest már 12, Praha és Krakow csak 8, Moszkva 7 és Nagyszeben csak már 4, u. m. május—augusztusig.

3. A legkisebb csapadékösszegű hónapok már sokkal inkább fordulnak elő az év több hónapjában. Amit egyszerűen úgy fejeznék ki, hogy szárazságra minden hónapban mindig nagyobb a valószínűség.

4. A csapadék évi periodusát inkább a száraz, mint a nedves hónapok alakítják ki a szubtropikus területeken; oly vidéken, ahol a csapadék-maximum minden hónapban előfordul, fordítva áll ez.

5. Hogy egy hónapban a maximum álljon be, arra a valószinűség a kontinensen nagy, például Moszkva 40%, a szubtropikus

vidéken kicsiny, például Lissabon 19%. A minimum valószínűsége viszont délen igen nagy, például San-Fernando 82%, de felette kicsiny Greenwich és Varsó 16·5, Dijon és Torgau 18·5.

6. A másodlagos maximumok és minimumok rendszerint a főérték mellé sorakoznak, úgyszintén a harmadlagosak is. Ép ez teszi azután a csapadék évi menetének görbéjét jellegzetessé. Oly állomások görbéje, amelyeken a csapadék élesen periodusos, igen meredek, mint például San-Fernando és Katharinenburg.

Hellmann munkájának egy másik érdekes fejezete a csapadék összegeinek közepes eltéréseiről szól. Tekintve, hogy a csapadéknál meg van adva annak lehetséges alsó határa, t. i. 0 mm., a számtani közepe nagyobb lesz, mint a legtöbbször fellépő összeg. Azaz a gyakorisági érték meszeesik a középtől és utóbbi a nagyobb.

Ennek egyik eredménye, hogy a középtől több a negativ eltérés, mint a pozitiv, ami ismét arra mutat, hogy több a száraz, mint a nedves hónap. Továbbá a nedves hónapok összegei jóval a közép fölé emelkednek, míg a szárazok nem maradnak alatta. Egy másik számtani eredmény az is, hogy nagy számoknál az eltérések is nagyobbak lehetnek; így adódnak a nedvesebb helyek nagyobb abszolut eltérései. Bakuban az évi összeg 233 mm és az évi közepes eltérés 60 mm., Seathwaiteben az évi összeg 3452 mm. és az eltérés 462 mm.-re növekedik. Az az állomás, amelynek nagyobb az évi összege, elméletileg nagyobb átlagos eltérést is fog felmutatni, de a valóságban itt is kitűnik, hogy az illető helynek egyébként milyen viszonyai vannak. Az eltérésnek az évi menete már sokkal nehezebben tűnik elő, annyit azonban mindenesetre látunk, hogy általában a nedves hónapok a legkisebb, a szárazok pedig a legnagyobb relativus változékonysággal bírnak. A változékonyságnak legkisebb értékei nem mennek 30·5 alá. (Nyugaton és északon, a szubtropikus vidékeken a 40% fölé emelkedik, azonban van olyan állomás is, ahol elérik a 171%-ot is, amint ezt San-Fernando mutatja. Ennek magyarázata egyszerűen az, hogy ott vannak a leghosszabb szárazsági periodusok; sok évben heteken át nincs eső, míg viszont előfordul egyszer egy erősebb eső és az hozza létre ezt a nagy változékonysági arányt. Figyelemreméltó a nyári esők állandó jellege Európa kontinentális részén, így csak Nagyszebenben is 32%-ot ér el a júniusi esők változékonysága, viszont a szubtropikus téli esők változékonysága jóval nagyobb, 50% körül való.

A száraz és nedves hónapok periodusának vizsgálata is arra az eredményre vezetett, hogy a szárazság valószínűsége nagyobb a legtöbb helyen. Az ötven év alatt San-Fernandoban volt eset arra, hogy egyfolytában 22 hónap havi összege maradt a normális érték alatt (1851. I.—1852. X.), de nemcsak ily déli vidéken, hanem a csapadékban gazdag Nagy-Britanniában is elég hosszú ily periodus fordúl elő, például Edinburgh 1886. XI.—1887. VIII. A normálisnál huzamosabban nedves periodusok már általában rövidebbek, csak ép a britt szigeteken nagyobbak, igy Stonyhurstban

1872. I.—XI.-ig a normálisnál mindig több esett. Feltűnő, hogy északon, u. m. Helsingi és St.-Petersburgban is a szárazsági periodus a hosszabb s eléri a 16 hónapot, míg a nedves időszak egyfolytában legfeljebb csak 8—9 hónapig tart. Annál inkább jellemző ez, mert eme helyek tudvalevőleg beléesnek az esőt vivő ciklonok főutvonalaiba.

Egy érdekes táblázatban Hellmann azt is egybefoglalta, hogy az elmúlt 50 évben hányszor volt valamely helyen a csapadék az 50 évi közép alatt, hányszor volt felette vagy épen annyi. Az eredmény igen érdekes és látjuk belőle, hogy ép nem helyes normálértéknek nevezni a több évi közepet, mert az egyszerűen egy számtani közép, amelyhez viszonyíthatjuk ugyan a későbbi vagy előbbi értékeket, de legkevésbbé normális érték az. Így pl. Bakuban a 600 hónap közül csak 20 volt ép oly csapadékösszegű, mint amennyi az 50 évi átlagnak megfelel.

A munka 3. fejezete a csapadékösszegek extrém ingadozásáról szól és pedig először az évi, majd a havi összegekről. Gyakorlati célokat tekintve, nagy fontossága van a maximális évi és havi csapadékösszegek ismeretének. A csapadék évi összegeinek ingadozása, amint Hellmann kimutatta, a maximális értéket rendszerint rövid időn belül éri el, aminek igen nagy gyakorlati fontossága van. Így ha ez a rövid periodus ép belé esik az 50 éves vagy annál rövidebb megfigyelési sorba, megismertük az abszolut ingadozás nagyságát. Hellmann az egyes állomásokra megállapította az évi legnagyobb ingadozásnak arányszámait és igen érdekes eredményeket vezetett le. Az ingadozás arányszáma [(max. : min.)] nem sülyed 1·5 alá, de igen magas, majdnem végtelen nagy értékeket érhet el főleg sivatagi területeken. Így a legújabb egyiptomi megfigyelések szerint még a sivatagban is sokszor hullanak esőcseppek, pedig Wadi Halfa is a teljesen eső nélküli területek közé volt eddig sorolva. Hellmann ki is mondja, hogy nézete szerint nincs a földnek oly vidéke, amelyiken igen huzamos ideig teljes szárazság volna.

Az ingadozási arányszámot megállapítva az egyes vidékekre, azt látjuk, hogy az határozottan jellemző tényező az illető vidék klimájára. Hellmann szerint nagyon kedvező az arány, ha az arányszám 2·0 alatt marad, ami más szavakkal azt jelenti, hogy a legnagyobb évi összeg a legkisebbnek kétszerese. Kedvező az arány ha 2·0 és 2·4 között van, eléggé kedvező 2·5 és 2·9 között, kevéssé kedvező 3·0 és 3·9 között, kedvezőtlen 4·0 és 4·9 között, míg határozottan kedvezőtlen, ha már ennél is nagyobb értékeket ér el. Tényleg, ha valamely helyen a csapadék évi összege négyszerte kisebb lehet mint egy másik esztendőben, akkor azt már a legtöbb kulturnövény megsínyli.

Európában ez az arányszám 1·7 és 2·5 között van, Amerikában már nagyon sok hely van, ahol meghaladja 3·0-at, sőt eléri a 3·5-öt, de még ennél is nagyobb az érték Amerika nyugati partvidékein, mert például Californiában San-Francisco 4·2 és San-

Diago 9·5. ami horribilis összeg. A sok állomás adatából Hellmann ismerte fel azt a törvényt, hogy:

1. Az esőoldalban lévő állomásokon a csapadék évi ingadozásának aránya kisebb. Ez áll úgy a tengerparti helyekre, mint a hegyvidékekre.

2. Száraz jellegű vidékeken nagyobb az ingadozás, mint a velük szomszédos csapadékban bővelkedő területeken.

3. Jellegzetes évi menettel biró állomásokon, különösen ahol tipusos szárazsági időszak is van, az évi összeg ingadozása sokkal nagyobb, mint olyan helyeken, ahol minden évszakban lépnek fel kiadós esők.

A továbbiakban Hellmann kitér az ily irányú vizsgálatokra a Föld legkülönbözőbb helyeit illetőleg. Első sorban az annyira tipusos esőzési viszonyokkal biró indiai monszun-területet tárgyalja s itt is érdekes eredményeket mutat ki, úgy a délkeleti, mint az északkeleti monszun okozta ingadozásokat illetőleg. Így vannak helyek, ahol az évi összegnek közel 100%-a a délkeleti monszunnal lép fel, mint ép az előindiai partvidék nyugati oldalán, azaz azon a területen, amelyik az esőnek van kitéve. Egy másik példában az egyiptomi adatokat ismerteti; ott a kontinens belseje felé ugyancsak megnövekedik az ingadozás arányszáma. (7 és 8 körül van.)

Tunisban a tengerparton még kedvező, de már beljebb ott is eléri a 7·7-et. De még számos vidéket vizsgál meg Hellmann s ezek között a legnagyobb értéke van Argentinában San-Juannak, ahol a közepes évi mennyiség csak 49 mm. és a maximum és minimum aránya 7·4. Európában még az Alpokban is nagy ingadozások vannak. A sarki vidékeken is nagy ingadozást tételez fel, de a kellő bizonyítási anyag valószínűleg még soká nem fog rendelkezésünkre állani.

Végeredményben tehát az egész Földön előfordulnak oly területek, amelyeken az ingadozások kicsinyek, de olyanok, ahol ennek értékei 3·5-nél nagyobbak, csak a tropusokon és a szubtropikus vidékeken fordulnak elő. Ide tartoznak Ausztrália rendkivüli szárazságú vidékei, továbbá Kina, India és Afrika nagy része.

Hogy mik az okai az évi csapadékösszegek ezen nagy ingadozásának, arra nézve csak némi utalást lehet tenni. A sok depresszió, amelyek a mérsékelt égövben a csapadék nagy összegeit létrehozzák, az alacsonyabb szélességek alatt majdnem teljesen hiányzanak. Itt a szélrendszerek váltakozásai szabályozzák az eső járását. De sokkal kisebb ismereteink vannak eme vidékeken a légnyomás napi és évi járásáról, semhogy eldönthető volna a kérdés; de bizonnyal nagyobb ingadozásoknak kell ott is előfordulniok a légnymásban, mert máskép nehezen volna megmagyarázható a csapadék évi összegeinek oly rendkivüli nagy ingadozása. Hellmann csak akkor véli megoldhatónak a kérdést, ha majd ily térképek az egész Földről rendelkezésünkre állanak, sőt még kivánatosnak tartja azokat a felsőbb régiókra is kiterjeszteni. Hellmann kevesli ma azt a megfigyelési anyagot, amelyet felhasználunk valamely

vidék légnyomási viszonyainak megismeréséhez s szerinte azt is nagyobb területek bevonásával kellene készíteni, hogy megláthassuk a kölcsönhatásokat.

Az 50 év alatt Európában az 1857. év volt viszonylag a legszárazabb, u. i. kevés kivétellel mindenütt az évi átlagon alul maradt a csapadék évi összege. De különösen Európa középső, északi és keleti részein volt nagy a csapadékhiány. A nagy szárazság sok helyütt még 1858-ban, sőt még 1859-ben is megvolt.

Egy további táblázatban megtaláljuk amaz egymást követő két-három évnek csapadékösszegeit, amelyekben azok mindig meghaladták az átlagot, tehát a nedves évekről szól ez. A csapadék összegei maximális havi ingadozásának ismerete vizügyi technikai szempontból fontos és felette örvendetes, hogy itt Hellmann egy igen egyszerű és felette hasznos szabályt állapított meg, u. i. a maximális havi csapadékösszeg, valamint az évi csapadékösszeg között állandó arány van, ami független az évi összeg változásaitól. Így tehát ha ismerjük egy helynek eléggé elfogadható évi átlagát, megállapíthatjuk a várható, illetve legvalószínűbb maximális havi összeg értékét. Ehhez ismerni kell az illető vidéken az arányszámot. Hellmann szerint: az ibériai félszigeten az évi összegnek 45—55%-a lehet a maximális havi összeg, középső és északi Franciaországban 30—35%, Nagy-Britanniában 25—32%, Belgiumban és Hollandiában 30%, Németországban 30—38%, Dániában 30% és Olaszországban 40—46%.

Ausztriára, Magyarországra, Svéd- és Oroszországra — tekintve ezeknek az államoknak nagy kiterjedését és a viszonylag kevés állomást, amelyik rendelkezésére állott — nem állapította meg ezt az arányt, de mi sem könnyebb nálunk is megcsinálni, miután Hegyfoky és Fraunhoffer oly kitünő megfigyelési sorokat publikáltak.

Az abszolut ingadozás egyes vidékeken rendkivüli nagy értéket tud elérni, persze leginkább a szubtropikus vidékeken: így Hyderabadban, a Dekkan fensikon a 38 évi megfigyelési időszakban 8-szor fordult elő olyan eset, amidőn egy-egy hónap csapadékösszege meghaladta a 38 éves átlagot. Ebből következtethetünk arra is, hogy ily vidékeken rendkivül hosszú megfigyelési időszakra volna szükség, hogy ily anomália elő ne forduljon. Hisz oly területek ezek, ahol a havi összeg nem egyszer egy nap folyamán hullott le. Igen érthető, hogy Hyderabadban ily eső több kárt okoz, mint hasznot és a gyakori éhinség kellő magyarázata sem okoz nagy nehézséget.

A csapadék havi mennyisége elméletileg mindenütt lehet 0 mm., de mégis sok állomás van Európa északi és középső részein, ahol ez nem fordult elő. Az esőnélküliség főleg trópusi vidékeinkre jellemző. A legszélsőbb értéke e téren Spanyolország délvidékének van, ahol átlagban évente két teljesen száraz hónap van. Sokszor fordul elő 30 napnál hosszabb szárazsági periodus, de ritkán esik egybe épp a naptári hónappal. A délvidéken lehet-

séges, hogy egymásután két hónap legyen teljesen csapadékmentes a nyár folyamán, míg a kontinentális jellegű, tipikus nyári esőjű helyeken ép télen lehetséges a tartós szárazság. Hogy 3 hónapban ne legyen eső, az már ritkaság, így egyszer fordult elő Palermoban és hatszor San-Fernandoban.

Hellmann standard-művének utolsó fejezete a csapadék és a napfoltok közötti összefüggésről szól. Igen érdekes és értékes ez a rész is, mert először történt ily irányú vizsgálat ily nagy területre, ennyire egyöntetű és a kellő kritikán átment anyag alapján.

Az egyöntetű anyag vizsgálata szerint délről észak felé haladva a napfoltok hatásában bizonyos késés áll be Európa nyugati részein olyformán, hogy a napfoltmaximum idejét csapadékminimum követi. Így például Algirban 1854-ben maximuma volt a csapadéknak, San-Fernandoban ez 1855-ben állott be, úgyszintén egész Spanyolországban és déli Franciaországban. 1856 ban már Dijonban és Párisban is van maximuma, majd Skóciában is jelentkezik az.

Ugyanily hatás mutatkozik a minimumoknál is. Ha keletről nyugatra a kontinensen követjük a napfoltbefolyás kérdését, már nem ily tiszta az összefüggés. Erre azt a magyarázatot adja Hellmann, hogy más eredetű a kontinentális és az oceáni terület csapadékja és épp ez az, ami miatt a kontinentális állomásoknál nem mutatható ki ez az összefüggés. Utóbbiaknál nagy szerepet játszanak a zivatarok és a helyi jellegű záporesők.

Hogy a napfoltkérdést sem lehet általánosan eldönteni az összes állomásokra egyforma érvényességgel, már abból is látni, hogy a lefolyt 50 év alatt nem volt oly esztendő, amelyikben az egész területen csapadékhiány vagy felesleg lett volna, legyen bár erős napfoltmaximum vagy minimum. Mindenesetre a napfoltminimumok idején sok állomáson csapadékmaximum volt.

Ebből azt látjuk, hogy kölcsönhatások érvényesülnek itt is; egyik terület sem független a másiktól és épp emiatt általános szempontból kell az ily kérdéseket vizsgálat alá venni s nagyon csalódik az, aki egy-két állomás megfigyelési anyagának bár gondos feldolgozásából akarja kimutatni a napfoltokkal való összefüggést, amelyből általános szabályt vél levezethetni.

Evvel befejezem Hellmann nagy munkájának ismertetését; kissé részletesebben tettem, mint azt szokás, de tettem azért, mert nézetem szerint a kitünő szerzőnek ez egyik legkiválóbb munkája és még hosszú ideig mint alapvető és forrásmunka fog szerepelni a meteorológiai kutatás irodalmában. *Réthly Antal.*

*

Publications du bureau central de l'association internationale de sismologie. **Seismogramme des japanischen Erdbebens am 21. Januar 1906.** *Dr. Sigmund Szirtes,* Strassburg i/E. 1909. 1 kötet, 50 old., 2 térkép és 7 szeizmogramm-másolat.

Az 1906-ban Rómában ülésezett nemzetközi állandó földrengési bizottság egyik határozata szerint az úgynevezett világ-

rengéseket kívánatos mielőbb feldolgozni és publikálni. E határozatnak meg is van a kívánt eredménye, mert eddig már két nagy világrengés anyaga jelent meg az asszociáció részéről monografikus feldolgozásban, úgymint a valparaisoi (1906. VIII./16.) és ujabban a japáni (1906. I./21.). A japánok kiadták az utolsó nagy indiai földrengés diagrammjait, az Egyesült-Államok pedig a San-Franciscót pusztított világrengés szeizmogrammjait bocsátották közre. Az ily munkák vannak hivatva, hogy az elméleti kutatóknak bizonyítékokat szolgáltassanak s esetleg új problémákat vessenek fel.

Amint Szirtes legújabb munkájából látni, Japánban 1906-ban egy hatalmas földrengés volt, amely a Forel-Mercalli-féle X^0-os erősségi skála szerint Nippon szigetének déli részein volt a legerősebb, u. i. VI^0. Ez a terület esett legközelebb a tengerhez, amelyben az epicentrum feküdt. Jokohama, Miyatsu, Osaka és Utsunomya többek között ama helyek, ahol az épületek is erősen megrázattak. Szirtes rengési térképe szerint a földrengés érezhetősége nem terjedt ki az egész szigetre, mert már Hiroshimában csak a műszerek jelezték. Japán északi részein Hokkaido szigetnek csak keleti részein érezték gyönge földrengést Kushiroban. Nagyon érdekes az a kétségtelenül megállapított tény, hogy Nippon középső részein a Noto félszigettől az Owari öbölig huzódó nagy területen a földrengést nem érezték s itt Fushigi, Matsumoto, Fukui, Takayama és Jida állomásokon csak szeizmografikus feljegyzésekre alkalmas erőssége volt a földrengésnek.

A földrengés középponti területe a tengerre esik, még pedig Szirtes szerint a felületi középpontnak a mikroszeizmikus anyagból levezetett helyzete: φ 29° 21′, λ 139° 14′ Grw. E. Omori pedig egy ettől északkeletre fekvő helyet jelölt ki a makroszeizmikus anyag, valamint eddigi tapasztalatai alapján. A pleisztoszeiszta terület, miként Japán maga, patkó-alakú s így csak egy részét alkotja az erősen megrázott területnek, de persze a többi a tengerviztől fedett s így érthető, hogy ez a világrengés aránylag kevés kárt okozott. Vertikális lökések az egész területen több helyütt jelentkeztek, amit felette reális megfigyeléseknek kell elfogadnunk, mert Japánban a földrengés-megfigyelésekben nagyon járatosak és a megfigyelési hálózat oly ideális, aminél jobbat kívánni nem lehet.

Szirtes munkájában a makroszeizmikus anyagon kivül vagy 50 állomás szeizmografikus feljegyzéseit s a függelékben 23 állomás diagrammjainak hű másolatát adja. Ezek a diagrammok lehetővé teszik, hogy egyes kutatók még tovább tanulmányozzák az anyagot és a nemzetközi iroda által kiadott katalogusok mellett ép az ily diagrammok a legértékesebb publikációk.

A szerző sorba vette az összes állomásokat, megállapítva feljegyzéseik alapján azoknak epicentrális távolságait és az egyik felette tanulságos táblázatban egymás mellett találjuk a számított és a megfigyelésekből levezetett távolságokat s a közepes hiba a kettő közötti eltéréseket tekintve $\pm$ 120 km. Igen érdekes Szirtes azimutális térképe, amelyben a térkép középpontja gyanánt a tárgyalt

földrengés epicentruma áll s így első pillanatban szembeötlik a rengési terület helyzete s a távolságok könnyen megállapíthatók. Szirtesnek határozott érdeme, hogy a mikroszeizmikus anyag feldolgozásánál is figyelemmel volt a földkéreg főbb geológiai szerkezetére s mindig szem előtt tartotta azt, hogy mily területen történt a földrengés és reá jött arra, hogy a szeizmogrammoknak határozott tipusuk van, már a szerint is, hogy szárazföldön, tengerpart közelében, vagy nyilt tengeren van az epicentrum.

Réthly Antal.

*

XVIII-ter Jahresbericht des Sonnblick-Vereines für das Jahr 1909. Wien, 1910. (1. k. 48 old.)

A magaslati meteorológia szolgálatában álló *Sonnblick-Verein* évkönyve ismét megjelent és érdekes tartalmával újból hozzájárult a Sonnblick iránti érdeklődés fentartásához, ami annál is inkább szükséges, mert lassan elhalnak mindazok, akik alapították s bizony sajnálattal kell látni, hogy az egyesület taglétszáma is állandóan apadóban van. Mindamellett az az egy örvendetes, hogy semmi körülmények között nem fenyegeti az a veszély a Sonnblick obszervatóriumát, mint amely a Ben-Nevist érte. A legújabb jelentés első sorban Pernter nekrológját hozza, azét az emberét, aki Hann mellett épp legtöbbet tett az obszervatórium érdekében. Nagy érdeme volt Pernternek a Sonnblick körül, mindenkor azon volt, hogy ott fenn a 3105 méter magasságban ne csak sematikus megfigyelések történjenek, hanem esetről-esetre kiváló szakembereknek lehetővé tétessék az ottani huzamosabb tartózkodás s ezáltal sok érdekes meteorológiai, akusztikai, optikai, továbbá légköri elektromossági problémák a megoldás felé vitessenek.

1888-ban Pernter téli tanulmányi kirándulást tett a Sonnblickra, ennek újból kiadásával Pernter emlékének hódol az évkönyv szerzője.

Pernter három kérdés tanulmányozása végett ment fel: 1. a kisugárzás és a besugárzás értékeinek megállapítása, hogy így ismeretessé váljék a világűr hőmérséklete; 2. meg akarta állapítani az ég kék szinének okát; 3. kimutatni azt, hogy a csillagok pislogása (scintillációja) csak az alsóbb levegőrétegek nyugtalanságának eredménye. Pernter eredménnyel döntötte el a három kérdést s ma már az ezekre adott válaszok a geofizikai irodalomban mint teljesen eldöntött és megmagyarázott dolgok szerepelnek.

Az évkönyv egyik további értekezése egy régi magaslati obszervatóriumról szól. 1836-ban Elő-India legdélibb tartományában, Travancoreban, annak uralkodója: *Rama Vurmah*, egy csillagdát létesített, amely egyuttal meteorológiai és földmágnességi megfigyeléseket is szolgáltatott. Brou, a csillagda későbbi igazgatója szükségesnek látta oly kérdések tanulmányozását is, amelyek miatt egy magaslati megfigyelő helyet létesített az 1890 méter magas Augustis-Malley nevű csúcson; az itt létesült állomás volt az első magaslati obszervatórium Ázsiában. *(Magyarországon még ma sincsen!)*

Az évkönyv még tartalmazza a szokásos híreket, amelyek magaslati obszervatóriumokról szólnak, valamint közlést hoz az általuk nyert eredményről s bizony még mindig nem adhatunk itt hirt arról, hogy végre a mi hegyi obszervatóriumunk is a megvalósulás stádiumába lépett volna s ki tudja, hol késik még.

Az egyesületi hirek közül megemlítendők a következők: A tagok száma 287 volt, nyolccal kevesebb, mint az előző évben. Említésreméltó, hogy a mult évben a Goldberg-gleccser stereofotogrammétriai felvételére 1400 koronát adtak ki.

Az obszervatórium évi fentartási költsége 8144 koronát tett ki, amiből 1400 korona az Obir-állomásra esik. Ujitás az obszervatóriumban, hogy a fatüzelés helyett olajjal tüzelnek s az új rendszer fényesen bevált, amennyiben olcsóbb és kényelmesebb.

Az új évijelentést ez alkalommal is Obermayer szerkesztette és ismét sikerült nekie egy olyan jelentést kiadni, amely újabb értékes folytatása az eddigi számos jobbnál-jobb tartalommal megjelent Jahres-Berichteknek. Függelékül egyuttal kiadta a XIII—XVIII. évek tárgymutatóját.

* *Réthly Antal.*

Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1905 von *G. Lüdeling* Veröffentlichung des Kgl. Preuss. Meteor. Instituts. Herausgegeben: v. G. Hellmann. Berlin, 1910. 1. kötet, 176 oldal.

A német meteorológiai évkönyv újabban megjelent poroszországi kötetében, amely a többi északnémet államok megfigyeléseit is tartalmazza, az előző évben már megindított redukciója az anyagnak most is megtörtént. Számos állomás megfigyeléseit már nem közlik, csak feldolgozzák és megőrzik. Elhagyták továbbá kilenc állomás eddig szokásos napi közepeinek közlését is, ami kiterjedt a hőmérséklet, légnyomás, nedvesség és felhőzetre. Továbbá a csapadék napi háromszori megfigyelését sem publikálják már, valószinűleg azért, mert kiterjedt ombrográf-hálózatuk miatt e vizsgálatok amugy is kellő mértékben végezhetők. Ismét közlik azonban az egyes hónapok időjárásának leirását.

Az évkönyv az in extenzós állomásokon kivül még 121 állomás évi átnézeteit is tartalmazza, valamint számos, már az előbbi évkönyvek ismertetésénél felemlített tabellát. Az évkönyvet idegen kutatóknak nagyon hasznossá teszi az egyes állomásoknál feltüntetett számos lényeges dolgot kimutató jegyzet.

A klimatológiai osztály új főnöke Kremser nyomdokain halad s évkönyve méltón sorakozik elődjének kiváló gonddal szerkesztett köteteihez.

* *Réthly Antal.*

G. Hellmann. **Das Klima von Berlin.** Unter Mitwirkung des Verfassers, fortgeführt von *G. v. Elsner* und *G. Schwalbe* II. Teil: *Lufttemperatur.* Veröffentlichungen des Kgl. Preuss. Meteorologischen Instituts. Abhandlungen Bd. III. Nr. 6. Berlin 1910. I. kötet, 108 oldal és egy grafikonnal.

Húsz évvel ezelőtt kezdette meg Hellmann Berlin klimájának megirását a legrégibb, közel két évszázadra visszamenő eredeti feljegyzések feldolgozásával s az első kötet, amely 1890-ben jelent meg, Berlin csapadékviszonyait és zivatarait tárgyalja. A nagy munka második kötete gyanánt jelent meg a hőmérsékleti viszonyokat tárgyaló rész, amelyben a megfigyelések 1719-ig nyulnak vissza. A Kirch-család, melynek tagjai közül többen csillagászattal foglalkoztak s kiváló nevet is szereztek, kezdette meg az első meteorológiai följegyzéseket Berlinben. Sorozatuk 1751-ig terjed. Ezek az eredeti feljegyzések jelenleg az edinburgi csillagda tulajdonában vannak. 1755—1773-ig dr. Brand észlelt. Ő sem kötötte magát terminusokhoz, amennyiben jegyzetei napi háromszori leolvasás szerint reggel, délben és este történtek. Brand még 21 évig észlelt, de változó helyeken, amiért is ezeket az adatokat már nem dolgozták fel. Majd 1768-tól 1787-ig terjed a Beguelin-féle sorozat, amelyből már 1782-től adatokat közöl a mannheimi Societas Meteorologica Palatina. Gronau lelkész 1774-ben kezdett észlelni, megfigyelései 1821-ig terjednek. Utóbbiak már mind rendszeresen, bizonyos terminusokban észleltek. 1822-től Mädler az észlelő, följegyzései 1842-ig terjednek. 1841-ben a berlini kir. csillagdán kezdik meg a meteorológiai feljegyzéseket 1847-ig, majd a Schneider-féle sor kezdődik, 1867-ben pedig a porosz meteorológiai intézet sorozata. Innen kezdve már számos sorozat állt a kutatók rendelkezésére úgy a városban, mint annak környékén, a mi lehetővé tette a legkülönfélébb felállitások egymásközötti összehasonlítását.

A második fejezetben a szerzők a megfigyelési sorozatok homogénitását vizsgálták meg. Munkájuk eme része valóban a legnagyobb gondosságra vall s oly körültekintéssel végeztetett, a mely valóban elsőrendű kritikai készültségre vall. Nem követem ezt a fejezetet, csak megemlítem, hogy az egyes sorozatok feldolgozásánál 10—12 idegen állomás adataival végezték összehasonlításokat a menet helyességének stb. megvizsgálására. Az eredmény, hogy a Kirch-féle sorozat kissé alacsony hőmérsékleteket ad, míg Brandé magasak, azonban használhatókká váltak a Beguelin-féle adatok igénybevételével. Gronau sorozata önmagában nem homogén; az 1789—1798. éveki ismét túlmagasak, míg az 1804—1816. évek adatai alacsonyak. 1830-tól az ujabb sorozatokban már nincsenek nagyobb ugrások s könnyebbé is vált a sorozatok egyesítése.

A 3. fejezet a változó terminusészleléseknek a havi és évi középre való befolyását vizsgálja. Négyféle terminus közepeit hasonlították össze a valódi középpel, még pedig 6 német és 3 külföldi állomást illetőleg. Főleg Leipzig és Hamburg adataival nyert differenciák segélyével állapittották meg azokat a redukciós faktorokat, amelyekkel a berlini sorozatokat összesítették. Sikerült az 1756—1907-ig terjedő időszakra az átlagokat kiszámítani s ezek alig különböztek az ujabb 60 éves megfigyelési sortól. 1822—1907 között a legmelegebb év az 1868-i volt $10{\cdot}9^0$ középpel, míg a leghide-

gebb az 1829. év 6·7°-kal. Az ingadozás tehát 4·2° és a középtől való eltérés 1·9° és 2·3°.

A következő fejezetben a hőmérséklet évszázados változásával foglalkoznak a szerzők, behatóan vizsgálják az anyagot s találnak is eléggé föltünő eltéréseket, de mégis kimondják, hogy merész dolog volna, ezekből valamely tartós klimaváltozásra következtetni, s inkább csak hosszabb ideig tartó hőmérsékleti ingadozásokról lehetne szó.

Az 5. fejezet az évi és havi közepek közepes és szélsőséges eltéréseiről szól. A közepes anomália a januáriusi 2·31° és a szeptemberi 0·99° között ingadozik. Az előjelre való tekintettel a legnagyobb pozitiv eltérés januáriusra esik középben, míg a legnagyobb negativ eltérés középben februáriusra jut. A leghidegebb hónap a 60. év alatt 1848. januáriusa volt, amikor a hőmérséklet 9·1°-kal maradt az átlagos alatt, míg a legmelegebb hónap 5·8° pozitiv eltéréssel 1889. májusa volt.

A 6. fejezet a harmadik táblázatban közölt 60 éves napi hőmérsékleti közepeket tárgyalja, valamint az ezekből alkotott pendátértékeket. A leghidegebb nap (középben) a január 15-e —1·4°-kal, míg a legmelegebb július 23.-a 19·8° átlagos hőmérséklettel. Átlagban 55 napon marad a hőmérséklet a fagypont alatt, ellenben 10° fölött van május elsejétől október 12-éig, tehát a vegetációs időszak 165 nap. Hogy tulajdonképen mi is az értéke egy ily középnek, azt láthatjuk például abból is, hogy 1877. január 9-én 11·3° meleg volt, mig 1849-ben ugyanazon a naptári napon —15° volt a hideg. Természetesen nyáron kisebb eltérések vannak s télen a legnagyobbak.

A továbbiakban a szerzők a gyakorisági értékeket állapítják meg, valamint az egyes fagyperiódusok és meleg időszakok hosszát. A napi közepekből egy érdekes grafikont is szerkesztettek, amelyik a hőmérséklet napi menetét tünteti fel. Legjellegzetesebb benne a júniusi hőcsökkenés, valamint az útónyár, illetve a felmelegedés. Az utolsó előtti fejezetben a hőmérsékleti szélsőségeket tárgyalják. Nemcsak az abszolút értékeket keresték ki szerzők, hanem úgy a maximumoknak, mint a minimumoknak gyakorisági értékeit is kiszámították, valamint az egyes meleg és hideg periódusok hosszát is. Ugyancsak ide tartoznak a téli fagyos és a nyári napok számainak kiolvasásai is. Szerintük átlagban 26 a téli, 80 a fagyos és 36 a nyári nap.

Az összefoglalásban a szerzők reámutatnak több oly pontra, a melyeket az itt elmondottakban már érintettem ; különösen érdekes annak a megállapítása, hogy nem sikerült összefüggést kimutatni sem a 11 éves napfoltciklussal, valamint hogy a 35 éves Bückner-féle periódus sem nyert támogatást. A klímaingadozás kimutatható, amennyiben 1756—1847-ig a telek átlagban hidegebbek voltak és a nyarak melegebbek, mint az 1848—1907-i periódusban. Ez egész Középeurópára megállapítható volt. Berlin városi hőmérséklete mindig magasabb, mint a külvárosi, és pedig évi középben $^1/_2$ fokkal, júliusban $^3/_4$ s decemberben csak $^1/_3$ fokkal. A legtöbb hő-

visszaesés februáriusban és júniusban van, míg felmelegedés szeptemberben és december közepén. Májusban a fagyosszentek épen nem mutatnak nagy hajlandóságot hővisszaesésre. A hidegségi és és melegségi időszakokat, illetőleg a normálisnál hidegebb idő mindig jóval tovább tart, mint a normálisnál melegebb s az időszakok legtartósabbak az év első hónapjában A normálisnál melegebb napok száma nagyobb, mint a hidegebbeké, de a hideg napok gyakrabban lépnek fel periódusokban.

Hellmann, Elsner és Schwalbe munkája első sorban a német meteorológiai irodalomra nagy nyereség, de mint érdekes és hosszú időszakra terjedő megfigyeléseknek egyöntetű, kritikai feldolgozása nagy nyereség általában is, és klimatológiai szempontból ép a sorozat rendkívül hosszú volta miatt nagy jelentőségű. A tudós szerzők előtt munkájokért a legnagyobb elismeréssel kell meghajolnunk, annál is inkább, mert bizony igen kevés azoknak a sorozatoknak a száma, amelyek közel két évszázadra terjednének. A feldolgozás valóban nagy tűrelmet és sok időt igényelt. Berlin klímáját illetőleg most már ismeretesek hosszabb időszakra nézve a csapadék és a hőmérséklet viselkedése, valamint a zivatarok. *Réthly Antal.*

*

R. Süring und *A. Mey*: **Über den Zusammenhang zwischen Gewitterzügen und Niederschlagsgebieten.** Veröffentlichungen des Kgl. Preuss. Meteor. Instituts; herausgegeben durch dessen Director G. Hellmann. Berlin 1910, 1 k., 27 old., 40 térk.

Olvasóink előtt ismeretesek a porosz zivatarévkönyvek, amennyiben már több izben volt alkalmam azokat ismertetni s reá mutatni arra, hogy mily felette értékes munkát végeznek a poroszok, a mikor a zivatarmegfigyelési anyagot nemcsak az ismert statisztikai módszerek alapján dolgozzák fel, hanem esetről esetre tanulmányozzák a főbb zivatarok vonulási irányát, sebességét, a zivatarhomlok nagyságát s a zivatarok összefüggését a többi meteorológiai elemmel. A legújabb porosz tanulmányban az izobrontok (az első dörgés idejét egybekötő vonalak) alapján *Süring* és *Mey* vizsgálat tárgyává teszik a zivatarok és az azokat kisérő esők területei közötti összefüggést, valamint azt is vizsgálják, mily befolyása van egy-egy zivatarnak az esőterületek vándorlására.

A kiváló szerzők munkáját nem követem pontról-pontra, csak megemlítem a végső eredményeket, amelyeket ők levontak. Megvizsgálták az 1903. évi június 10.-i nagy zivatart, majd a 15.-it, továbbá a június 29.-it, a július 24.-it, a 29. és 30.-it. Behatóan tárgyalták az 1905. július elseji zivatart, valamint a 10.-it és a 27.-it.

Az említett zivatarokra megállapították a barometrikus helyzeteket, kimutatva, hogy milyen helyzet szülte ezeket a legkiválóbb erejű zivatarokat.

Süring és *Mey* kilenc pontban foglalták egybe eredményeiket, amelyek kivonatosan a következők:

1. Az időjárási helyzetek két tipust mutatnak. A zivatarok egyik része sekély depressziók szegélyén lépett fel, a megfigyelési területen a légnyomás 760 és 750 mm. között van, a hőmérséklet pedig seholsem magas. A második csoportban az izobárterület még sekélyebb s az izobárok néha még északra egy u. n. zivatarzsákot is alkotnak.

2. A csapadékok az első csoportban a legtöbb esetben mint országos esők lépnek fel és zivataros jellegűek, a második csoportban azonban kizárólag zivatarral együtt van eső.

3. Az első csoport zivatarai nemcsak a talajmenti hőemelkedéssel vannak összefüggésben, hanem előző zivatarok esőitől okozott erős lehülés is hasonló zivatarképző befolyást gyakorol. Továbbá nagy szerepe van a középső magasságú rétegek hőmérsékletének is, ami újból arra mutat, hogy mily fontos ezeknek a rétegeknek beható tanulmányozása. A domborzati viszonyoknak nagy fontosságuk van a zivatarokra; szerzők ugyanis kimutatják, hogy lassú emelkedések (niedrige Anhöhen) és lapos bevágású folyóvölgyek is gátlólag hathatnak a zivatarok kifejlődésére, természetesen abban az esetben, ha hosszanti kiterjedésök oly nagy, hogy nagy területen eltérítőleg tudnak befolyást gyakorolni a zivatarhomlokra. Ily eset előfordult az 1903. június 15.-i Odermenti zivatarnál. Hasonlóképpen a nagyon meleg és erősen száraz jellegű területek is feltartóztatják és eltérítik útjokból a zivatarokat. Míg ellenben változóan domborzatú és erősen szabálytalan térszíni kialakulással biró terület kedvezően befolyásolja a zivatarokat, mert ott erős horizontális hőmérsékleti ellentétek lehetségesek.

4. A második csoport zivatarainál, amelyeknél a légkör alsó rétegeiben erős hőmérsékleti gradiens tételezhető fel az erős alsó felmelegedés miatt, a zivataros területek az esős területekkel teljesen egybeesnek.

5. A talajmenti izoterma-térkép, egybevetve a zivatareloszlás térképével, csak nagy vonásaiban magyarázza meg a zivatarok viselkedését. Ha azonban megvizsgáljuk a magassági izotermákat és izobárokat, úgy látnunk kell, hogy mennyivel inkább simulnak hozzá a 2500 m. magasságbeli izobártérképhez a zivatarok, mint a talajmentiekhez. Gyakran tisztán kivehető, hogy a felső depresszió magvának kiterjedt országos esők felelnek meg, zivatarok nélkül vagy teljesen száraz marad az idő, míg a szegélyző területeken, ott ahol a gradiens erősbödik, az igazi zivatarfészkek lépnek elő. Már ebből is kitünik, hogy mennyire érdekes és hasznos a felsőbb légrétegek tanulmányozása s mily összefüggés mutatható ki a zivatarokkal.

6. A felső izobár-térképek arra is reámutatnak, hogy az egyes zivatarok húzódási, illetve vonulási irányuktól is eltéríttetnek, épp a légnyomás felső eloszlása által. Ez annyira érdekes, hogy gyakran a felső izobárok jobban hozzásimulnak a zivatar vonulásához, mint ahogy azt az izobrontokból látni lehet. Előfordul, hogy különböző irányú zivatarok útjokból kitéríttetnek és találkoznak, amikor

is az ily háborgási területeken a legerősebb záporok és jégverések lépnek fel.

7. Ismerve a helyzeteket, amelyek az erősebb zivatarokra jellemzők, a gyakorlati célból való hasznosítás miatt a szerzők melegen ajánlják, hogy oly esetekben, amidőn hasonló helyzet van kialakulóban, készíttessenek el az Ekholm-féle differenciális térképek. Különösen a kisebb német prognózis-területeken háladatos ez, mert ismerve a helyi viszonyokat, sokkal nagyobb valószinűséggel állapíthatja meg a »Wetterdienststelle« a prognózist, ha már meg van adva a zivatarra való hajlandóság. Különösen áll ez az első csoporthoz tartozó helyzetekre, amikor a hőmérséklet napi ingadozásai kicsinyek. Már a harmadik pontban említett eset nagyon fontos gyakorlati szempontból, mert az erős lehűlések a magasban nagy hőmérsékleti és légnyomási gradiensekre vezetnek, amelyek kedvezők a zivataros jelleg kialakulására.

8. A zivatarok keletkezésére és vonulására a legmértékadóbb tényező nyáron majd mindig a hőmérséklet földszini horizontális eloszlása. Zivatarok csak ott képződnek, ahol a hőmérsékleti gradiens értéke jóval nagyobb, mint a környezetben. A gradiens keletkezési oka a felsőbb légrétegek dinamikai folyamataiban fekszik. A zivatarok legtöbb esetben a magasabb hőmérsékletű vidék felé húzódnak.

9. Hogy milyen az összefüggés a talajmenti légnyomási eloszlás, valamint az esős és a zivataros területek között, arra nézve a következőket állapították meg a szerzők: Az első csoport zivataros napjai alkalmával a legnagyobb csapadékok mint országos esők jelentkeztek a zivatarmentes belső területein a depresszióknak, míg a szegélyző területeken csak pásztásan fordultak elő a zivatarokkal kiadós esők. A második csoportba tartozó zivataros napokon az esők csak a depressziók szegélyén léptek fel, de mindenkor zivatarok kiséretében. Így gyakran kimutatható, hogy ott, ahol a magassági izobártérkép szerint egy másodlagos légnyomási maximum jelentkezik, ott a talajszinten az esőtérképen egy száraz terület látható, amelyet esős helyek vesznek körül.

Süring és Mey érdekes vizsgálataikat minden egyes zivatarról készített 4—4 térkép alapján végezték. Ezek rendre: 1. tengerszinre redukált légnyomás és a délután két órakor észlelt szelek; 2. a tengerszinére redukált hőmérsékletek; 3. a légnyomás 2.500 méter magasságban, valamint a zivatarok vonulási irányai; 4. a csapadék eloszlása és az izobrontok.

A porosz intézet ezzel a legújabb kiadványával is hozzájárult a meteorológia legnehezebb problémáinak egy újabb lépéssel a megoldás felé való viteléhez s már is hasznos eredmény az, ha a németországi időprognózis-központoknak, illetve fiókintézeteknek sikerül majd *Süring* és *Mey* eredményeit a gyakorlatban hasznosítaniok.

Réthly Antal.

*

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A new-yorki meteorologiai intézetek. A new-yorki meteorologiai obszervatórium tulajdonképen a washingtoni intézethez tartozik, hanem a város tartja fönn és kezdettől fogva, 42 év óta, ugyanazon a helyen a Central Parkban van. Az épület javarészét különféle városi hivatalok foglalják el, az obszervatóriumnak csak az alacsony padláshelyiségből jutott négy szobára való hely. Keletkezésétől kezdve az intézetnek *Draper Dániel* (az ismert nevű amerikai fizikusnak Draper J. Vilmosnak fia) az igazgatója. Az obszervatórium műszereit mind Draper szerkesztette és úgyszólván teljesen sajátkezűleg állította elő műhelyében. Valamennyi meteorológiai elem az aktinometert és a nedves hőmérőt is beleértve egy-egy vízszintes irányban mozgatott papirlapra regisztráltatik. A barográf egy nyitott edénybe lenyúló barométercső, hasonlóan mint a Sprung-féle barográfnál, hanem itt az alsó edény mozgatható és spirál rugókra függesztve úgy működik, mint egy rugós mérleg; a függőleges irányban való mozgása sokszorosítva regisztráltatik. Működésének elvében lévő okoknál fogva a műszer adataira a hőmérséklet befolyása kiesik. A szél nyomását jelző műszer egy rugóval vertikálisan kifeszített lánc közepére erősített bádoghenger, bármilyen irányú szélre szimetrikus; a rugó megnyúlása közvetlenül rajzoltatik a papirra. Az elektromosan regisztráló hőmérők a háztetőn egy barnára festett (!) faházikóban, de a fal árnyékában vannak. Az obszervatórium az elemek óránkénti adatait közli. A munkálatoknál az igazgatónak két asszisztens segédkezik.

A centrál-parki obszervatóriummal semmiféle összeköttetésben nincs a Weather Bureau-nak fiókja New-Yorkban. Ez az intézet 11 alkalmazottjával csak a prognózist szolgálja; a Washingtonból és időközben még néhány helyről kapott jelentések alapján szerkeszti az időjárási helyi térképet és adja a prognózist. New-York állam klimatológiai központi intézete azonban Ithacában van. A new-yorki fiók irodái a Broadway 100. számú ház 20-ik emeletén vannak, a műszerek pedig még kettővel feljebb a tetőn. Az öt irodahelyiségből egyet a nyomda foglal el, a hol a bulletin, térkép és címszalagok nyomatnak. Az anemográf, teletermográf, higrográf mind egy asztalon az irodában regisztráltatnak. A tetőn van a szélárbóc, zászlóval és viharjelzővel a hajók számára, éjjel színes lámpajelzéssel.

A rohamosan emelt épületek miatt már többször volt kénytelen az intézet helyét változtatni és csak pár éve, hogy legutóbbi helyére költözött műszereivel. Nagyon megbánták, hogy ilyen alacsonyra jöttek, mert már egészen körül vannak nőve még magasabb felhőkarcolókkal. Hőmérőházuk pedig épen használhatatlan, mert azt a szomszédos 12 emelettel rövidebb háztetőre kellett tenni és a mellette épülő házról lezuhanó téglák ismételten összetörték. Jövőre a közeli Battery-Park mellett épült új 31 emeletes ház tetejére menekülnek és reménylik, hogy ott egy ideig megpihenhetnek.

New-York, 1910. nov. 20.

Ifj. Konkoly-Thege Miklós.

*

A szerves és szervetlen vegyületekre vonatkozólag — mivel egyetemi használatra én irtam meg az első *Szerves chemiát* 1908-ban — legyen szabad röviden a következő, a tudományos kémiában elfogadott nézeteket körvonalaznom:

1828-ig azt hitték a kémikusok, hogy vegyületek kétféle úton-módon keletkeznek:

1) ásványi anyagokból vegyi úton, például a savak, sók, bázisok, stb.

2) *az élő szervezetek működése révén* az életerő — vis vitalis — segélyével, mely vegyületek mindegyike *szenet is* tartalmaz; az előbbieket szervetlen, az utóbbiakat *szerves vegyületeknek* nevezték és meg sem kísérelték előállításukat, mert az elmélet szerint honnan vették volna az életerőt? Véletlenségből 1828-ban Wöhler ammóniumciánt akart csinálni s evégből vett ammoniumsulfatot és ólomciánt, hogy ezekből cserebomlás útján ólomsulfát és ammoniumcián fog keletkezni. De nem úgy történt, hanem egy olyan vegyület keletkezett, amely eddig csak az állati szervezetben képződött, t. i. *carbamid*, azaz *húgyany*. Ez az egyetlen kísérlet megdöntötte az egész életerő-hipotézist és egymást érték a felfedezések s a mai kémia mesterségesen tud már indigót, alkaloidákat készíteni és Fischer kémikus közel áll a fehérjének művi előállításához.

A *szerves vegyület* elnevezésnek ma csupán csak történelmi vonatkozása van. Hogy a szerves kémia különálló tudomány, az onnan van, mert a szén vegyületei megszámlálhatatlanok, de nem azért, mintha amazokra nem vonatkoznának a kémia

törvényei, vagy pedig mintha a *szerves* szó olyast fejezne ki, ami a vegyületek másik csoportjában nincsen meg. Ezt 1828-ban Wöhler döntötte meg. Bizonyára fogalomzavarból származhatott a kétely, (melynek egyik olvasónk adott e folyóirat szerkesztőjéhez intézett levelében kifejezést), hogy miképen kerülhetett az üstökös testébe a szerves szénhidrogén, mely a nyers petróleumban több változatban szerepel? Ugyanis a földünk kérgében lévő petroleum és szénhidrogéntelepek mai kutatásaink tanusága szerint állati eredetüek, a kőszén pedig növényi eredetű, innen ered az a hibás felfogás, hogy szénhidrogén nem is keletkezhet másból mint növényi vagy állati kadáverből? Erre ez a válaszom: Hát *a grafit, gyémánt, dolomit* szintén állati eredetűek-e vagy ásványiak? Holott az első kettő tiszta szén, a harmadik pedig carbonát. In ultima analysi, semmi lehetetlen nincsen abban, ha egy üstökös csóvája szénhidrogénből áll, mert maga a szén *nem okvetlenül* állati vagy növényi eredetű, csupán mi, a Földön ismerjük legnagyobbrészt ilyennek, de lehetnek más világok más körülményekkel, ahol például nem a szén, hanem teszem azt a silicium viszi a főszerepet azokban a teremtményekben, melyeket mi a Földön élő lényeknek nevezünk, a szén pedig ott élettelen elem. Egy igen egyszerű próbát irok le annak igazolására, hogy szénhidrogént lehet *nem szerves úton* is elő állitani.

Moisant francia kémikusnak sikerült az olvadt vasba szórt szénport *gyémánttá* alakítania, a puha kovácsolt vasat igy is alakitják acéllá, hogy szenet oldanak benne. Ha most az ilyen szén — illetve gyémánt tartalmú — vasport, acélreszeléket valamely savba, például kénsavba szórjuk, hidrogén keletkezik, mely a jelenlevő szénnel határozottan *benzinszagú szénhidrogént is képez*. Nem állati és növényi szénből tudunk már Wurtz eljárása szerint különböző vegyületeket elemeiből felépíteni egészen a cukorig, előállításuk azonban csak elméleti jelentőségű, de megdönti teljesen a *szerves* fogalom eddig használt jelentőségét. Tehát a szén maga *nem szerves*, mert mint gyémánt a Földön is előfordúl, hogy a makrokozmos többi miriádnyi tagjaiban milyen módosulatban fordúl elő, a szinképelemzés megmutatta például az üstökösöknél.

Kazay E.

*

Egy érdekes tudományos expedíció. Minden geografus, meteorológus és általában az egész művelt világ feszült figyelemmel kiséri azt a vakmerő vállalkozást, melynek egy osztrák tudós, *Ottó Cäsar Artbauer* az inditó lelke. Nem kevesebbről van szó, mint *Tibesti*-nek kikutatásáról. Egy oly országéról, mely a Szahara közepén, a Lybiai sivatagot és a Száhelt elválasztó hegység délkeleti lejtőin terül el, melyet eddig csak *Nachtigall* járt meg, élete százszoros kockáztatásával, mert lakói: a tibbuk egymást is öldöklő gyülevész rabló-nép.

Artbauer jónevű etnográfus és antropológus. Ő a sivatag lakóit, a tuaregeket és a tibbukat kivánja tanúlmányozni. Társai e veszedelmes vállalkozásban: *Richard Storch* és *Emil Kraft v. Helmhacker*. Az előbbi zoologus, ily tudományos expedicióban már résztvett: a sivatag nem éppen szegényes állatvilágát fogja behatóan vizsgálni.

Az utóbbi tényleges cs. és kir. főhadnagy, asztronómus és meteorológus. Aránylag fiatal, képzett ember, ki a Szahara meteorológiáját tanulmányozva, bizonyára számos hasznos és új adattal fogja ezt a tudományt gazdagitani. Jelenleg már Tunisban van.

Ez expedicionak a tudományos készültségen kivül egy nagy előnye is van. T. i. anyagi támogatásban sincs hiánya. Ő Felsége maga is megnyitotta ismert bőkezüségével magánpénztárát, az osztrak kultuszminiszter jelentékeny ösztöndíjban részesitette őket, Rainer főherceg, Lichtenstein herceg, stb. mind készséggel járultak nagylelkű adományaikkal a siker biztositásához.

Részletes tervről még egyelőre nincs szó. Az expedició különben is annyi váratlan esélynek, véletlen és előre meg nem állapitható befolyásnak lesz kitéve, hogy már most is úgy állapitják meg útirányukat, hogy azt útközben meg is változtatják, ha erre kényszerülnének. *Tripolis* a kiindulási pont, honnan az expedició *Mursukon* keresztül *Gatrun*-ig halad. Innen vagy egyenesen délnek csap, *Tibesti* felé *Tao*-ig, vagy pedig egy hatalmas vargabetüt csinál a *Kufrai* oázisok felé, hogy azután a Libiai-sivatagban délnek haladva, majd a 20. szélességi foknál nyugatnak fordulva a Tibesti-hegységen átkelve ismét *Tao*-ba jusson. Itt hosszasabban tartózkodnának, mert hisz Tibesti alapos tanulmányozása az expedició tulajdonképeni célja. Innen vagy *Vadaj*-ba, vagy pedig *Bilmán* keresztül a *Tsad*-tóhoz szándékoznak eljutni.

Kukából a Nigeren kétszer átkelve *Timbuktuba*, majd innen *Taudenin* át az *Igidi* sivatagon keresztülhatolva *Marokkóba* igyekeznek. És ha ezt elérik — akkor megkönnyebbülten lélekzik majd fel az egész társaság. Mert alig van a Földnek oly területe, mely nagyobb és több veszedelmet rejtene az utazónak mint éppen az, melyet *Artbauer* és társai bejárni szándékoznak. A természet és az ember úgyszólván vállvetve igyekszenek itt a kutató tudós utjába állani. A sivatag a maga borzalmaival, sokkal ismertebb, semhogy leirásra szorúlna. A rajta való utazás kényelmetlen, kinos, zaklatott sietés. Embert és állatot a legszükségesebb életfenntartási tényezők hiánya sietésre ösztönzi. Az út mentén a sivatagi forró naptól csontig aszott mumiák, hátborzongtató intelmek: Ember, vigyázz, siess, mert úgy jársz mint mi. A nappal forró, tikkasztó, csak az éj hűse ád egy kis enyhülést. És a rettenetes számum, mely elől félve bujik egybe ember és állat! — És ha mindezen veszedelmeken diadalmaskodnak: százszorta nagyobbak azok, mik a tuaregek és a tibbuk részéről várnak rájuk. Oly néptörzsek, melyek egymással szemben is a legnagyobb bizalmatlansággal viseltetnek, hogyan fogadják az idegent? A tuareg és a tibbu csak dárdával kezében meri elhagyni kunyhóját, mert ez elővigyázatosság hijján kirabolja vagy meg is öli a szomszédja. Ha két tuareg a faluján kívül találkozik, egymástól kellő távolságban leguggolva köszönti egymást némán, — sokszor órákhosszant, mert egyik sem mer előbb felkelni. Nem is udvariasságból, hanem csak azért, hogy társa mozdulatait biztosabban szemmel tarthassa. Oly nép, mely az örökös gyilkolásba, rabolásba belefáradva királyt is választott, kitől viszonyainak javúlását várta, — mely királyt, ha igazságot mert szolgáltatni, agyonverte a megbüntetett, vagy annak rokonsága, ha ezt nem tette: agyonverték az érdekeikben sértettek, vagy agyonverték mindannyian közös akarattal és elhatározással. Oly nép, mely nem tanúl tisztességes mesterséget, civilizációra nem hajlandó, hanem inkább rablómódra, nomádok gyanánt, napról-napra tengeti örökös harc, félelem és támadás között életét. Ilyen nép közé hajtja a tudásszomj Artbauert és derék társait. Ők az igazi hősök, kik bátran mennek ezer ismert és még több ismeretlen veszélynek, hogy a tudományt életük sokszoros kockáztatásával is előbbre vigyék. Minden ember aggódva fogja útjukat figyelemmel kisérni és mi is reméljük, hogy minden veszedelmet szerencsésen elkerülve vagy legyőzve diadalmas büszkeséggel fognak visszatérni.

Dr. Halász Rezső.

*

Meteoroiógiai megfigyelő a Jánoshegyen. Az Erzsébet-kilátótoronyban január 1-én helyezték el a meteorológiai intézet műszereit. A főváros tanácsa a meteorológiai intézet kérésének megfelelően utasította a kilátótorony őrét, hogy az időjárás tüneményeit figyelje meg és a megállapított időben olvassa le az ott elhelyezett műszereket. Ez idő szerint a megfigyelés kiterjed az összes főbb időjárási elemekre. A levegőnyomást higanyos légsúlymérőn, a hőmérsékletet egy normálhőmérőn, a levegőnedvességet higrométerrel, a csapadékot esőmérővel figyelik meg. Továbbá bejegyzi az észlelő a borulás nagyságát, a szél irányát és erejét, valamint a hóréteg vastagságát a téli időszakban. Érdekes eredmények várhatók a jánoshegyi megfigyelésből, főleg a szélirányra vonatkozólag, mert a Jánoshegy Budapest legmagasabb pontja s ezért a legalkalmasabb a szabad légkör áramlásainak megfigyelésére. Budapesten a rendszeres meteorológiai megfigyeléseket az uj állomással együtt immár kilenc helyen végzik. Minden világvárosban több meteorológiai állomást találunk, mert igen gyakran speciális kérdéseket kell eldönteni a megfigyelésekkel és éppen e miatt gyakorlati jelentősége is van a sűrű hálózatnak. Különösen oly városokban fontos ez, mint Budapest, ahol a város egyik része teljesen sík területen, a másik hegyoldalban, a hegyeken vagy azok aljában épült s ezért nagy klimatikus eltérések vannak a város egyes részei között. Igen gyakran megesik, hogy még egy ugyanazon a napon is a város különböző részein egymástól fölötte eltérők a meteorológiai elemek értékei, különösen a csapadéknál, valamint a hőmérsékletnél. A Jánoshegyen lévő állomást nemcsak abból a nézőpontból kell örömmel üdvözölni, hogy vele megszaporodott a fővárosi állomások száma, hanem mert egyuttal a főváros határában egy magaslati állomás létesült, amelyik a Kőbányán teljesen sík területen lévő meteorologiai állomásnál négyszáz méterrel magasabban fekszik. A Jánoshegy magassága 529 méter, mig Kőbányáé 130 méter. (Bp. H.)

*

Változó holdudvar. Dec. 16-án délután 5 órakor rendes erősségű köd emelkedett, amely délnyugat felől szemmel jól láthatólag gyorsan húzódott északkelet felé. Mikor a teljesen felhőtlen égen a teli hold 50—60 fok magasságig felemelkedett, remek udvar képződött körülte, a mely időnként színessé vált, — majd csak a szokott színét vevé fel. — Különösen 9 órától váltakozott sűrűn, némelykor 10—15 percig oly élénk volt a kiszineződés, mint nyári időben a legszebben kifejlődött szivárvány, különösen a lila, kék és sárga színek fejlődtek ki szépen, — az udvar egyszer kisebb, máskor nagyobb átmérőjű volt, többször minden átmenet nélkül eltünt, s ugyanúgy jött elő. — A szép tüneményben 10 óráig gyönyörködtem.

Szerep (Bihar m.) *Rácz Béla*
meteorol. áll. vezető.

*

Fényes meteor. Gyönyörű meteort láttunk 1910. november 24-én délután 6 ó 12 p-kor Németujvártól délre. Hatalmas ívet leirva oly erős fény támadt, hogy még a sötét szobában lévő emberek is a szokatlan erős fényre kifutottak a szabadba. *Windisch Ferenc.*

*

Különös meteor (?) Mult évi december 28-án este $^1/_2$8 órakor egy fényes csillag a kaszás alatt látszólag mintegy 10 méterre balra olyan mozgást csinált, mintha zsinóron rángatták volna fel, le, jobbra, balra. A szabálytalan mozgás öt percig (? Szerk.) tarthatott.

Bátka. *Vargha Antal.*

*

Északifényszerű világítás. Január 7-e reggelén 6 ó. 20 p.-kor keleten a fél égboltot övedző világos zöld és vörös színekben váltakozó északi fényszerű világosság volt látható, mely 7 ó 30 p.-ig tartott; ezzel szemben É—ÉNy.-ig óriási ívben három szivárvány húzódott egymás fölött. Remek látvány volt.

Csökmő, (Bihar m.) *P. Péchy József.*

*

Téli szivárvány. Január hó 7-én reggel 7·20-tól 7·25-ig rendkivül szépen kifejlődött szivárványban gyönyörködhettünk a nyugoti égbolton. A szivárvány szinei olyan szépen kifejlődöttek voltak, hogy nyári délután sem láttunk hozzá hasonlót, egyméteres szélesnek látszó s a szivárvány minden színét feltüntető szalag alakjában ölelte át a nyugoti égboltot.

Az égbolt teljesen borult volt, az eső perhézett, csupán az éppen felkelő Nap számára nyilt egy hasadás a felhőben, amelyen 5 percig kisütött s hozta létre e remek tüneményt.

Szerep, (Bihar m.) *Rácz Béla,*
meteorol. áll. vezető.

*

Helyesbítés. »Az Időjárás« decemberi füzetének utolsó oldalán az ógyallai megfigyelések »Napfelület« c. része következőleg javítandó:

Napfelület. Megfigyelés történt 7 napon.
Összesen 0 folt, 0 csoportban.

A napfoltok relativ számainak havi közepe 0.

Szerkesztői mondanivaló.

»Az Időjárás« a jelen füzettel XV. évfolyamát kezdi. Ebből az alkalomból őszinte köszönetet mondunk folyóiratunk mindazon hiveinek, akik akár szellemi, akár anyagi támogatásukkal szaklapunk fenntartásához hozzájárultak s kérjük tartsák meg jóindulatukat lapunk irányában továbbra is.

Az Időjárás ezentúl nem a hó végén, hanem minden hó elején jelenik meg. E csekély változás szerkesztési technikai okokból történik; ugyanebből az okból a januári és februári füzet ezúttal egyesítve, egy füzetben jelenik meg.

Budapest, 1911. február 1.

A szerkesztő-kiadó.

Az ÓGYALLAI m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1910. december havában.

Légnyomás (0^0-ra red.) valódi havi közepe: **750·3** mm.
maximuma **762·9** mm. 22-én.
minimuma **737·8** mm. 27-én.
napi maximumok havi közepe **752·2** mm.
napi minimumok havi közepe **748·5** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **3·88** C^0.
maximuma **13·5** C^0 11-én.
minimuma **—6·9** C^0 30-án.
napi maximumok havi közepe **6·12** C^0.
napi minimumok havi közepe **1·96** C^0.
inszoláció (napsugárzás) maximuma **29·6** C^0 9-én.
radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **—10·5** C^0 30-án.
Páranyomás havi közepe **5·6** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **90·5** %, minimuma **67** %, 9-én.
Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **8·7.**
Szélerősség valódi havi közepe **3·86** méter másodpercenkint.
Csapadék havi összege **52·5** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **13·1** mm. 18-án.
csapadékos napok száma **17.**
Napfénytartam havi összege **36·5** óra, **14·1** %.
maximuma **5·9** óra, 22-én, **72·0**%.
Napfénynélküli napok száma **15.**
Zivataros napok száma **0.**
Viharos napok száma **1.**
Jégesős napok száma **0.**
Elpárolgás havi közepe **0·4** mm., maximuma **1·7** mm. 9-én.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **4·29** C^0.
0·5 » » **4·45** »
1·0 » » **6·18** »
1·5 » » **7·11** »
2·0 » » **8·48** »
Napfelület. Megfigyelés történt **5** napon.
Összesen **3** folt, **2** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe: **4·60.**
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **6° 30·34'.**
Horizontális intenzitás havi közepe **2·10809.**

SKADE KÖNYV-TÁRA

Jegyzetek: Ó-Gyalla (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

Szerkesztő és laptulajdonos: **Héjas Endre** meteor. int. adjunktus.
Csillagászati részében:
dr. Terkán Lajos, az ógyallai Konkoly-alapitványú asztrofizikai obszervatorium adjunktusa közreműködésével.

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

Az Időjárás 1898.—1910. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás“ kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Intézet-utca 1.). Az 1898. és 1899. évfolyam ára egyenként 8 korona, az utóbbi tizenegyé egyenként 4 korona.

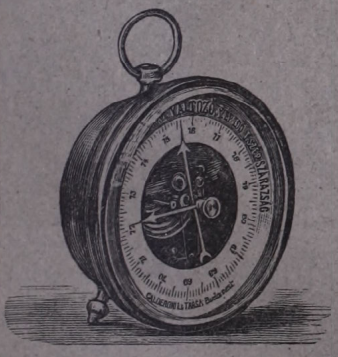
Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

Az Időjárás havonkint jelenik meg, **rendszerint** 2 nyomtatott ivnyi tartalommal, boritékban, időnkint szövegközi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

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

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

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatványszámot kívánatra ingyen küld a kiadóhivatal: Budapest II. Intézet-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-ALAPITVÁNYU ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XV. ÉVFOLYAM. 1911. MÁRCIUS.



BUDAPEST
PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

Az asztrofizikai megfigyelések módja. *Dr. Konkoly-Thege Miklóstól.*

Hazánk időjárása az elmult januárius hónapban. *Dr. Sávoly Ferenctől.* — Időjárási jelentés Ószéplakról januárius haváról. *Báró Friesenhof Gergelytől.* — Magyar földrengési jelentés. *Réthly Antaltól.*

Irodalom: Magnetische Karten von Norddeutschland für 1909. — Magnetische Karten von Südwestdeutschland für 1909.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei 1911 január havában.



KLISÉKET
IRODALMI MŰVEK, ÁRJEGYZÉKEK
ÉS
HIRDETÉSEKHEZ
JUTÁNYOS ÁRBAN KÉSZIT
ifj. WEINWURM A. ÉS TÁRSA
FÉNYKÉPÉSZETI ÉS CINKOGRAFIAI
SOKSZOROSITÓ MŰTERMEI
TELEFON 86-16. BUDAPEST, VI. Ó-UTCA 6.

XV. ÉVFOLYAM. 3. FÜZET. 1911. MÁRCIUS.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

Az asztrofizikai megfigyelések módja.

I. Spektroszkopikus megfigyelések a laboratóriumban.

Amikor 1888 őszén a »Handbuch für Spectroscopiker im Cabinet und am Fernrohr« című munkámnak a munkatervét összeállítottam, amint azt az 1890-ben megjelent könyv előszavában ki is fejeztem, nem csekély félelem fogott el, mikor annak megírására gondoltam. Féltem, hogy abba a hibába esem, amelybe beleesne a muzsikus, aki Erkel Ferenc Bánk bánja után egy második Bánk bánt akarna komponálni. Most szintén kissé aggódva nézek e sorok megírása elé, amikor ezt a témát teljes 21 év után lehető rövidséggel akarom az *Időjárás* olvasói eleibe tárni. Mikor azonban az említett könyvhöz készített munkatervet még egyszer átvizsgáltam, elfogultság nélkül beláttam, hogy könyvem s annak kitűzött célja a meglévő elsőrangú, hasonnemű munkáktól olyannyira eltér, hogy felesleges lenne tovább aggódnom. Aggodalmamat később teljesen meg is szüntette az eredmény, hogy t. i. könyvemet a német kritika határozottan szivélyesen fogadta s ha a jelen esetben előzetesen kimondom, hogy távol állok attól, miszerint valami doktrinér értekezést irjak, hanem inkább az a célom, hogy azokkal, akik kevésbé szakavatottak, különösen a távcsövön való spektroszkópikus műveletekben, a megfigyelések módozatát rövidesen megismertessem — talán oly szivesen fogadják ezeket a sorokat mint a német kritika a könyvemet.

Mindenekelőtt kijelentem, hogy a tisztelt olvasóról feltételezem, hogy az optikai törvényeknek legalább is az alapelveivel ismerős, így hát azok fejtegetésétől, úgy amint azt minden német munkámban tettem, távol maradok, nem akarván az olvasót ismert dolgokkal untatni.

Hogyha különféle lángokat, vagy fényforrásokat szabad szemmel szemlélünk, legfeljebb is azoknak színében látunk különbséget, mig egészen más a helyzet, ha ugyanazt a lángot vagy fényforrást prizmával, vagy épenséggel egy spektroszkóppal vesszük vizsgálat alá, mert tudjuk, hogy ilyen vizsgálatnál a prizmával analizált fényforrás a legkülönbözőbb szinképeket tárja eleibénk, amelyeknek a minéműsége azután akár a laboratóriumban, akár az égen attól az anyagtól függ, amely abban a fényforrásban izzik.

MAGYAR KÖNYVTÁRA

A spektroszkopikusnak a legegyszerűbb fényforrása a Bunsen-láng s ha nincsen gáz a rendelkezésére, úgy bármely bádogossal könnyen összeüthet egy *gazolin apparátust*, amely pár óra hosszat a Bunsen lámpáját táplálja. Azon a Bunsen-lángon azután könnyen kihúzhat egynéhány vékony üvegcsövet hegyesre s beleforraszthat egy-egy darab 0·5 mm. vastag platinadrótot, amelyre a vizsgálatra szánt anyagot felveszi s a lángba tartja. Ha éppenséggel valamely vidéki laboratóriumban egy ilyen gazolinkészüléken kivül még egy kis fujtató és üvegfuvó-lámpa is áll rendelkezésünkre, akkor már Geissler-csövet is csinálhatunk (csak tudni kell!). Tegyük fel hát, hogy tudunk, mert hiszen a Bunsen-láng amúgy is csak sók (szilárd testek) vizsgálatára használható, gázok vizsgálatára már okvetlen Geissler-cső kell.

Megmondottam egy előbbi czikkemben, hogy ha valaki gázokat akar vizsgálni, jó lesz, ha egy kissé megtanulja az üvegfujást, amit — ha valakinek némi kézi ügyessége van — el is lehet sajátítani, a gázokat pedig némi kis kémiai ismerettel valahogyan csak sikerülni fog előállítani. Hogy aztán kezdetben tiszták lesznek-e azok a gázok, az már más kérdés, de hát egy kis gonddal miért ne lehetnének azok tiszták?

A gázvizsgálatoknál azonban mulhatatlanul szükségünk van egy légszivattyúra, még pedig egy jobbféle higany-légszivattyúra, mert Geissler-csöveket előállítani a legjobb laboratóriumi légszivattyúval sem fog sikerülni.*)

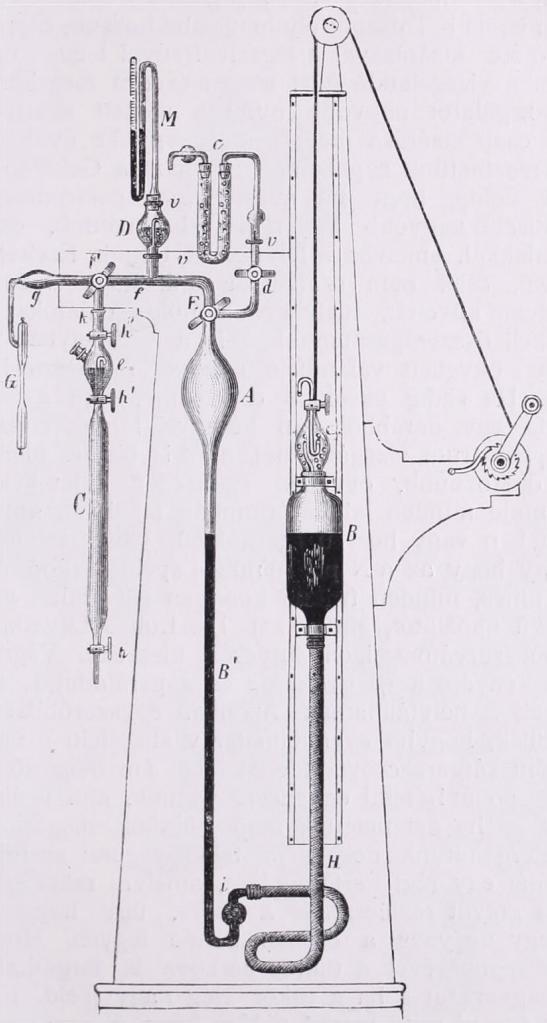
Az *1. ábra* egy egyszerű stützerbachi készítményű légszivattyút ábrázol, melyet én saját céljaimra átalakítottam s az *F* és *T* csapokat oly gonddal csiszoltam össze, hogy mikor a *T* csapot elzártam s *F* és *T* között a levegőt 0·6 $^{m}/_{m}$-re megritkítottam, a műszer bántatlan állapotában kerek egy év mulva is megtartotta a 0·6 $^{m}/_{m}$ vakuumot. A higany-légszivattyú kétségkívül sokkal inkább ismeretes az olvasó előtt, semhogy azzal hosszasabban foglalkoznék, amiért csakis a spektroszkópikus célok megkövetelte részeinek magyarázására fogok szorítkozni.

Az *F* és *T* csapok között látjuk a manométert, amely egy foszforsavval töltött *D* szárítóra van helyezve. (A vizgőz ugyanis a legnagyobb ellensége a pontos gázvizsgálatnak.) A *T* csap 3 nyilású, úgy hogy *F* csapot az *f* cső által össze lehet általa kötni a *C* gazométerrel (a *k* csövön, a *h* csapon, az *e* foszforsavval töltött szárítón és a *h'* csapon keresztül), vagy a *C* gazométert össze lehet kötni a *T* csappal a *g* kapcsolásnál a *G* Geissler-csővel, végre a *G* Geissler-csövet össze lehet kötni az *F* csapon át a légszivattyúval a gazométer kizárásával.

Minden további a fizikus előtt magától következik. Itt csak a gazométerről és annak megtöltéséről szabadjon pár szót szólanom. Tegyük fel egyelőre, hogy a Geissler-csövet hidrogénnel akarjuk megtölteni. (Rendkivül kényes dolog tiszta hidrogént előállítani.)

*) A modern rotációs higanylégszivattyúk kissé komplikáltak s kisebb laboratóriumok számára drágák.

Tegyük fel az egyszerűség kedvéért, hogy a hidrogént vagy egy Deville-apparátusból, vagy egy közönséges Wolf-palackból veszszük (szép hidrogén lesz az!), akkor vagy becsiszolt csövekkel, vagy gummicsővel összekötjük a gazométer egyik végét (melyet természetesen arra az időre leveszünk a légszivattyúról), például



1. ábra. Az ógyallai higanylégszivattyú.

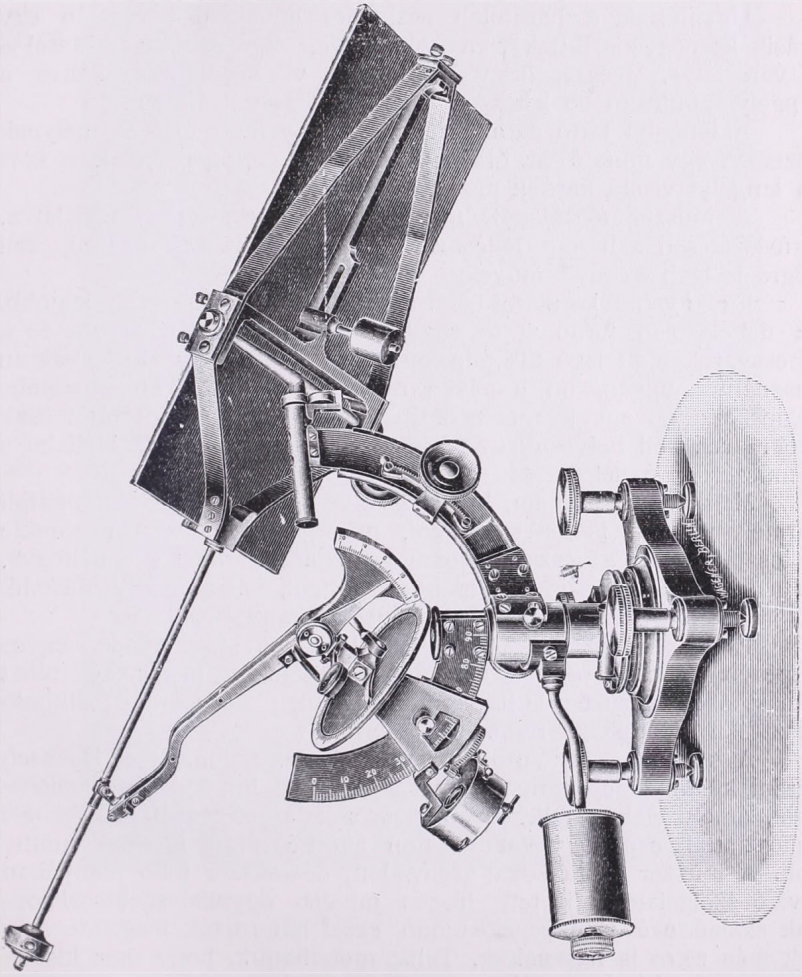
a *h* végét a gázfejlesztővel, mire az alsó *h* csapot kinyítjuk s addig hajtjuk át rajta a gázt, míg feltesszük, hogy a gáz abból minden levegőt kihajtott. Akkor ismét reáhelyezzük a szivattyúra, ahol is már az *F*—*T* csapok köze s a Geissler-cső az összekötő csövével

együtt lehetőleg a minimumra van evakuálva. Most azonban vigyáznunk kel, hogy a Geissler-csőbe ujra levegő ne kerüljön, tehát a gazométer alsó és felső- azaz a *h'* csapját elzárva, a *T* csapot úgy kell állítanunk, hogy az összekösse az *F* csapon át a gazométer *e* szárítóját a légszivattyúval s ha ez megvan, csak akkor ereszthetünk a gazométerből vigyázva gázt a *T* csapon át a Geissler-csőbe. Ekkor ismét a *T* csapot oly helyzetbe hozzuk, hogy a Geissler-cső a gazométer kizárásával a légszivattyúval legyen összekötve s akkor abban a vizsgálandó gázt tetszés szerint megritkíthatjuk. Ha azután a vizsgálatot nagyobb nyomás mellett akarjuk folytatni, akkor az *F* csap elzárása mellett a legnagyobb óvatossággal a *h*, *h'* csapon ereszthetünk a gazométerből gázt a Geissler-csőbe.

Ismert dolog, hogy ha abszorpciós spektrumokat akarunk vizsgálni, kisebb-nagyobb küvettákat használunk, esetleg plánparallel oldalakkal, amelybe a folyadékot töltjük. Ezeket is magunk állíthatjuk elő, csak nem szabad feledni, hogy ilyen több kell, mert egy olyan küvettát, melyben alkoholos oldatokat vizsgálunk, zselatinnal kell összeragasztanunk, míg azt, amelyben vizes oldattal operálunk, okvetlen valamiféle gyantás ragasztóval kell összeillesztenünk. Ha pedig savakkal dolgozunk, erre a célra legjobb, ha a küvetta egy darabból van készítve, természetesen üvegből.

A napspektrum vizsgálásánál, ahol is bizony már több prizmával kell dolgoznunk, okvetlen szükséges valamiféle napállító. Egy ilyen majd minden laboratóriumban található, amelynek tükrét két irányban vagy hosszú kulcsokkal, vagy zsinórral szokták igazítani, úgy hogy az a Napot mindig a spektroszkóp résére vetítse. Ahol ilyen nincs, minden fizikus könnyen előállíthat magának egy igen egyszerű napállítót, ahogy azt Dr. Lohse Oswald a potsdani csillagda főobszervátora igen ügyesen kieszelte. Végre a fizikus mindennapi kenyere a *spanyolviasz* és a parafadugó; szükség esetén még ezek is helytállhatnak. Azonban egyszerűbb és ügyesebb lesz a készülék, hogyha egymilliméter vastag falú s vagy 25—30 mm. átmérőjű sárgarézcsövet (dehát lehet ám üvegcső is vagy egy régi pezsgős pohár!) felül egyenesre vágunk, alul pedig egy esztergályossal — ha azt magunk nem tudnánk megcsinálni — egy fatalpat esztergáltatunk neki s a felső végére szerzünk valami ódon vasasnál egy régi kartácsgolyót, amelyre reáilleszt jük a tükröt, végre a golyót reáilleszt jük a csőre, úgy hogy annak egy harmada vagy negyede a csőben benne legyen. Hogy ennek a módszernek segítségével a tükröt bárhova is forgathatjuk, ahhoz nem kell magyarázat s ha a tükör elég nagy (péld. 10 × 14 cm.), hát nehány percig rajta marad a Nap képe a spekroszkóp résén. Sorok irója az ógyallai csillagdán több ilyen műszert készített, az igaz hogy nem pecsétviasszal és dugóval, node hát ott egy jól berendezett műhely állott rendelkezésemre. Mondhatom, hogy bár az ógyallai csillagdán két elsőrangú heliosztát áll rendelkezésünkre óragéppel, mégis sokszor előrántjuk ezt a primitív készüléket s az mindig jó szolgálatot tesz.

Ahol a fizikusnak módjában áll, mindenesetre jobb egy jó óragépes heliosztátot beszerezni, ahol is azután az óra esetleg pár óra hosszat megtartja a napképet a spektroszkóp résén. A beszerzésnél azonban ne takarékoskodjunk, mert ha valami szemét portékát olcsón veszünk, több bosszuságunk lesz vele, mintha parafadugóra ragasztjuk a tükröt s azt egy öreg *kugli golyóra* erősítjük, azt pedig reátesszük egy üveg pohárra s úgy észleljük vele a Napot.



2. ábra. A Töpfer-féle heliosztát.

A *2. ábra* egy ilyen elsőrangú kivitelű heliosztátot ábrázol, melyet O. Töpfer & Sohn Potsdamban készített az ógyallai csillagda számára. A műszer tulajdonképen 4 tengelyre van építve; a tükörnek voltaképen magának horizontális és vertikális mozgása van, amelynek azután a sarkmagasságra beállított tengely — melyet az

óragép forgat a föld forgásával ellenkező irányban — megadja a kellő parallaktikus mozgást.

A tükör horizontális tengelyének tokja egy körnegyed alakban a háromláb oszlopából kinyuló karra van erősítve, melyet két gombos csavar segítségével horizontálisan kell állítani. A tengelytokban van a tengely behelyezve, mely azután a vertikális tengelyt viseli, mely a tükröt tartja. Ez az egész készülék az ellenkező oldalon egy ellensúllyal ki van egyensúlyozva.

Ugyancsak a háromláb oszlopára annak déli oldalán egy másik körnegyedalakú kar van felerősítve, mely azután osztással is el van látva, avégre, hogy a tengelyt viselő darabot, illetve a tengelyt pontosan be lehessen a sarkmagasságra állítani.

A tengelyt tartó darab északi végén van az órakör, melynek osztásán egy mutató az órákat mutatja. Az óragép ennek a kört és tengelyt viselő karnak alsó végén látható.

A műszer főoszlopát, mely a kellő libellákkal el van látva, természetesen a három lábcsavarral vertikálisan kell állítani, ami végre is igen könnyű művelet.

Egy ilyen heliosztátot most vagy egy ablakra — mely legjobb, ha délfelé van fordulva — vagy egy pillérre reáhelyezzük és a lábcsavarok alatt lévő kis talpakat, hogyha a heliosztátot gyakran használjuk, ugyanazon a helyen a pillérbe vagy az ablakperembe begipszezzük, vagy kénnel beöntjük, úgy hogy a heliosztátot csak azokra reá kell helyezni, esetleg az oszlopját kissé megnivellálni s a műszer az észleléshez készen áll.

Meg kell jegyeznem, hogy egy ilyen műszerrel a Nap sugarait bármely irányba is lehet vetíteni, míg például a Mayerstein-féle heliosztát csakis az északi pólusra vetíti a sugarakat s ennélfogva, ha a sugarakat vízszintesen akarjuk vetíteni, hát még egy második tükörre van szükségünk, mely kívánságunknak eleget tesz.

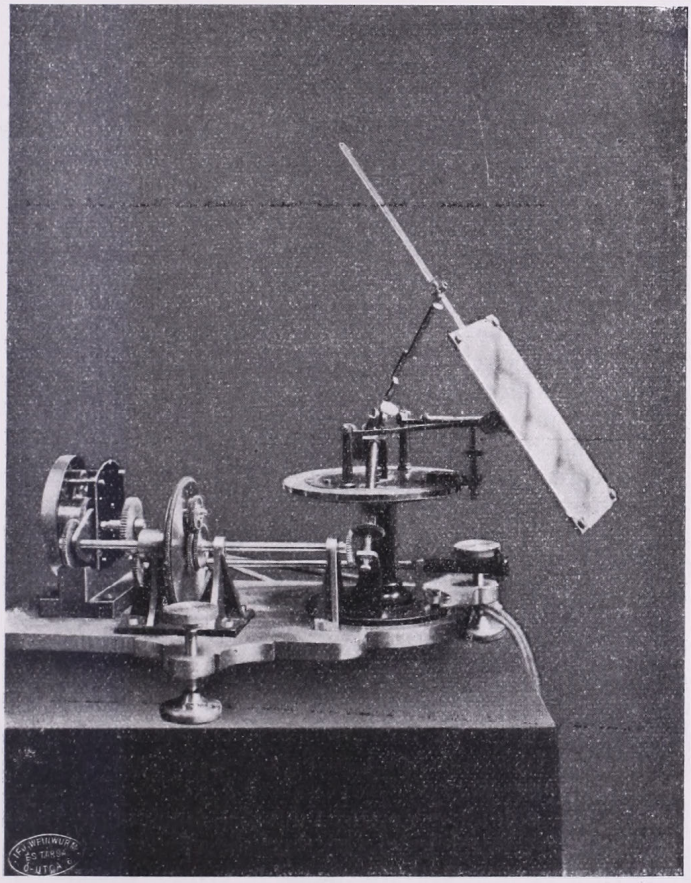
Ennél a műszernél, bármily kiválóan van is ez minden egyes részében készítve, az én skrupulózus szemeim mégis egy hibát látnak, azaz hogy egy a hajtóműtől független mozgásra előállítható készüléket nélkülözök rajta.

A hetvenes évek utolján vettem Franz Schmiedt et Haensch berlini különben elsőrangú cégnél egy olcsó Johnston-féle heliosztátot, amely elvben teljesen azonos a 2. ábrán vázolt Töpfer-féle heliosztáttal, csakhogy fatalpazaton állott és órája is elég primitiv volt. A műszer azóta sokat szenvedett, de sokszor jobb hiányában kiváló szolgálatokat is tett, hiszen minden ógyallai spektroszkópnak skálaértékét a napspektrumon ezzel határoztuk meg, de még sok más célra is használtuk. Tehát mondhatjuk, hogy már kiszolgált. Ezelőtt két évvel elővettem régi jó barátomat s a meteorológiai intézet műhelyében átépítettem s a mint azt a *3. ábra* mutatja, Klassohn János intézeti műszaki tiszt abból egy teljesen új és elsőrangú műszert alkotott.

Klassohn úr persze szeret mindent hamarosan leszórni a műszerről, ami neki nem tetszik s szereti azt újjal pótolni; így történt,

hogy ma Ógyallán két ily finom heliosztát áll a kutató rendelkezésére.

Amint említettem, a tükör mozgásának gépezete egyszerűbb kiadásban hasonló az előbbihez; de míg azelőtt a Johnston rendszernél a hajtó-óra egy gummigyűrűvel megfeszített selyemzsinórral hajtotta a tükröt, addig most ennek a mozgásnak átvitele fogaskerekekkel történik.



3. ábra. A Konkoly-Johnston heliosztát.

Itt azonban nem ez a legfontosabb, hanem a heliosztátra szerkesztett finom mozgás, ami magában véve igen egyszerű. A hajtóórából a mozgást két planétakeréken vittem át s a planétakerekek egy zsinórcsigára vannak alkalmazva, melybe egy tetszésszerinti hosszú zsinór helyezhető, amely (persze végtelen zsinór) a műszertől egészen a megfigyelőig ér, ki is a heliosztát tükrét

a spektroszkópja okulárjától kellőképen és tetszés szerint igazíthatja, ha például az óra vagy kissé siet, vagy késik. De végre is még a Nap képének minden részét reá tudja vezetni a spektroszkóp résére. Ebben részemről határozottan nagy előnyt látok s végre ez a két planetakerék nem drágítana meg már egy 450 márkás műszert sokkal, úgy hogy azt a vevő már ne birná el.

A heliosztát felállításánál iparkodnunk kell, hogy a tükörből reflektált napsugarak lehetőleg vízszintesen haladjanak, mert végre is fel kell tennünk, hogy spektroszkóp kollimátor-csöve is csak vízszintesen áll a megfigyelésnél s igen fontos tényező a megfigyelésnél, hogy a tükörből jövő napsugaraknak tengelye egybeessék a spektroszkóp kollimátorának tengelyével, különben sohasem kapunk fényes spektrumot, különösen, ha egy nagyobb szórási képességű (sok prizmás) spektroszkóppal dolgozunk. Ezt azonban épenséggel nem boszorkányság elérni, legfeljebb is a műszernek beállításánál egy kis gonddal kell eljárnunk.

Igen célszerű a spektroszkópot egy Gotthard-féle állványra helyezni, amint azt a *4. ábra* mutatja. Ezt a rendkívül hasznos állványt nem tartom feleslegesnek ismertetni, mert tudtommal alig van ilyen több, mint a herényi obszervatóriumon, egy pedig Ó-Gyallán. Mondhatom pedig, hogy ennek a hasznos műszernek egyetlen laboratóriumból sem kellene hiányoznia.

A *4. ábra* mutatja ezt a műszert, amint épen az ógyallai igen fényteljes Konkoly-Steinheil-féle üstökös-spektroszkóp van reá helyezve, avégre, hogy mikrométer csavarának a hullámhoszra vonatkozó értékét határozzuk meg. Az α talapzat egy meglehetősen szilárd háromláb, amely γ papucson áll, három β csavaron. Az egyik karja a háromlábnak azért hosszabb a többinél, hogy a T oszlopból egyoldalulag kiálló spektroszkóp azt fel ne billentse. Az $ABCDEFL$ spektroszkóp az S karikájánál fogva az állvány T karikájára van 3 csavarral felerősítve, melyre a baloldalon ugyancsak egy második karika van felerősítve, mely az UU, kondenzor-lencséket és a W vetítő lencsét tartja. A δ kúp be van csiszolva a háromláb középrészébe s abban forgatható, a ζ fogókerékkel pedig a csavaron nyugvó T karikát s vele a spektroszkópot fel s alá lehet állítani.

A *4a. ábra* egy kis adapteurt tüntet fel, amelyet Dr. Hans Repsold az hirneves hamburgi műszerszerkesztő »*Konkoly'scher Topf*«-nak kerestelt s ez a b csavarmenettel a távcső okulárkihúzójára erősíttetik, mig a másik (jobb) oldalán a spektroszkóp F karikája erősíttetik reá távcsövönni vizsgálatnál. Végre a *4b. ábra* a spektroszkóp mikrométerét ábrázolja, melyről később lesz majd szó.

A spektroszkópikus megfigyeléseket a laboratóriumban többféleképen lehet eszközölni; természetesen másképen kell a munkához fogni, hogyha szilárdtesteket akarunk vizsgálni akár ívfényben, akár a Ruhmkorf-tekercs szikrájával és másképen ha sóknak vagy gázoknak a spektrumát, avagy folyadékok abszorpciós spektrumát akarjuk mérni.

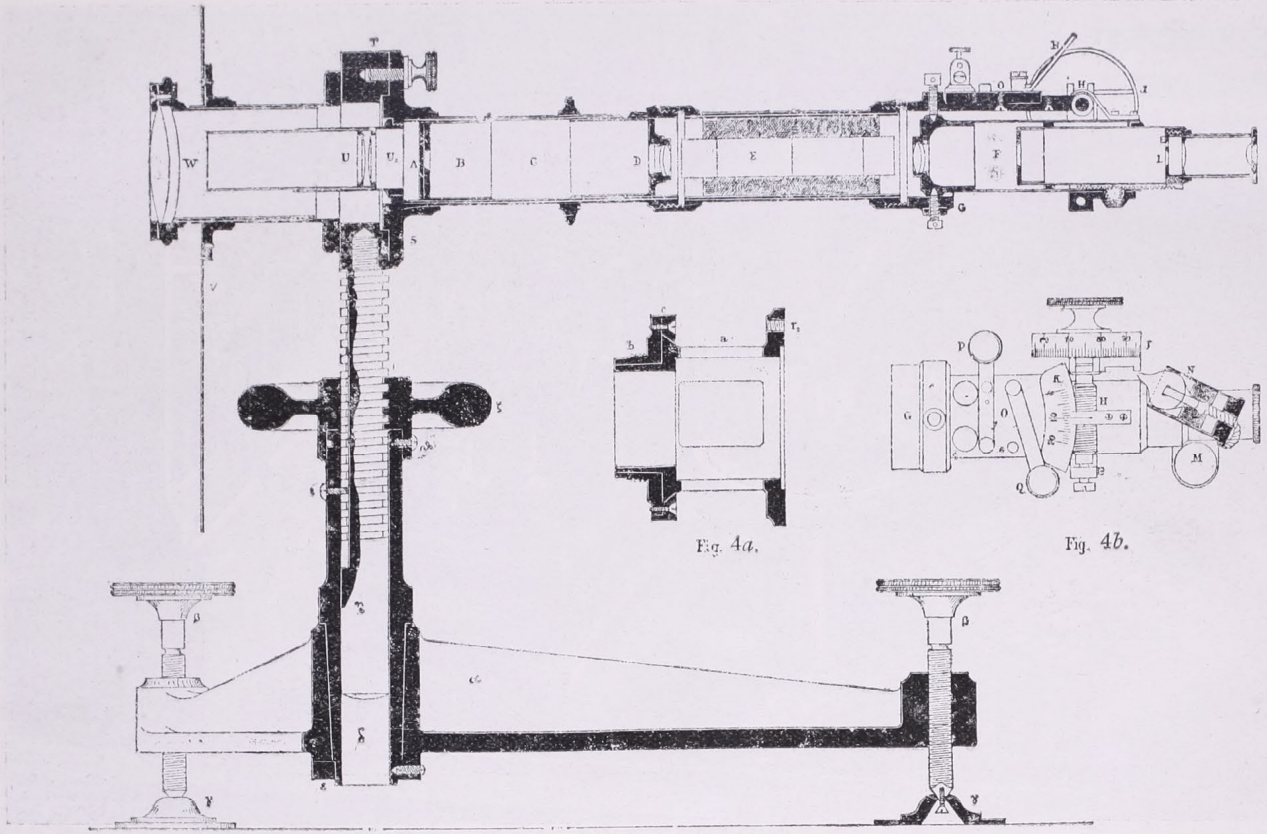
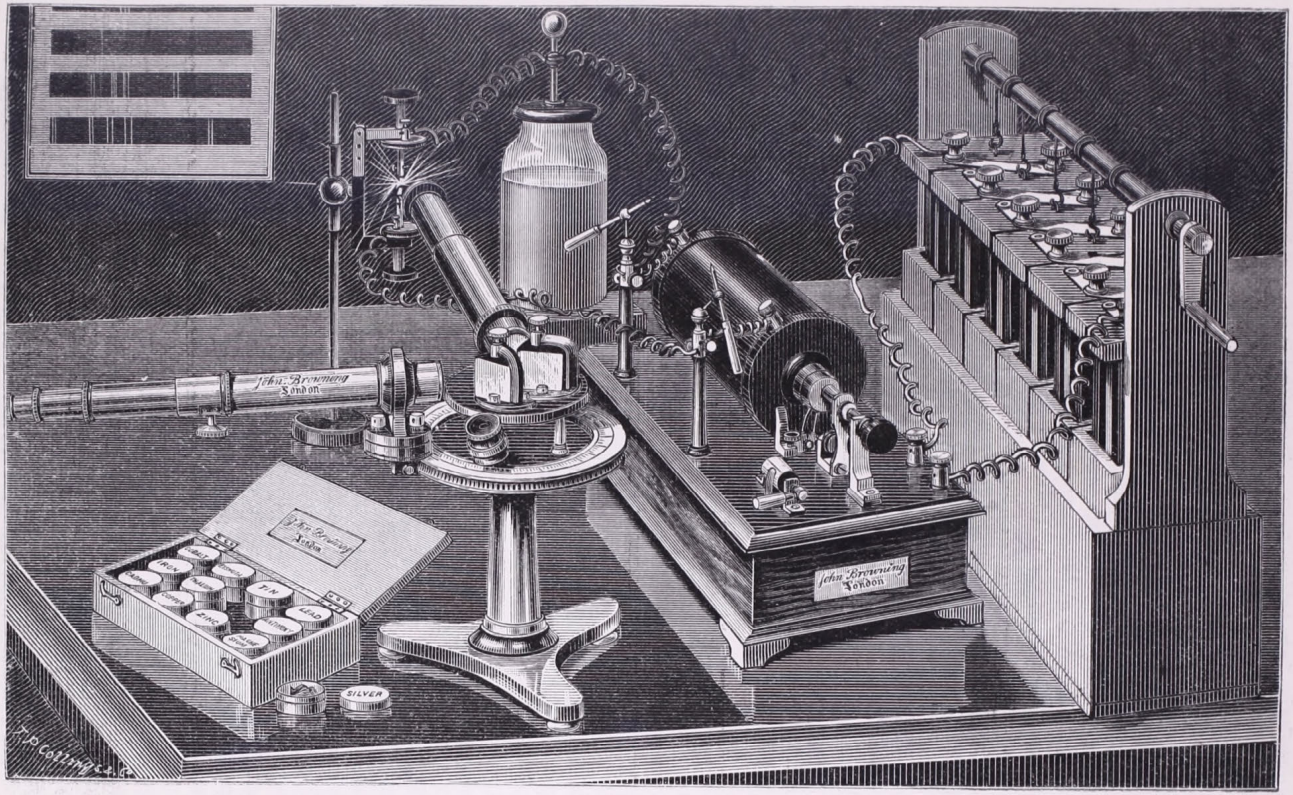


Fig. 4a.

Fig. 4b.

4. ábra. Gothard spektroszkóp-állványa.



5. ábra. Sir N. Lockyer spektroszkóp-asztala.

Ha valamely nehéz ércnek, vagy alkalikus ércnek a spektrumát ívlámpában akarjuk megfigyelni, akkor az alsó szenet kissé kivájjuk és a vájatba helyezzük bele az elégetendő anyagot, vagy pedig a két elektródot egyszerűen abból az ércből vesszük, amelyet vizsgálni akarunk. Mindenesetre igen célszerű, sőt elengedhetetlen eljárás az, hogy az ívfény, vagy az elektródok és a rés közé egy jókora de erős üvegtáblát helyezzünk, nehogy az ércből az elégéstől ide-oda fröcsögő részecskék a spektroszkóp rését bepiszkolják, illetve tönkre tegyék.

Az *5. ábra* egy experimentáló asztalt tüntet fel, mely különben egy teljes spektroszkópikus laboratórium.

Ez azt az eljárást tünteti fel, amidőn a Ruhmkorf-tekercs segítségével égetjük el a vizsgálandó ércet. Ha a képre egy pillantást vetünk, azonnal belátjuk, hogy itt több mellékeszközre van szükségünk mint az egyszerű ívlámpásnál.

Az ábrán balról látható egy két-prizmás Browning-féle spektroszkóp, melynek sem okulár-mikrométere, sem skálája nincs; itt a távcsövet és a kollimátor csövet viselő asztalon egy finom körosztás van, melynek értéke hullámhosszaságokban kifejezve ép úgy meg van határozva, mint a mikrometer vagy a skála. A spektroszkóp mellett van egy nagyobbféle Ruhmkorf-induktor elhelyezve, amelyből a sodrony-spirálisok a külön lábon álló szikrakisütőhöz, illetve a leideni palackokhoz (esetleg egy másféle kondenzátorhoz) vezetnek.

Ennek a kisütőnek két csipesze van, amelybe az illető ércdarabkát belefogjuk, amelyet az elektromos szikrában vizsgálni akarunk. Végre az induktor-tekercs mellett egy 6 elemből álló telepet látunk, amely az elektromos áramot adja a Ruhmkorf-tekercs számára.

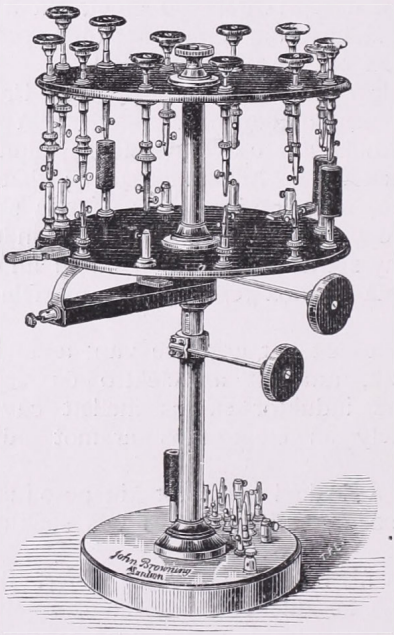
Ha azonban a leideni palackot kikapcsoljuk az áramkörből, sokkal gyengébb szikrákat kapunk s így a spektrum is más jelleget fog ölteni.

Hasonló vizsgálatra azonban a jól ismert Browning londoni cég egy igen ügyes készüléket szerkesztett, amelyet a *6. ábrá*-ban mutatok be. Itt egyszerre többféle preparatumot lehet gyorsan egymásután megfigyelés alá venni.

Egy nehéz talapzatra egy üres rézoszlop van felépítve, amelybe egy másik rúd van bele dugva, illetve belecsiszolva, amelyet egy fogaskerék és egy fogasrúd segítségével emelni és alászállítani lehet. Ezen a második rúdon két nagy ebonit korong van felillesztve, amelyek egymással szemben 12 elektródot vesznek fel, aholis a Ruhmkorf-tekercs egyik sarka az alsóval, a másik a felsővel kapcsoltatik össze. Mindegyik ilyen elektród vagy csipesszel, vagy szénrúdacskával van ellátva, amelybe az elégetendő anyagot helyezzük. A két korong a rézoszlopon forgatható s azt a csipeszt hozzuk a spektroszkóp rése eleébe, amelyet éppen akarunk. Az experimentálónak azonban a legmelegebben ajánlom, hogy a forgatás alatt a Ruhmkorf-tekercset az áramból kapcsolja

ki, mert ha a korongok forgató gombja ebonitból van is készítve, azért még sincsen kizárva az, hogy tisztességes ütést ne kapjon kezére a vizsgáló.

Browning különben még egy ennél sokkal egyszerűbb kisütőt is szerkesztett, amint azt a *7. ábra* mutatja. Ez ugyan csak két elekród számára van berendezve, de azonnal egy kondenzátorra van felépítve s feleslegessé teszi a leideni palaczkot. Még ezenfelül az a jó oldala is van, hogy az egyik kisütő szilárd testek vizsgálatára szolgál, míg a másikkal folyadékokkal is lehet kisérletezni s mellette még az elektródok mindjárt egy-egy üvegburába vannak rejtve, hogy a spektroszkóp rését a fröcskendező égő testek be ne maszatolják.



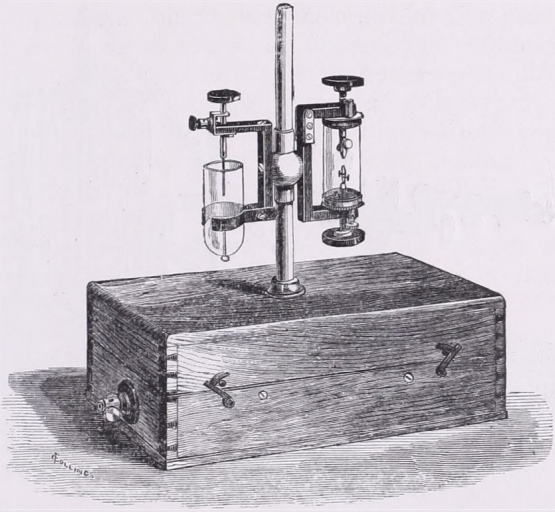
6. ábra. Browning multiplex szikra-kisütője.

Nem tartom feleslegesnek, hogy a kisérletezőt egy igen kézenfekvő dologra figyelmeztessem, ami pedig oly egyszerű, hogy ép azért nem gondol az ember reá. Hogyha t. i. egyenirányú áram áll rendelkezésünkre, akkor természetes, hogy az induktoron valamely megszakítót kell használnunk, holott ez teljesen elesik, ha váltakozó árammal dolgozunk, amikor is a megszakítót egyszerűen le lehet szorítani, avagy kikapcsolni. Mindenesetre azonban nagyon célszerű a Ruhmkorf-tekercs elébe valamelyes ellenállást bekapcsolni, ha t. i. városi — világító — árammal akarunk egy kisebb, vagy közepes Ruhmkorf-induktort működésbe hozni, mert különben könnyen megeshetik, hogy az induktort átcsapatjuk. Ha már reosz-

tátunk nincs, úgy egy lámpa is elég, ha azt a tekercs elébe kapcsoljuk.

Az sem ördögség különben, hogyha arra szánjuk el magunkat, hogy egy reosztátot készitünk, így én például Ógyallán valaha egy egész sereg reosztátot készítettem, amelyek ma is jól működnek.

Ha most még végre gázokat akarunk a spektroszkóppal vizsgálni és nincs légszivattyú rendelkezésünkre, vagy nem tudunk magunk egy Geissler-csövet készíteni, úgy kénytelenek vagyunk ilyet a kereskedelemben beszerezni. Ha nem kivánunk feltétlen tisztaságot s nem kivánjuk a nyomást tudni, ami a Geissler-csőben van, úgy meg is tehetjük azt, hanem ha valami jobbat akarunk kapni, akkor nagyon megbizható céghez kell fordulnunk. Igy például Müller—Uri Braunschweigban eléggé jó és tiszta Geissler-



7. ábra. Browning szikra-kisütője kondenzátorral.

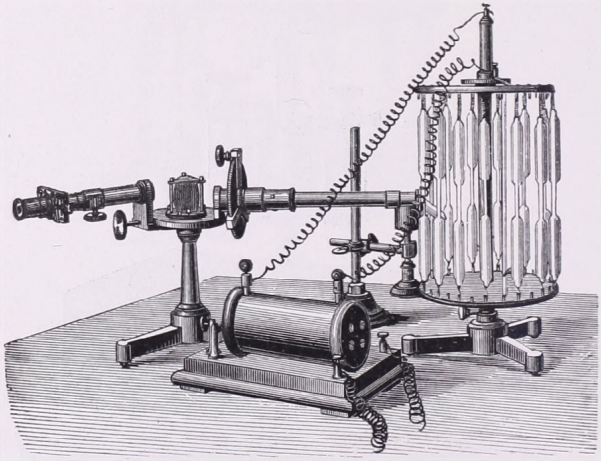
csöveket szállít s talán ha dupla árat igérnénk neki a csövekért, hát a nyomást is megadná, amelynél a kérdéses csövet leforrasztotta a légszivattyúról, sőt talán még bizonyos komoly célokra készítene is Müller—Uri feltétlen tiszta csöveket. Ezt annál is inkább állíthatom, mert dr. báró Harkányi Béla az ógyallai csillagda számára hozatott néhány csövet a nevezett cégtől, amelyeket részemről határozottan jóknak minősítettem. A nyomás ugyan nem volt megadva, de a tudós báró azt valószinüleg nem is követelte.

A Geissler-csövekkel való bánás kissé kényes és durva kezű emberek — a milyenek sajnos nagyon is sűrűn találhatók a laboratoriumban — nagyon könnyen letörik róluk az elektródokat s akkor a drága csövet eldobhatjuk. Avégre, hogy ilyen kisebb-nagyobb mértékben elkövethető brutális elbánástól a kérdéses csö-

veket megvédjük, külön Geissler-csőállványokat árúlnak a fizikai tanszerkereskedésekben, ahol is nem lehetséges a cső elektrod fülébe egy milliméter vastag drótot beleakasztani (amihez hasonló eljárást már sajnos *de sokszor* tapasztaltam!) akkor, amikor egy 2 tizedmilliméteres sodrony-spirális is elegendő lenne erre a célra, hiszen a Ruhmkorf-tekercsek szekundär csavarása is ritkán vastagabb, vagy ennyi sincs.

Gothard Jenő, a korán elhalt szellemes műszerkonstrukteur és született fizikus igen célszerű és ügyes Geissler-cső tartót készített, amelyet a *8. ábra* mutat, amint az egy egyprizmás kabinet-spektroszkóp rése elébe van állítva s egy kisebb Ruhmkorf-induktorral összekötve.

A csövek tartóját viselő rézoszlop egy öntöttvas háromlábra van felépítve s erre a rézoszlopra egy rézcső van foroghatóan fel-



8. ábra. Gothard Jenő Geisslercső tartója.

húzva. Erre a rézcsőre két ebonit-korongot erősített fel a szellemes konstrukteur, amelyek közé azután egy sorozat Geissler-csövet akaszt fel. Úgy az alsó mint a felső korongból felfelé, illetve lefelé kis kampók lógnak ki, melyek a korongok külső oldalán, (tehát alul és felül) kis rézfejekbe végződnek. A Geissler-cső alsó végén lévő fül egyszerűen bele van a kapocsba akasztva, míg a csőnek a felső füle egy rövid sodrony-spirálison lóg, tehát ruganyosan. Ennek a szerkezetnek még az a nagy előnye is van, hogy a két korong közé különféle nagyságú Geissler-csövet lehet beakasztani, mert a két korong közötti távolság úgy van megválasztva, hogy a közé egy rövid spirálissal a leghosszabb csövet is be lehet akasztani. Ha most rövidebb cső kerül a birtokunkba, egyszerűen hosszabb spirálisra akaszthatjuk s az a többi közé szépen be van sorozva.

A Geissler-csövek végei tehát izolálva állanak az állvány érczrészeitől, csak felül van két karika, amely felveszi a Ruhmkorf-tekercs két pólusát, amelyekből két rugó áll ki s az egyik a felső gombokat érinti, még pedig azt, amelyiknek a kapcsán az a cső lóg, amely a spektroszkóp rése előtt áll, a másik karikáról pedig lemegy egy szigetelt sodrony az alsó korongra, ahol a megfelelő Geissler-cső gombjához époly módon nyomódik hozzá a megfelelő rugó.

Képünkön még egy Bunsen-égő is látható a spektroszkóp résének oldalán, mert az egy összehasonlító prizmával van ellátva, amely a rést kétfelé osztja, s például annak felső részébe a Geissler-cső fénye hatol be a kollimátor-csőbe, míg az alsó részébe a Bunsen-lángban elégetett valamely sónak a fénye megy be s így könnyű azután a két spektrumot összehasonlítani.

A kémikusok rendesen legszivesebben az összehasonlítási rendszerrel dolgoznak, míg a fizikusok de kiváltképen a csillagászok inkább a méréshez szeretnek folyamodni, utóbbiak már csak azért is, mivel a legtöbb esetben nagy nehézségbe ütközne, hogy a távcsövön összehasonlító spektrumokkal dolgozzunk. Részemről azelőtt tettem azt, hogy az üstökös-spektrumokat összehasonlítottam a Geissler-csövek spektrumával de többször, amidőn a Ruhmkorftól a távcsőhöz vezető sodrony az érctávcsőhöz hozzáért, oly kellemetlen ütést kaptam, hogy azután bizony eltekintettem az összehasonlító eljárástól, aminek amúgy sincs valami sok értelme, legfeljebb is gyorsan megállapíthatom az üstökös spektrumának jellegét. Mindenesetre pontosabban kapom meg az összehasonlítást, ha a Geissler-csőben lévő gáz spektrumának savjait egy jól meghatározott skálás vagy csavarmikrométeres spektroszkóppal leméremi, miután már azt előzetesen ugyanazzal a műszerrel az üstökös-spektrumánál megtettem.

A spektroszkóppal való mikrométeres mérés azonban a kényesebb eljárások közé tartozik. Ha például egy csekélyebb szórási képességű prizmát használunk, akkor esetleg egy jó skálával is megelégedhetünk; a finom skála egy gyakorlott megfigyelő kezében mindig jó szolgálatot tesz s egyszerűbb is ahhoz a hullámhosszaságokra való átszámításra szükségeltető táblázatot megkészíteni, de ha igen minuciózus méréseket akarunk eszközölni, bizony csak mégis a csavarmikrométerhez kell folyamodnunk.

A skálának az a hátránya, hogy azt minden körülmény között meg kell világítani, az a mikrométer pedig (tű), melyet nem kell megvilágítani, kevésbé jó mint egy jó skála, mert annak csúcsa rendesen nem oly hegyes, hogy azt a vékonyabb Fraunhofer-vonalakkal is össze lehessen hasonlítani s itt is, mint a skálánál, a megfigyelő igen befolyásolva van a helyzet becsülésével.

A legfinomabb mikrométer azonban, amint azt nevezni szokták, az *András kereszt* (X) s ezt lehet még a lehető legpontosabban a legfinomabb Fraunhofer-vonalakra beállítani; megvilágítás nélkül azonban csak fényes spektrumokon lehet ezt is használni,

például a Nap spektrumán, mert egy bármily fényes üstökös-spektrumnál bizony már egy finom szálkeresztet csak alig fogunk megláthatni, legfeljebb is a sávok legintenzivebb helyén. A szálkeresztet megvilágítása pedig eléggé komplikálja a műszert s ez a készüléket nagyon meg is drágítja, miért is ezt csakis a legminuciózusabb mérésekre szolgáló műszereknél szoktuk magunknak megengedni. Itt meg kell jegyeznem, hogy egészen más az, ha a látómezőt világítjuk meg (sötét szálak világos mezőn) vagy pedig a szálakat (világos szálak sötét mezőn). Az előbbi módszer igen egyszerű, a második azonban komplikált.

Igen finom objektumoknál, különösen az égi spektroszkopizálásnál épúgy zavarnak a fényes szálak mint a skála, utóbbi még jobban, mert a fényes vonalak kiterjedése nagyobb mint az András-kereszté. Szines üveget tenni a fényforrás elébe, amely a skálát vagy szálkeresztet megvilágítja, igen könnyen lehet egy asztrometriai mikrométernél, de nagyon meggondolandó egy spektroszkóp mikrométerénél, vagy skálájánál, mert ha még fekete vonalakkal van dolgunk a spektrumban, valahogy meg lehet azt tenni, de igen nehéz beállítani fényes sávokra úgy a másszinű keresztet mint a skálát. Igy például rendkivül zavar a vörös skála vagy kereszt a zöld, avagy kék sávnál, avagy fordítva.

Részemről ezzel a kényes módszerrel igen sokat kisérleteztem, mert reákényszerített a *nyomorúság* — amint mondani szokták — s több ily minuciózusabb célokra készitett spektroszkópra alkalmaztam egy forgó kis korongot a szálkeresztet vagy skálát megvilágító lámpa és a mikrométer közé, amelyben többféle szines üveg volt befoglalva s ha a spektrum vörös részében mértem, úgy a vörös üveget használtam, a sárgában a sárgát, a zöldben a zöldet s a kékben és ibolyában a kéket. A tapasztalat arra az eredményre juttatott, hogy háromféle üveg teljesen elegendő, például vörös, zöld, kék; vagy ha akarjuk, hát sárga és kék is elég épenséggel, mert a sárgával még jól lehet a vörösben mérni, sőt a zöldben is, a kékkel pedig a kéken kívül a zöldben is, az ibolyában is. Azonban hogy már egy-két üveggel többet vagy kevesebbet foglalunk-e be abba a kis korongba, az már sem a munkán, sem a pénzbeli kérdésen nem változtat.

A legideálisabb eljárás okvetetlen az lenne, hogy a szálkereszt vagy skála és az ezeket megvilágító fényforrás közé egy kis Zöllner-fotométert kapcsoljunk be, ahol két Nikol-prizma között egy kvarc-lemez (45°-ra csiszolva) lenne elhelyezve s az egyik forgatása által minden szinen keresztül lehetne vinni a megvilágítást, a másik Nikol-prizmapárral pedig a fény intenzitását lehetne szabályozni. Megvallom, hogy bár ez kissé drága játék lenne, mégis csudálom, hogy ezt még nem kisérlette meg valaki egy nagyon drága spektroszkópra alkalmazni.

A kabinetben használandó spektroszkópok szerkezete rendesen egyszerűbb, mint a csillagászati spektroszkópoké, kivéve, ha valamely nagyszabású spektrométerrel állunk szemben, amelyen azután

1/6 fokra osztott kör van mikrométer gyanánt alkalmazva két leolvasó mikroszkóppal, esetleg okulár-mikrométerrel, rés-mikrométerrel stb.

Laboratóriumbeli munkáknál rendesen megelégszünk két nehezebb flintből készült 60 fokos prizmával, vagy egy, de legfeljebb két Rutherfurt-féle compound-prizmával, mondjuk $3^1/_2$—6^0 szórási képességgel a Fraunhofer *C*-től az *F* vonalig. Ez a legtöbb esetben elegendő, mert különben a spektrum már, kiváltképen az ibolyarészben igen fénytelen lesz.

Egészen más elbirálás alá tartozik azután a műszernek a megválasztása, ha valaki kiválóan a Nap spektrumával akar foglalkozni, de akkor is jobban teszi a megfigyelő, ha inkább a fotografiához folyamodik s esetleg egy Rowland-féle interferencia-rácsot használ prizma helyett, amelynél azután a szórási képességet tetszés szerint lehet változtatni, ha az első, másod- vagy a harmadrendű spektrumot vetítjük bele a fotografáló kamarába.

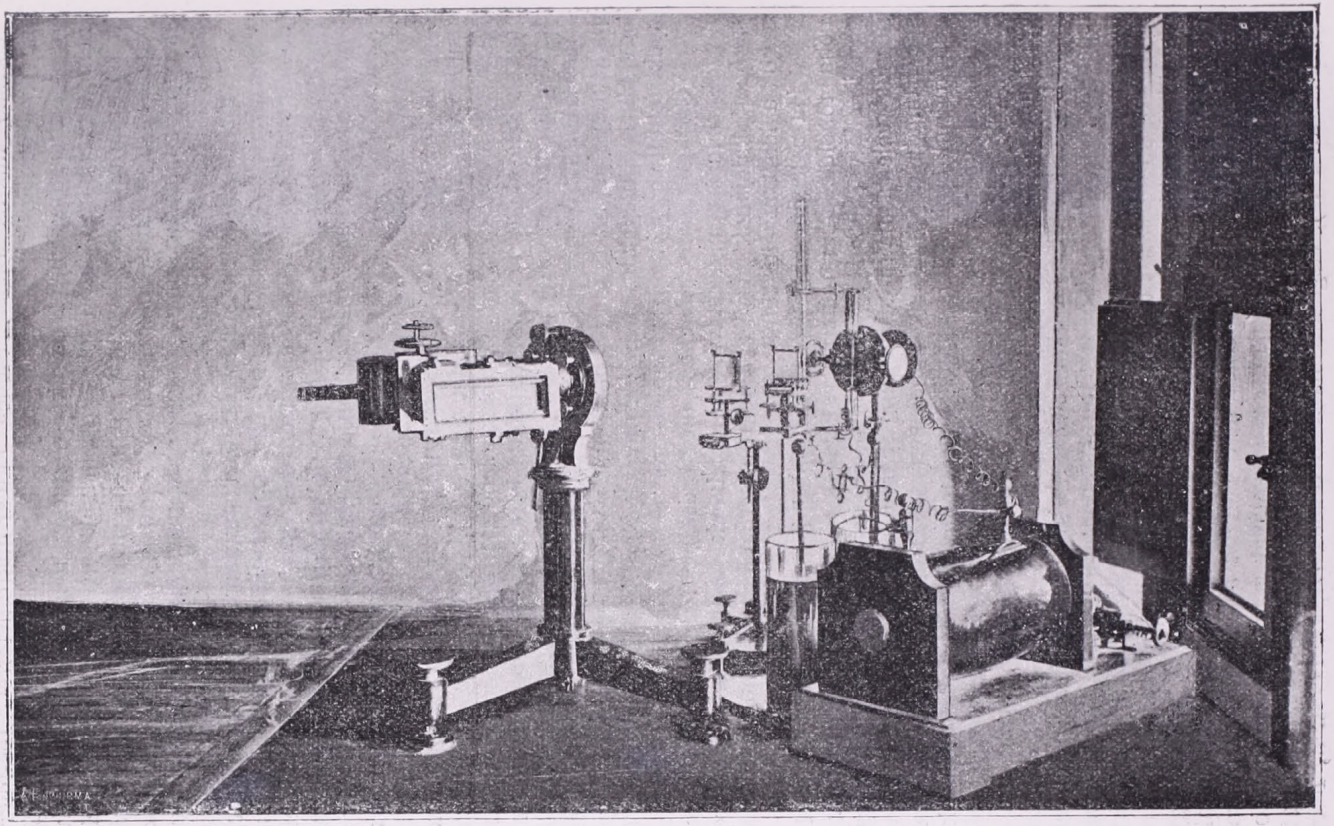
A *9. ábra* az ógyallai asztrofizikai obszervatórium laboratóriumának spektroszkóp-asztalát tünteti fel, aholis egy csillagászati spektrográf van egy a Gotthard Jenőétől kissé eltérő állványra szerelve s előtte a Schumann-féle keresztezett tengelyű hengerlencse-kondenzor, szikra kisütő és egy egyes Geisslercsőtartó. Legelől látható egy nagyobbféle Ruhmkorf-induktor két leideni palackkal, jobbról egy kis ablak, amely előtt kivül a heliosztát van egy pilléren felállítva avégre, hogy a Nap képét bevetíthesse a spektrográf vagy spektroszkóp résére.

Úgy gondolom nem lesz még érdektelen, ha néhány sorban megkisérlem az eljárást vázolni, melynek segítségével a spektroszkópok skálájának vagy azok mikrométerének értékét hullámhosszaságokra lehet átváltoztatni.

Ha a legfinomabb spektroszkóp áll is rendelkezésünkre, amely néha többféle mikrométerrel, skálával s összehasonlító prizmával van is ellátva, azzal egyebet mégsem tehetünk, mint hogy megnézzük vele a nátrium, lithium, pár Geissler-cső, vagy a Nap spektrumát, de valamely ismeretlen spektrumon addig méréseket nem tudunk eszközölni, mig mikrométereinek értékét hullámhosszakban kifejezve nem ismerjük.

A legegyszerűbb eljárás, hogy ezt a célunkat elérjük, ha a grafikai módhoz folyamodunk.

Legcélszerűbb, ha akár skálán, akár a csavarmikrométeren lehetőleg sok, de jól ismert Fraunhofer-vonalat a Nap spektrumában lemérünk, amelyeknek hullámhosszaságai például Ångström napspektrum-atlaszában fel vannak véve és pontosan meghatározva. Mentül nagyobb a spektroszkópnak szórási képessége, azaz, hogy mentül hosszabb a távcsövének látmezejében a spektrum, annálinkább kivánatos, hogy mentűl több vonalat állítsunk be a mikrométerrel, vagy hasonlítsunk össze a skálával, míg egy kisebb zsebspektroszkópnál, amelynek szórási képessége 3—4 fok között szokott lenni (*C*-től *F*-ig), elegendő, ha a fővonalak (*B*, *C*, *D*, *E*, *d*, *F* és

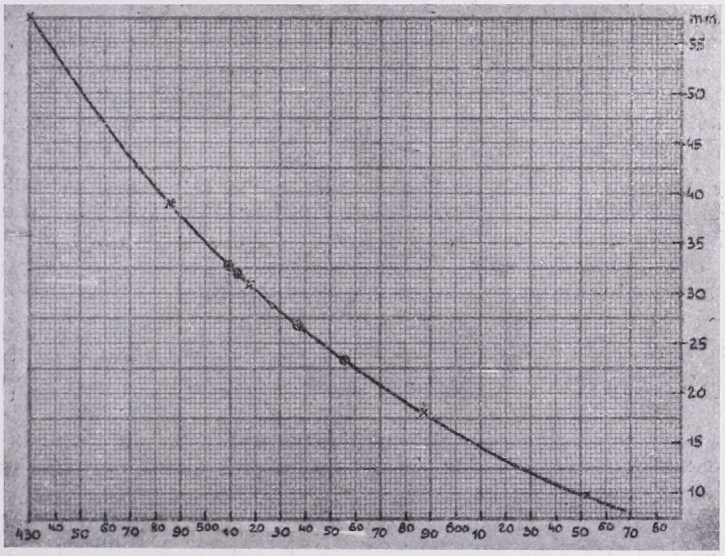


9. ábra. Az ógyallai asztrofizikai obszervatorium spektroszkóp asztala.

G, esetleg *H*, ha az még látható) között még egy-két jól megállapítható vonalat észlelünk.

A nyert megfigyelést most rajzoljuk be egy finom kockapapirra (milliméter-papirra, amint azt a *10. ábra* mutatja), oly módon, hogy az abscisszára a hullámhosszaságok essenek, az ordinátára pedig a skála vagy a mikrométer-csavar dobjának az adatai. A berajzolás tetszés szerint fordítva is történhetik.

A mikrométeren megfigyelt adatokat pont alakban felrakjuk a kockapapirra, s akkor iparkodni kell, hogy azokat egy szépen futó görbével összekössük. A mondottakból első pillanatra kitünik, hogy mentül több Fraunhofer-vonalat észlelünk meg, illetve rakunk fel a kockapapirra, annál könnyebb a görbét egyenletes menettel megszerkeszteni. Még meg kell jegyeznem azt is, hogy mentül



10. ábra. Diagramm spektroszkóp-mikrométer meghatározásához.

nagyobb méretben rajzoljuk meg a görbét, annál pontosabb lesz a redukció-tábla. Igy például, amikor dr. Kövesligethy tisztelt barátom az ógyallai 69. számú Merz-féle *univerzál spektroszkóp* csavarmenetének értékét meghatározta, több mint 130 Fraunhofer vonalat állított be és pedig mindegyiket háromszor a műszer mikrométerén.

A differenciákból akkor könnyen fel lehet ismerni, hogy esetleg egyik vagy másik megfigyelésnél nem követtünk-e el valamelyes hibát, mert ha a differenciák rendszeresen futnak, akkor feltehetjük, hogy a megfigyelés sikerült. Mindenesetre tanácsos azonban még a második differenciákat is képezni s ha ezek ugrásokat mutatnának, akkor azokhoz képest a főértékek javítandók, még pedig mindaddig, míg a hiba el nem tűnik. Egy kis spektroszkópban lévő

skálától azonban lehetetlent nem szabad követelnünk, mert a főértékeknél mutatkozó nagyon kis hibák már igen nagy eltérést mutatnak a második differenciában.

A következő táblácska egy kis spektroszkóp skáláján történt meghatározást tünteti fel.

Skálarész	Hullámhosszaság	I. differencia	II. differencia
5	541·0		
		— 10·0	
6	531·0		+ 1·7
		— 8·3	
7	522·7		+ 0·6
		— 7·7	
8	515·0		+ 0·7
		— 7·0	
9	508·0		+ 0·5
		— 6·5	
10	501·5		+ 0·5
		— 8·5	
11	495·5		

Ha nagyobb pontosságot, jobban mondva, több kényelmet nem óhajtanánk, akkor a redukció-tábla készen lenne. Azonban ha a skálarészek tizedeseit is azonnal le akarjuk a tábláról olvasni, de ezeknek a helyzetét nem rajzolhattuk be a görbének a megszerkesztéséhez, akkor egyszerű interpoláció által kell meghatároznunk ezen tizedes skálarészek értékét.

Vannak azonban spektroszkópok, amelyeknek a mikrométerétől igen sokkal nagyobb pontosságot követelünk, akkor aztán épenséggel nem szabad a papirral takarékoskodnunk s amint már fentebb mondtam, a görbét lehetőleg nagyra kell megrajzolnunk, maskép az előbbi módszert mindenben követhetjük.

Sokkal nehezebb, de több időbe is kerül a szigorú matematikai eljárás, amit azonban szerencsére csakis a Nap szinképén (esetleg igen fényes állócsillagoknál) történendő megfigyelésnél szoktunk alkalmazni.

Bár ennek ismertetése kissé hosszadalmas, de végre is ezeket a sorokat olyan fizikusok számára irom, akik könnyen juthatnak abba a kellemes helyzetbe, hogy ennek hasznát vehetik.

A napspektrumban látható 516·16 μ és 523·21 μ hullámhosszaságú vonalak között mintegy pár száz lemérhető vonalat találunk. A csavar dobjának a leolvasása egy tetszőleges zérus pontnál kezdődhetik s hogy a leolvasásokat hullámhosszaságra átváltoztassuk, nem lehet egyszerű proporcióval beelégednünk a csavar-körülfordulás és hullámhosszaság között, hanem inkább a relációt egy görbe vonallal kell ábrázolnunk, aholis a csavarmenetek mint abscisszák, a hullámhosszaságok pedig mint ordináták vezetendők be egy nagy kockás papirlapra. Ha a redukciós táblát most ismét csak grafikai úton készítenők el, úgy nem kapnánk meg a várt eredményt azért a nagy fáradtságért, amelybe annak a pár száz spektrálvonalnak a lemérése került, úgy hogy ha a legmesszebbmenő pontosságot akarjuk elérni, bizony a görbét számítani kell.

Az említett 516·16 μ és 523·21 μ hullámhosszaságú vonalok között a Nap spektrumában több erősebb vonal van, amelynek

hullámhosszaságát *Ångström* igen pontosan meghatározta. *Vogel* a potsdami hires Schröder-féle nagy napspektroszkóp mikrométerének csavarmenetét ezekkel határozta meg, amidőn a sok vonal közül kikeresett egy sorozatot, amelyek meglehetősen egyforma távolban vannak egymástól.

A következő táblázat ezeket a Fraunhofer-vonalakat tünteti fel hullámhosszaságban kifejezve a leolvasott csavarfordulatok kiséretében.

Hullámhosszaság	Csavarforgás	Hullámhosszaság	Csavarforgás
516·16 μ	0·072 r	520·16 μ	2·798 r
516·69	0·452	520·75	3·184
517·20	0·805	521·45	3·632
518·31	1·562	522·62	4·371
519·06	2·068	523·21	4·738
519·15	2·129		

A csavarrotációk adatai igen sok leolvasásnak a középértékei.

Ha most a hullámhosszaságot W-vel jelezzük, a csavarrotáció értéket R-el, akkor az adatokból 11 egyenletet lehet felállítani a következőképen:

$$W = A + BR + CR^2 + DR^3 + \ldots\ldots\ldots$$

amelyekből az A, B, C, D, stb. állandók számára a legvalószinűbb értékek a legkisebb négyzetek módszere szerint levezethetők.

Avégre, hogy a számítást kissé egyszerűsítse, Vogel a hullámhosszaságok differenciáit és a csavarrotációk differenciáit az elsőből kiindulva vette.

Ha például $\triangle$ az 516·16 μ differenciája és r a csavarleolvasás, amely az 516·16 μ-nél 0-val egyenlőnek veendő fel, akkor, ha a magasabb potenciákat elhanyagoljuk, a következő feltételes egyenletekhez jutunk:

$$\triangle = ar + br^2.$$

$0{\cdot}53 = a\,0{\cdot}380 + b\,(0{\cdot}380)^2$	$3{\cdot}99 = a\,2{\cdot}726 + b\,(2{\cdot}726)^2$
$1{\cdot}04 = a\,0{\cdot}733 + b\,(0{\cdot}733)^2$	$4{\cdot}60 = a\,3{\cdot}112 + b\,(3{\cdot}112)^2$
$2{\cdot}14 = a\,1{\cdot}490 + b\,(1{\cdot}490)^2$	$5{\cdot}28 = a\,3{\cdot}560 + b\,(3{\cdot}560)^2$
$2{\cdot}89 = a\,1{\cdot}996 + b\,(1{\cdot}996)^2$	$6{\cdot}46 = a\,4{\cdot}299 + b\,(4{\cdot}299)^2$
$3{\cdot}01 = a\,2{\cdot}057 + b\,(2{\cdot}057)^2$	$7{\cdot}05 = a\,4{\cdot}666 + b\,(4{\cdot}666)^2$

A legkisebb négyzetek módszere szerint a és b számára a legvalószinűbb értékeket a következő egyenletekből kapjuk:

$$[\Delta r] = a\,[r^2] + b\,[r^3]$$
$$[\Delta r^2] = a\,[r^3] + b\,[r^4]$$

ahol is r minden produktum összege s így Δr:

$$\Delta r + \Delta_1 r_1 + \Delta_2 r_2 + \ldots\ldots\ldots$$

Ezekből az egyenletekből most következtethető, hogy:

$$120{\cdot}78 = a\,81{\cdot}15 + b\,296{\cdot}93$$
$$433{\cdot}66 = a\,296{\cdot}93 + b\,1164{\cdot}19$$

és ezekből:

$$a = 1{\cdot}4065$$
$$b = 0{\cdot}0223.$$

Avégre, hogy lássuk, miszerint nem követtünk el számolási hibát, a és b-vel a $\Delta = ar + br^2$ egyenletekből Δ különböző értékeit visszafelé kell számítani, amikor is Vogel a következő adatokat kapta:

Δ (számítva)	Δ (megfigyelésből)	Δ (számítva)	Δ (megfigyelésből)
0·53	0·53	4·00	3·99
1·04	1·04	4·59	4·60
2·15	2·14	5·29	5·28
2·90	2·89	6·46	6·46
2·99	3·01	7·05	7·05

Amint az első szempillantásra látjuk, a két adat oly nagyszerűen egyezik, ahogyan az csak egy oly kiváló egyéntől várható, mint boldogult Vogel volt.

Ezzel az egyenlettel természetesen minden r számára — de csakis azokban a közegekben, amelyre a csavar körülfordulás érvényes — ki lehet a hullámhosszaságot számítani.

Ha ezen a módon a megfigyelő skálájának vagy csavarmenetének az értékét meghatározta, hozzáfoghat a redukció-táblák készítéséhez, amelynél a szükséghez mérten és a spektroszkóp minőségéhez képest az adatok skálarésztől skálarészig foglaltatnak a táblázatban, vagy még pontosabban, t. i. tized skálarészekre kiszámítva. Ha a spektroszkóp csavarmikrométerrel van felszerelve, ahol is a csavaron lévő dob 100 részre van osztva, akkor legjobb a táblázatot úgy berendezni, hogy az minden tized csavarmenetet mutasson, de ha a munkát nem kiméli valaki, akkor mindenesetre a legcélszerűbb osztásrésztől osztásrészig kiszámítani az adatokat, hiszen ezt csak egyszer csinálja meg az ember s akkor egy föltétlen tökéletes műszer áll rendelkezésünkre, ezenfelül ekkor csakis a csavarmenetnek az ezredrészeit kell számítani, hahogy arra szükség lenne, hiszen azok már-már amúgy is csak becslésen alapszanak s egyszerűen interpolálhatók.

Miként már említettem, a tabellát mindig a rendelkezésünkre álló spektroszkóphoz kell idomítani, mert csekély szórási képességű műszernél például egy prizmának egy olyan redukció-tábla, mely a csavarmenetek századrésze alapján adja a hullámhosszaságokat, teljesen céltalan lenne, mivelhogy a csekély szórási képességnél a megfigyelési hiba sokkal nagyobb lesz, mint amit a tulságosan gazdag adatokkal kibővített redukció táblától nyerhetnénk. Ilyen pontosságot csak egy olyan spektroszkópnál szokott a megfigyelő

megkivánni, amelynek a szórási képessége 25—30 fok *C*-től *H*-ig. Ilyen disperziónál azután nyugodtan csinálhatunk egy olyan táblázatot, mely a csavarmenet századrészét még pontosan megadja hullámhosszasságokban.*)

Mindeddig még csak a laboratóriumbeli spektroszkópos megfigyelésről beszéltünk, magukról a spektroszkópokról pedig alig volt szó, dehát e sorok elején már feltételeztem, hogy az olvasó az optika törvényeivel már tisztában van s így azt is fel kell tennem, még pedig jogosan fel is teszem, hogy a spektroszkópok szerkezetével is megbarátkozott, különösen olyanokkal, amelyek csak kabinetben vannak használatban. Ezért iparkodtam egynéhány kevésbbé ismert dolgot az olvasó eleibe tárni s a spektroszkópok szerkezetének a magyarázatát inkább oda tartom fenn magamnak, ahol a távcsövön való megfigyelésekről lesz majd szó, mivel azok mégis sokkal kevésbbé ismeretesek, mint a sokkal egyszerűbb laboratóriumbeli műszerek. *Dr. Konkoly-Thege Miklós.*

Hazánk időjárása az elmúlt januárius hónapban.

A január havával reánk köszöntött új esztendő hasonló időjárással kezdte, mint az emlékezetes tavalyi év. A tavalyi tél úgyanis az emlékezetben hosszú ideig élni fog. Úgy látszott, hogy ha Budapestnek 130 éves észlelési sorozatában a tavalyihoz hasonló enyhe télnek alig találjuk mását, jó egy pár esztendőnek le kell peregnie, mig az ilyen enyhe téli időjárás megismétlődik. És ime ez az idei tél, azaz jobban mondva a január végével letelt szaka az idei télnek alig-alig, hogy a tavalyinak enyhesége mögött elmaradt. (Február második felében iródván e sorok, persze tudjuk már, hogy a kései zimankó sokat behozott már, amit az előző téli hónapok mulasztottak.) Egészében jellemezve, január havának időjárása a téli normális hőviszonyokhoz mérten melegnek mondható. Ez a január legszembeszökőbb vonása. Valamennyire kidomborodik szárazsága is, ami, ha nem is túlságosan szembe szökő, de el nem vitatható és e hónapnak egy másik, jellegzetes vonására tereli figyelmünket. Normális viszonyok között ugyanis, ha a téli hónap száraz, nagy hideg jár vele, mivelhogy, már a nép mondása szerint is, a nagy hidegtől nem tud leesni a hó. És viszont nedves, bőhavú téli hónapok normálisan enyhébbek szoktak lenni, mivel tapasztalás szerint a havazással megenyhül az idő (azaz megfordítva). Az idei január ebben kivétel, vagyis inkább ellentéte a normálnak, amennyiben enyheségével szárazság jár együtt. Ebben inkább a nyári hónapok, az aszályos, forró idők jellegét mutatja.

*) Ujabban készülnek hullámhosszasági skálák is (F. Schmiedt & Haensch, Berlin), sőt Adam Hilger Londonban csavar-mikrométereket is készit, melyek direkte hullámhosszaságokat adnak; ez mindenesetre rendkivül szép vivmánya a mechanikának, de a legminuciozusabb mérésekre talán csak mégis megmaradnék a rendes csavarnál.

Áttérve a részletekre, azt látjuk, hogy véges-végig, táblázatunkban összefoglalt valamennyi állomáson az eltérés pozitiv, vagyis jóval melegebb volt a normálisnál. Az eltérések elég tetemesek. Nagyságával feltünik az erdélyi vidék és az északi Felföld, szóval az a hatalmas hegycsoportosulás, amely az Alföldet beszegi. Hazánk

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Ószéplak	—0·2	+ 2·1	6·2	8.	-11·8	31.	5·8	— 0·8	30	—
Selmecbánya	—2·0	+ 1·0	5·0	21.	-13·7	31.	6·4	—	29	— 27
Losonc	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liptóujvár	—3·4	—	3·6	6.	-20·2	31.	6·6	—	71	—
Késmárk	—2·3	+ 3·5	5·0	19.	-17·0	31.	6·4	+ 0·9	27	+ 2
Igló	—1·9	+ 4·3	6·0	20.	-13·4	31.	7·1	+ 0·8	32	+ 9
Kőrösmező	—5·6	+ 0·4	2·6	20.	-21·2	31.	7.0	+ 0·8	20	— 17
Ungvár	—0·3	+ 2·7	9·8	5.	-12·6	31.	6·7	+ 0·5	45	0
Bustyaháza	—2·7	+ 2·1	6·7	6.	-19·4	31.	6·9	— 0·2	36	— 14
Aknaszlatina	—2·3	+ 2·3	10·8	6.	-19·8	31.	5·5	— 0·5	40	— 5
Kolozsvár	—1·7	+ 3·5	7·4	6.	-15·0	30,31.	7·2	+ 0·7	18	— 7
Marosvásárhely	—1·9	+ 2·9	9·7	6.	-17·6	31.	6·5	+ 0·6	19	— 6
Csiksomlyó	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Botfalu	—2·7	+ 3·3	8·8	5.	-18·2	31.	6·2	—	23	—
Nagyszeben	—1·3	+ 3·8	9·8	5,6.	-16·3	31.	7·6	+ 0.9	25	0
Lupény	—1·9	—	7·8	5.	-20·0	31.	6·6	—	115	0
Temesvár	0·7	+ 2·9	10·6	6.	-11·2	31.	7·6	—	35	+ 5
Arad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szeged	0·8	+ 2·8	9·0	6.	—9·6	31.	7·6	—	26	— 5
Baja	0·7	+ 2·6	10·2	27.	—9·8	31.	6·6	+ 0·6	17	— 17
Kalocsa	0·5	+ 2·2	9·9	27.	-10·1	31.	6·7	—	17	— 20
Kecskemét	0·4	+ 3·3	8·8	20.	-10·8	31.	7·1	—	20	—
Turkeve	0·2	+ 3·3	8·0	7.	-10·6	31.	7·3	+ 0·5	18	— 16
Debrecen	—0·5	+ 2·9	7·2	7.	-12·1	31.	7·5	—	28	— 4
Nyiregyháza	—0·1	+ 3·0	8·5	6.	-10·8	31.	7.9	—	23	— 8
Pozsony	0·1	+ 1·9	7·7	27.	—8·3	31.	6·2	— 1·2	35	+ 1
Ógyalla	—0·1	+ 2·5	8·5	27.	-11·3	31.	6·5	— 0·5	19	— 13
Budapest	1·0	+ 3·1	7·2	27.	-10·8	31.	6·7	— 0·2	18	— 19
Herény	—0·9	+ 1·2	10·3	27.	-10·6	15.	6·8	— 0·3	22	— 5
Máriafalva	—1·7	+ 0·7	11·6	27.	-11·0	15.	4·9	— 1·3	30	—
Keszthely	0·2	+ 2·3	12·8	27.	—9·6	31.	5·7	— 0·5	32	+ 5
Csáktornya	—1·8	+ 0·6	4·7	20.	-14·4	16.	5·0	—	51	+ 2
Pécs (bányatelep)	—0·1	+ 1·5	11·2	27.	-10·5	31.	6·5	+ 0·4	24	— 16
Eszék	0·1	+ 1·3	10·0	27.	—9·8	31.	6·0	— 0·9	29	— 6
Belovár	—1·6	+ 0·1	10·1	27.	-10·6	15.	6·7	— 0·6	60	0
Zágráb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fiume	4·7	—	16·3	20.	—5·5	31.	3·7	— 2·2	23	— 66

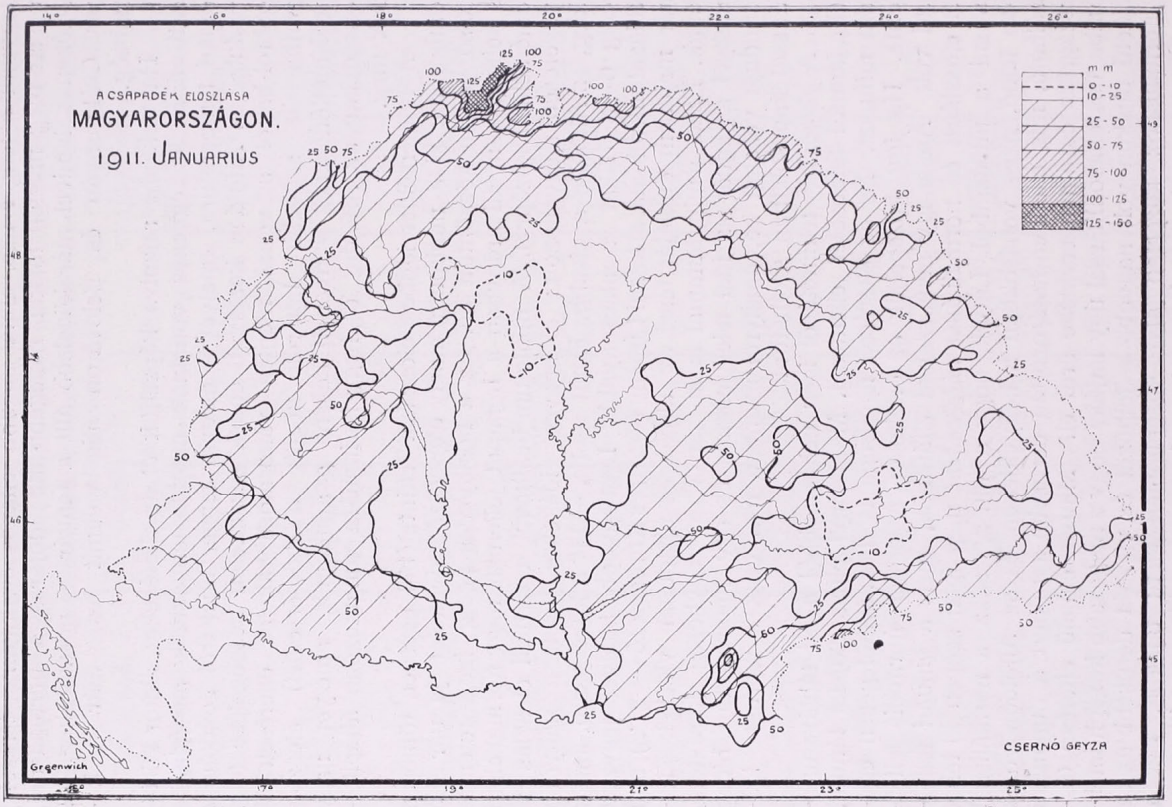
AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

mélyebb fekvésű, síkabb vidékein, főképen az Alföldön az anomáliak kisebbek, amiből az látszik, hogy itt még aránylag valamivel hidegebb időjárás uralkodott, mint a magas hegykarimán. Minél közelebb megyünk a tenger felé, annál inkább ellaposodnak az eltérések; Pécsett még másfél fokkal melegebb az időjárás a normálisnál, Eszéken valamivel már közelebb állt a január a normálishoz, de már Csáktornyán és Belovárón alig valamit tesz már a különbség.

Ha térképbe rajzolva képzeljük el az eltéréseket, akkor körülbelül annak az egyenes vonalnak mentén emelkedik az átlagos januári temperatura, amelyet a magyar tenger tájékáról gondolunk kiindulni az Alföldön keresztül ennek északkeleti beszögelése felé. Jobbról-balról a vonal mentén változatosabbak az eltérések és mintha itt szűkebb határok között a hőmérsékleti eloszlás megismétlődésének a nyomát kellene gyanítanunk, amelyet nagy vonásokban az Alföldre és hegy-karimájára vonatkozóan állapítottunk meg.

A hőmérséklet időbeli eloszlása tekintetéből egészen tömören domborodik ki a minimum, amely elenyésző kivétellel január hó utolsó napján köszöntött be. Ez a hősülyedés pedig igen tetemes és sehogy sem áll arányban a hónapot jellemző nagy normálfeletti hőmérsékleti középpel. A minimum beálltával a területi eloszlás is gyökeresen megváltozott: a hegyes vidékekre jutott a nagyobb hideg, az Alföldre a kisebb. Emitt -10, -11^0 a középszám, amott pedig 6—8 fokkal is alacsonyabb. Legnagyobb hideget jegyzett táblázatunk állomásai közül Lupény (— 20) és Kőrösmező (—21·2), ami már majdnem dupláját teszi az alföldi és túladunai vidékek átlagának. Ezzel a minimummal le is zárult az enyheség karaktere, amellyel a január az idei telet jellemzi és egy határozottan hideg periodust vezetett be, amelyről azonban már csak a februári időjárással kapcsolatban szólhatunk.

A *felhősség* tekintetéből igen nehéz ebből a mi táblázatunkból a januári felhőzetet jellemezni. Majd annyi plusz előjelet látunk, mint minuszt. És az eltérések nagysága is hozzávetőlegesen egyforma. Ha így közepeljük az értékeket, a január normális felhőzetű volt. Ámde így nem szabad eljárnunk, mert a januári felhőzet eloszlását és normalitását *vidékenkint* meg igen szépen ki lehet olvasni a táblázatból. Látjuk, hogy a plusz, azaz a normálisnál több felhő, nagy vonásokban a hegyvidéken és az Alföldön volna található, míg ellenben határozottan derűsebb karaktert a dunántuli országrész és a tengervidéke árul el. (Minusz előjelű eltérés) Goromba összehasonlítással úgy látjuk, hogy a magasabb középhőmérsékletű tájakon volt nagyobb a felhőzet és viszont derűsebb az ég a normálishoz közelebb álló középhőmérsékletű tájakon. Ezt a jelenséget a sugárzási viszonyokra alkalmazva, a január télies tartású hónapnak bizonyul, amennyiben a sűrűbb felhőzet tájai látszanak a talaj melegével jobban takarékoskodni, mint a derűsebb ég vidékei!


A CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON.
1911. JANUARIUS
m m
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
100 - 125
125 - 150
Greenwich
CSERNÓ GYÖZŐ

A felhőzetnél jóval egyöntetűbb eloszlású *a csapadék*. Hiány mutatkozik majd az egész vonalon és ami felesleget imitt-amott látunk is, egészen jelentéktelen mennyiségű. A januári normális csapadék sem valami sok, de még annyi sem esett. Némely tájon alig a fele csapadék hullott, így a Turkeve, Baja, Szegeddel jellemzett Alföld szivében, azután Budapest, Selmecbánya és Körösmező vidékén. Az Alföld szélei felé, Dunántúlon, a Kárpátok ívében már közelebb és egész közel áll a januári csapadék a normálhoz, sőt néhol túl is lépi, bár jelentéktelenül, a normális mennyiségnek alig néhány százalékával, miként az táblázatunk pluszelőjelű eltéréseiből is kitetszik.

Amit azonban nem látunk a táblázatokból és a mezőgazdasági érdekek szempontjából főképen megnyugtató az, hogy a csapadék gyakorisága, ámbár nem olyan feltünően mint a mult év decemberében, de mégis észrevehetően kidomborodik. Hogy ez a mennyiségileg bár elégtelen, de gyakori csapadék gazdaságilag mennyit ért, mennyit nem, hogy hol meddig és mennyi volt a hótakaró, azt ritkán lehetett oly nehezen megállapítani, mint ebben a hónapban, azaz egyáltalán meg sem lehetett állapítani. Azért a gazdaságilag érdekeltek körében több és hangosabb is a panasz a januári időjárásra a jó szónál. De hát a gazda mindig töpreng és szeret feketén látni; az itt közölt adatok értelmében a január enyhe hőmérsékletű, közel normálisan felhős és kevés csapadékú, de azért száraz hónap nem volt. *Sávoly Ferenc dr.*

* * *

Időjárási jelentés Ószéplakról januárius haváról.

A légnyomás túlmagas volt és pedig 4·4 mm.-rel volt magasabb a normálisnál. Az alacsony légnyomású napok száma (760-on aluli) 2-vel kisebb, a magas légnyomású napok száma (770 mm. fölött) 4 gyel nagyobb az átlagnál.

A levegő hőmérsékletének havi közepe több mint 2°-kal túlnagy volt. A minimum alig volt kisebb az átlagnál. A maximum árnyékban majd rendes volt, napban pedig túlnagy; 21-én elérte a 25°-ot és 3-szor volt 20°-on felül. Ennek megfelelően a napi amplitudo is igen nagy volt, a havi amplitudo azonban elég rendes. A meleg fokok száma (129°) 35°-kal túlnagy volt, a hideg fokok száma (160°) pedig 165°-kal túlkicsiny, amiből a felesleges 200 meleg fok származik. A napi közép 16-szor, a minimum 27-szer maradt 0° alatt. *Igen melegnek* becsültünk 3 napot, ami az átlagnak felel meg, *igen hidegnek* csak 1 napot (7-tel az átlagon alul). *Inkább melegnek* becsültünk 15 napot.

A levegő nedvessége tetemesen nagyobb volt az átlagnál.

A napfény tartama 90 óra, 15 órával az átlagon fölül.

A felhőzet majd rendes volt, a teljesen derült napok száma 2-vel, a teljesen borult napok száma 3-mal nagyobb volt az átlagnál. Az inkább derült napok száma 11, egygyel nagyobb az átlagnál.

A felhők huzama a következő eltéréseket mutatja: Észak (21) + 10, Dél (18) + 8, Kelet (4) + 2, Északnyugat (1) — 10 és Délnyugat (0) — 6.

A szél erőssége rendkivül nagy volt, a szeles napok szám (17) túlhaladja az átlagot 8 nappal; a 7 viharos nap 4-gyel nagyobb és a 4 szélcsendes nap 7-tel kisebb volt az átlagnál. A havi közép kitesz kilométerekben 1148 kilométert, azaz másodpercenkint 13 métert. A legnagyobb szél volt 29-én, 5.000 kilométer (61 m/sec; délelőtt 72 m/sec).

A szélirány túlnyomóan északi volt (+ 13%), a legnagyobb hiány S-re esik (9%), SW-re (5%) és SE-re (4%). Az első megfelel, az utolsó ellentétben áll a felhők huzamával.

Köd volt 13 napon (5-tel több az átlagnál), de sűrű köd csak 1-szer volt az átlagos 3-mal szemben.

Harmat, illetőleg *dér* volt 5-ször erős és 7-szer gyenge. Harmat nélkül volt 11 nap; éjjeli csapadék miatt 8-szor nem volt elbirálható.

A csapadék összes mennyisége 30 milliméter, 3-mal az átlagon alul; ebből volt 21 mm. eső (az átlagos 13-mal szemben) és 9 mm. hó (az átlagos 20-szal szemben). A legnagyobb csapadék 1 napon volt 14 mm. 7-én. Eső volt 5 napon, havazás 7 napon, 7 izben volt csapadék 1 mm.-en alul, 7 izben volt csapadék déli, 4-szer északi és 1-szer déli szél mellett. A barometerállás szerint 3-szor volt csapadék alacsony (760 mm.-en alul), 2-szer közép (760—765), 6-szor magas (765—770) és 1-szer igen magas (770 mm.-en felüli) állás mellett.

Zivatar nem volt; általában január havában eddig még nem fordult elő.

Különös tüneménynek jelzendő, hogy 29-én 3-szor hó esett teljesen tiszta égből.

Nyitravölgyi agrármeteorológiai obszervatórium.

Báró Friesenhof Gergely.

* * *

Magyar földrengési jelentés.

December 11.

$14^h\ 33^m$ IV^0 *Herkulesfürdőn* (λ 22°25′, φ 44°53′), egy gyengébb vertikális lökést éreztek néhány másodpercnyi moraj kiséretében.

Pótlás: **Május 26.**

$11^h\ 26^m$ III^0 *Fehértelepen* (λ 21°10′, φ 44°55′) gyenge földrengés volt.

M. kir. orsz. meteorológiai intézet Budapesten.

Réthly Antal.

IRODALOM.

Ad. Schmidt: **Magnetische Karten von Norddeutschland für 1909.** Veröffentl. d. kön. preuss. Meteor. Instituts Nr. 217.

A. Nippoldt: **Magnetische Karten von Südwestdeutschland für 1909.** Veröffentl. d. kön. preuss. Meteor. Instituts Nr. 224.

E két értekezésben közzétett adatok a német birodalom újabb mágneses felmérésének két nagyobb részlet eredménye. Az első az 1898—1903. évek folyamán Poroszországban a tudomány rendkivül kárára korán elhunyt két tudóstól Eschenhagentől és Edlertől végzett méréseket tartalmazza, kiegészítve a Szászországra vonatkozó, 1907 folyamán nyert adatokkal. (Göllnitz méréseiből.) Az utóbbi a Baden, Hessen és Elsass-Lothringenben az 1906. év folyamán Nippoldtól végzett mérések feldolgozásának eredményeit tartalmazza.

A tulajdonképeni mérési eredményeken kivül mindkét kötet a mérésekre és azok feldolgozására vonatkozólag általános érdekű, igen becses vizsgálatokat tartalmaz.

Kezdjük ismertetésünket az első sorban említett értekezéssel. A kezdetben csupán Poroszországra tervezett és később az egész német birodalomra kibővült mágneses felmérés rövid történeti ismertetése után a felmérés tervezetének és keresztülvitelének részletes leirását, az észleléseknek normálértékekre való redukcióját és az értekezéshez csatolt mágneses térképek készitési módjának ismertetését találjuk.

Az állomások átlagos távolsága egymástól körülbelül 40 km. és körülbelül 1500 km^2-re jut egy állomás. Oly mágneses felmérésnél, melynek célja a földmágnességi elemek általános eloszlásának megállapitása, — a nagyobb terjedelmű úgynevezett *disztrikt* zavarokat és a kisebb terjedelmű, lokális jellegű zavarok vizsgálatát részletesebb felmérés számára tartva fenn — ez elég sürű hálózatnak látszik.

Az állomások összes száma 265; ezek ötnek kivételével trigonometriai pontok vagy azok közelében vannak, úgy hogy helyüket az utóbbiakhoz viszonyitva könnyen meg lehetett állapitani. A tervben kijelölt 40 km. átlagos távolságot — részben zavart területek szándékos elkerülése folytán, részben külső körülmények folytán (könnyű hozzáférhetőség, gyárak, elektromos telepek és vasutak zavaró hatásának elkerülése) — nem lehetett mindig megtartani, azért a hálózat nem mindenütt egyforma sürű.

Minden állomáson mind a három elem: horizontális intenzitás, deklináció és inklináció megméretett. A geogr. meridián kitűzése, a geodéziai mérések alapján ismeretes azimutokkal történt; a horizontális intenzitás csupán eltérítésekből állapittatott meg; az eltérített tű nem fonálon lóg, hanem csúcson nyugszik, úgyszintén a deklinációtű is; az inklináció-meghatározás tű inklinatóriummal történt. A műszerek állandóit Potsdamban történt összehasonlító mérésekkel határozták meg; az eltérítésre szolgáló tűk momentumá-

nak időközi változásait az egyes állomásokon a tűknek egymásközt való összehasonlításával lehetett megállapitani.

Az észlelések a potsdami variációműszerek adatai segélyével 1901·0-ra redukáltattak. E redukciónak az a része, mely csupán a napi változás eliminációjából áll, nem okóz nagyobb nehézséget; behatóbb tárgyalásban részesül az 1901·0-ra vonatkozó normálértékek megállapitása.

A normálérték a földmágnesség tanában nem egészen tisztázott fogalom. Mivel nem ismerjük mindazokat az okokat, melyek egy bizonyos helyen, bizonyos időpillanatban a földmágnességi erő talált értékét létrehozzák, a normálérték definiciója ez idő szerint csak formális lehet és nincs kizárva, hogy ismereteink bővülésével az ilyen formálisan definiált normálértékek képzését, mint a földmágnességi jelenségeknél ható okok fizikai természetével össze nem férőt el is fogjuk hagyni.

Schmidt az y elemnek egy bizonyos τ_0 időpontra vonatkozó normálértékét a következő középértékkel definiálja $y_0 = \frac{1}{\alpha}\int_{\tau_0 - \frac{1}{2}\alpha}^{\tau_0 + \frac{1}{2}\alpha} y\,dt$ ahol α egy évnek a hossza. Ilyen közepet képeznek is, de rendszerint az év közepére vonatkozólag és az év elejére vonatkozó normálértékek a két egymásra következő év középértékének számtani közepét szokás venni. A fennebbi értelemben definiált normálértéket természetesen csak oly obszervatóriumra lehet megállapitani, ahol regisztráló műszerek a földmágnességi erő változásait folyton feljegyzik. Behatóbb tárgyalás után szerző arra az eredményre jut, hogy ily helyen az el nem kerülhető szisztematikus és véletlen hibák folytán az abszolut mérésekben és a variációs műszerekben a normálérték bizonytalansága a horizontális intenzitásban, deklinációban és inklinációban rendre $\pm 2{\cdot}5\,\gamma$, $\pm 0{\cdot}2'$, $\pm 0{\cdot}3'$, a horizontális intenzitást 20000 γ-nak véve fel (általában a bizonytalanság a horizontális intenzitásban az érték $\frac{1}{8000}$ része). Felmerül már most az a kérdés, hogy rövidebb tartamú észlelésekből képezett közepek mennyiben közelitik meg a normálértéket? Erre nézve a következő eredményekre jut a szerző: Havi közép a normálértéket $\pm 1{\cdot}0'$, napi közép $\pm 2\,0'$, egy órai közép $\pm 6'$ bizonytalansággal adja. A horizontális intenzitásban 1′-nek megfelelőek 5γ t lehet számitani. Ezek mind középhibák, egyes esetekben az eltérés a fennebbi értékek 3—5-szöröse is lehet. Ezek az adatok úgy is értelmezhetők, hogy ha egy országos felmérés eredményeiből a közzétett normálértéket vesszük, az előbb megadott hibahatárokon belül várhatjuk, hogy a normálérték az ugyanabban az időben megfelelő tartamon át folytatott tényleges mérés eredményével egyezik. A további kérdés már most az, hogy valahol végzett méréssel mennyiben közelítjük meg e helyen a normálértéket, ha egy regisztráló műszerekkel felszerelt obszervatóriumnak (Potsdam) feljegyzéseire támaszkodhatunk? Valamely állomáson végzett mérés a normálértékre következőkép redukáltatik: 1. Az obszervatórium

magnetogrammjai alapján azzal a feltevéssel, hogy a napi menet az obszervatórium helyén és az állomáson ugyanaz, az észlelt értéket napi középre redukáljuk. 2. Azt a feltevést tesszük, hogy a napi közép és más időpillanatra vonatkozó normálérték közt levő különbség az obszervatóriumon egyenlő az ugyanígy vett különbséggel az észlelő helyen. E két feltevés csak bizonyos közelítésben igaz és e közelítés foka az állomásra levezetett normálérték bizonytalanságának mértéke. Ehhez hozzájárul még az állomáson végzett mérésnél elkerülhetetlen észlelési hiba. A 2. feltevés egyértelmű azzal, hogy a szekuláris változás a mérési területen belül állandónak vétetik. Az észlelési hiba meg az obszervatóriumon a napi közép és egy más időpillanatra vonatkoztatott normálérték közti különbség bizonytalansága együttvéve — szerző szerint — egy teljes észlelésnél a horizontális intenzitásban, deklinációban és inklinációban rendre $\pm 3\gamma$, $\pm 0{\cdot}4'$, $\pm 1{\cdot}0'$ közép hibát eredményez. Megvizsgálandó még az 1. és 2. feltevés közelítési foka.

Az 1. feltevés obszervatóriumok adataira vonatkozó vizsgálat napján oly területen belül, mint a milyenen a mérések történtek (körülbelül 3^0 Potsdamtól északra és délre), nagy közelítésben fennáll. A kisebb háborgásokra is elfogadható az a feltevés, hogy az obszervatóriumon és az állomáson a háborgások menete ugyanaz.

A 2. feltevést szerző részletesen megvizsgálja a felmért területen és annak szomszédságában működő obszervatóriumok adataival. A szekuláris változás — szerző vizsgálata szerint — két részből tevődik össze. Az egyik rész főkép — majdnem kizárólag — a Föld belsejében lévő ható okokra vezetendő vissza, lassan, szabályosan (majdnem lineárisan) változik az idővel; a másik túlnyomólag a Földön kivül lévő, az atmoszféra felső rétegeiben lévő ható okokra utal, gyorsan és szabályosan változik, de igen nagy területeken belül körülbelül egyformán. Mindkettő nagyobb területen belül is a földrajzi koordináták lineáris függvényekép fejezhető ki.

Több európai obszervatóriumra 1898·5, 1899·5 . . . . 1903·5 időpontok és az 1901·0 időpont között lefolyt szekuláris változásra alkalmazva ezt a kifejezést, az eredmény az, hogy a szekuláris változásnak a geográfiai koordinatáktól függő része igen kicsiny és főkép a műszer- és észlelési hibák rovására irandó eltérések mellett teljesen háttérbe szorul, tehát a lineáris sorkifejtés állandó tagja a szekuláris változást lényegében előállítja. Ebből pedig következik, hogy a felmért szűkebb területre még nagyobb joggal mondható, hogy az összes állomásokra az 1901·0-ra való redukálásnál egy *állandó* szekuláris változás alkalmazható. Az így redukált adatok biztossága horizontális intenzitásban 5γ, deklinációban és inklinációban $1'$.

Ugy az 1. mint a 2. feltevés azoknak az állomásoknak az adataival is ellenőrizhető, amelyeken többször mérték meg ugyanazt az elemet, mint az például a deklinációnál meg is történt. Ugyanazon nap folyamán többször mért deklináció 1901·0-ra redukálva $\pm$ 0′·3—0′·6 különbségeket mutat, ami az 1. feltevés nagy

közelítésű helyességét bizonyítja. Azok az állomások, ahol különböző, távolabb eső időpontokban ismételten történt mérés, átlagos eltérésnek ± 0'·5-t adnak, ami a 2. feltevés helyességét támogatja.

Szerző az 1901·0-ra vonatkozó adatokat 1909·0-ra redukálta és az értekezésben közölte. E redukció ismét több európai obszervatórium adatai alapján történt oly módon, hogy ezekre az 1901·0—1909·0 közben a változás mint a geográfiai hossz és sarkmagasság lineáris függvénye állíttatott elő és ez a függvény a felmért területre alkalmaztatott. Ehhez a vizsgálathoz szerző az obszervatóriumoknak csupán 1907·0-ig terjedő adatait használhatta (a későbbiek még nem voltak ismeretesek) és így az 1909·0 értékeket is csak extrapolációval (az előző évek adatainak részben lineáris kiegyenlítésével) nyerte. Az ily módon 1909·0-ra redukált átlagos bizonytalansága hor. int. dekl. és inkl.-ban rendre ± 15γ, ± 2'·6, ± 3'·6. Az időközben ismeretessé vált podsdami adatokkal e redukcióformula ellenőrizhető; Potsdamra az eltérések a fennebb megadott átlagos bizonytalanságnak csupán $^1/_3$—$^1/_4$ része. Az elemek grafikus feltüntetése az 1909·0-ra vonatkozó adatokkal egészíti ki a kötetet. Az izomagnetikus görbéknek megrajzolását az észleleti adatoknak térbeli szemlélet útján történt kiegyenlítése előzte meg (minden elem eloszlása egy felülettel ábrázolható, melynek minden pontja a geogr. hosszal, sarkmagassággal és az elem értékével van megadva) és minden állomásnál megtaláljuk a különbséget a grafikus ábrázolásból adódó és az észlelt adat között. A használt kiegyenlítési mód részleteire vonatkozólag szerző kissé szűkszavú; a grafikai előállítást jellemzi a fenmaradó középeltérések nagysága; ezek a három elemnél ± 40γ, ± 11', ± 4' és a nagy északkeleti háborgatott területet külön vizsgálva a többitől ± 80γ, ± 26', ± 9' és ± 20γ, ± 4', ± 3'. Ha a szokásosabb a hossz- és sarkmagasság különbségek függvényével történő, de csupán első hatványig menő sorkifejtéssel végzett kiegyenlítést tekintjük, — melyet szerző szintén közöl —a fenmaradó középeltérések nagysága ± 70γ, ± 13', ± 8', az egészterületre, ± 170γ, ± 30', ± 20' és ± 40γ, ± 7', ± 4' az északkeleti nagy háborgási területre és a többi részre külön.

Az elmondottak a kötet gazdag tartalmának csak rövid vázlatát adják. Azt hisszük azonban, ebből is kiviláglik, hogy a tulajdonképpeni észlelési anyag feldolgozásán kivül a feldolgozás módjához fűzött megjegyzések az ilyenfajta feldolgozásnál felmerülő feladatok mélyreható kritikai vizsgálata.

*

A másodsorban említett értekezésben foglalt mérések ugyanazon általános terv szerint történtek, mint a most tárgyaltak. Míg azonban *Schmidt* értekezésében főkép a feldolgozás módjára találunk igen becses és más hasonló országos mágneses felmérések feldolgozásánál is hasznosítandó szempontokat, *Nippoldt* értekezése az észlelésekre terjeszkedik ki nagyobb részletességgel.

A mérések ugyan olyan terv szerint történtek, mint a poroszországi mérések. Srassburg mellett, egy erdészlak közelében, a mérések tartama alatt a betanított erdész felügyelete mellett variációműszerekkel felszerelt ideiglenes obszervatórium működött. E főállomásra az észlelő időnként visszatért a variáció-műszerek bázisvonalainak, másrészt a méréseknél használt mágnesek állandóinak ellenőrzése céljából.

Az egész mérés az ideiglenes obszervatórium felállításával és az itteni befejező mérésekkel együtt 1906. julius 31-től október 23-ig tartott, a tulajdonképeni mérés az állomásokon augusztus 13-tól október 13-ig. Az állomások száma 38.

A használt mágneses theodolitot *Edler* az északnémetországi és *Göllnitz* a Szászországi méréseknél is használta. Mivel trigonometriai pontokon vagy ezekhez közel eső helyeken történtek az észlelések, a délvonal kitűzése a geodéziai méréseknel használt mirákkal történt. A műszertől szolgáltatott adatok potsdami összehasonlító észlelések alapján az eszköz állandó eltérései miatt javíttattak. A horizontális intenzitás-mérés pusztán eltérítésekkel történt, a mágneses momentum változásának tekintetbe vételével. A Hechelmann-féle teodolit, mely 1890-ben Eschenhagen tervei szerint készült, az évek folyamán, különösen Edler utasításai alapján több változáson ment át. Most használt alakjában az eltérítésekhez négy üres hengeralakú mágnessel (H$_{I}$, H$_{II}$, E$_{I}$, E$_{II}$) van felszerelve; belsejükben tükröt hordanak, úgy hogy lengéstartam-észlelésekhez is be vannak rendezve, E$_{I}$ és E$_{II}$ tükrei azonban az idők folyamán elhomályosultak. A deklináció meghatározására szolgáló mágnes 4 órarugólamellából áll és csúcson nyugszik. Az eltérítő mágnesek közül E$_{I}$ E$_{II}$ mágneseket, úgy mint azt Edler tette, vas skatulyában magánál hordta az észlelő, H$_{I}$ és H$_{II}$-t bőrtokban a műszerszekrényben helyezte el. Ezt az apró részletet azért említjük meg, mert — miként szerző kilátásba helyezi — a használt mágnesekre vonatkozó későbbi összefoglaló vizsgálat a mágnesek momentumának változására (*vénülésére*) becses adatokat fog nyujtani. (Edler és Göllnitz ugyanezeket a mágneseket használták.)

A szabadban az észlelés ernyő alatt történt. Az észlelések berendezésének részleteire és csekélynek látszó, de a valóságban fontos hibaforrásokat kiküszöbölő praktikus eljárásokra vonatkozólag az értekezésre utalunk. Itt csak megemlítjük, hogy a Neumayertől meghonosított csúcsfelfüggesztésre, amely berendezés úti theodolitoknál még nem terjedt el általánosan, szintén kapunk hasznos útmutatásokat.

A badeni állomásokra, Zwingenberg kivételével és az elszászlothringeni állomásokra az azimutok ismeretesek voltak; a hesseni állomásokra és Zwingenbergre a térképekből kivett míra és az észlelőhely koordinátáiból számíttattak ki.

A theodolit állandói Potsdamban történt összehasonlító mérésekből következőknek adódtak: deklinációban $+0{\cdot}74' \pm 0{\cdot}358$,

(amely valószinűleg részben a csúcsfelfüggesztés tökéletlenségéből, részben a theodolit egyes bronzrészeiben indukált mágnességből eredhet), inklinációban — 8'·15 ± 0'·54 (valószinűleg konstrukciós hibák a tűkben).

Az eltérítő mágnesek azon állandói (C) amelyek eltérítés és lengéstartamok észleléséből adják a horizontális intenzitást H_I és H_{II}-nél az utazás előtt és után ugyanakkoráknak adódtak, ellenben a csupán eltérítéseknél használandó állandók (Ca) változtak; e változás az állandó logarithmusának 5. jegyében egy napra a H_I H_{II} E_I E_{II}-nél rendre 0·776, 0·832, 0·725, 0·782; mindegyiknél az állandó fogyott. E fogyás csupán a mágneses momentum változásából ered.

Miként említettük, az észlelések tartama alatt *Oberjägerhof*-ban egy ideiglenes obszervatórium működött regisztráló műszerekkel felszerelve. Ez egy fabódé (5 m. 16 cm. és 3 m. 16 cm. oldalhosszakkal), melyet sátor vesz körül; ez utóbbi a fabódé felső kerülete mentén van felerősítve. E bódéban a deklináció és hor. intenzitás regisztrálására egy-egy kvarc-fonalas unifitár és egy inklinatórium nyert elhelyezést.

Utóbbi él körül forgó, az inklináció irányában elhelyezett tű, amely közvetlenül inklinációváltozásokat ad. A temperaturával változó relativ nedvesség miatt az élre és a tűre párák csapódnak le, ami a műszer működésében mint tekintélyes temperaturahatás jelentkezik; továbbá az évszak előhaladtával a fedő üveglapokra lerakódó párák folytán a regisztrált görbék mind homályosabbakká váltak. A nagy nedvességhatás a felállítás helyében (erdő mellett fekvő rét) találja magyarázatát. E két zavaró hatás miatt az inklinatórium adatait a redukciónál nem használta fel a szerző, hanem az inklinációváltozásokat — a vert. komponens ingadozásaitól eltekintve — a hor. int. változásokból vezette le. A szabályos napi ingadozást meg nem haladó változásoknál ez az eljárás megengedhető. A hor. intenzitás temperatura koefficiensét — kompenzáció-mágnesek segélyével — sikerült meglehetősen csökkenteni (—0·4 γ. 1° C-ra).

Az észlelések redukciója az oberjägerhofi regisztrált adatok alapján történt. A potsdami észlelésekből nyert C állandókkal a horiz. intenzitást Oberjägerhofban a momentumok változásától függetlenül meg lehet határozni és ezekkel az értékekkel a C_a állandókat ellenőrizni. Az utóbbi állandóknak ez idővel való változása az eredményekre első rendű fontosságú, azért ennek megállapítása igen nagy gonddal eszközlendő. Végeredményben a C_a-k változása a Potsdamban jul. 4. és nov. 24-én nyert értékek között lineárisnak vétetett. Hogy ez helyes felvétel, ezt bizonyítja főképp az, hogy a C-ből nyert (a momentumoktól független) intenzitás-értékek Oberjägerhofban egyeznek a C_a-kra tett felvetel alapján tisztán eltérésekből számított értékekkel. Ez az összehasonlítás és bizonyítás csak H_I és H_{II}-re végezhető. A másik két eltérítő mágnesre az állandók lineáris változása a H_I-el való összehasonlítással az

állomásokon, továbbá Potsdamban, Oberjägerhofban és Münchenben vizsgáltatott meg. E_{II} mágnes útközben kétszer ugrásszerűleg változtatta állandóját. Az oberjägerhofi hor. intenzitás variométer batisvonalának változása ekként elég biztosan meg volt állapítható. A deklináció Oberjägerhofban a nem közvetlen méréssel, hanem a többi állomások adataiból a hossz- és sarkmagasságkülönbségek szerint haladó lineáris sorkifejtéssel állapíttatott meg; a bázisvonalban időbeli eltolódás nem mutatkozott. Az inklináció változásai, miként említettük, a hor. int. változásokból, — bizonyos elhanyagolásokkal — számíttattak. Az adatokat 1906·70 epokára redukálta a szerző.

Az észlelési adatokból szerző 1909·0-ra izomagnetikus görbéket rajzolt. Mivel ehhez a szomszédos területek (Poroszország, Württemberg, Bajorország, Francziaország) adataira is szükség volt, ezeket is 1909·0-ra kellett redukálni és az egyes felmérések állandó különbségével összehasonlíthatóvá tenni.

A valódi izomágneses görbékből grafikus kiegyenlítéssel nyerte szerző az elemek u. n. normális eloszlását, amely tehát felmért területen az elemek eloszlásáról általános képet ad ugyan, a helyi zavarok részleteire azonban nem nyujt felvilágosítást. Ez utóbbiakra az állomások száma nem is elegendő. A zavarok beható vizsgálata későbbi kilátásba helyezett részletes felmérés tárgya.

A tartalmas két dolgozat elolvasása önkénytelenül hazai viszonyainkra tereli figyelmünket. Hazánk mágneses viszonyainak ismerete a *Kreil**) (1847—57), *Schenzl***) (1864—79) és *Kurländer****) (1892—94) mérésein alapszik. Az állomások száma (Horvátországgal együtt) Kreilnél 51, Schenzlnél 109, Kurländernél 38 vagyis 6200, 2900 és 8400 négyzetkilométerre jut egy állomás; Schenzl hálózata — mely a három között a legsűrűbb — tájékoztat ugyan az elemek általános eloszlásáról de még távolról sem mondható elég részletes felmérésnek; a zavart területek behatóbb vizsgálata szintén a jövő feladata. *Báró Eötvös*-nek gravitációs mérésekkel egybekötött újabb földmágnességi vizsgálatai főkép néhány zavart területre vonatkoznak.

Azt hisszük elsőrendű feladat volna egy újabb, részletesebb általános felmérést végeztetni és ehhez a zavart területek részletesebb vizsgálatát kapcsolni. Kellőkép megválasztott állomásokon a mérések legalább öt évenként megismétendők volnának, hogy a szekuláris változást folyton követhessük. Nemcsak tudományos érdek fűződik a mérésekhez, hanem praktikus szempontok is követelik e vizsgálatokat. *Dr. Steiner Lajos.*

---

*) *Magnet. u. geogr. Ortsbestimmungem im österr. Kaiserstaate.* Prag 1848—52, továbbá *Magn. u. geogr. Ortsbestimmungen an den Küsten des adriatischen Meeres* i. J. 1854. és *Magn. u. geogr. Ortsbestimmungen im südöstlichen Europa.* A két utóbbi a bécsi akadémia kiadványaiban.

**) *Adalékok a magyar koronához tartozó országok földm. viszonyainak ismeretéhez.* Bpest 1881.

***) *Földmágnességi mérések a magyar korona országaiban 1892—94. években.* Bpest 1896.

Az ÓGYALLAI m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. januárius havában.

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **756·8** mm.
maximuma **767·0** mm. 17-én.
minimuma **745·2** mm. 12-én.
napi maximumok havi közepe **758·6** mm.
napi minimumok havi közepe **754·8** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **—0·15** C°.
maximuma **9·0** C° 27-én.
minimuma **—11·8** C° 31-én.
napi maximumok havi közepe **2·6** C°.
napi minimumok havi közepe **—3·1** C°.
inszoláció (napsugárzás) maximuma **25·6** C° 6-án.
radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **—17·0** C° 31-én.
Páranyomás havi közepe **4·0** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **84·8** %, minimuma **49** %, 23-án.
Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **6·8**.
Szélerősség valódi havi közepe **3·21** méter másodpercenkint.
Csapadék havi összege **19·3** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **5·0** mm. 6-án.
csapadékos napok száma **10.**
Napfénytartam havi összege **86·0** óra, **31·5** %.
maximuma **8·3** óra, 31-én, **88·5** %.
Napfénynélküli napok száma **13.**
Zivataros napok száma **0.**
Viharos napok száma **0.**
Jégesős napok száma **0.**
Elpárolgás havi közepe **0·4** mm., maximuma **1·3** mm. 29-én.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **0·66** C°.
0·5 » » **1·36** »
1·0 » » **3·77** »
1·5 » » **5·08** »
2·0 » » **6·93** »

M. KIR. AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Napfelület. Megfigyelés történt **10** napon.
Összesen **3** folt, **3** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe: **3·3.**
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **6° 27·75′.**
Horizontális intenzitás havi közepe **2·10698.**

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52′ Ferro-tól, szélessége 47° 53′, tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

Szerkesztő és laptulajdonos: **Héjas Endre** meteor. int. adjunktus.
Csillagászati részében:
dr. **Terkán Lajos**, az ógyallai Konkoly-alapitványú asztrofizikai obszervatorium adjunktusa közreműködésével.

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

Az Időjárás 1898.—1910. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás" kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Intézet-utca 1.). Az 1898. és 1899. évfolyam ára egyenként 8 korona, az utóbbi tizenegyé egyenként 4 korona.

Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

Az Időjárás havonkint jelenik meg, rendszerint 2 nyomtatott ivnyi tartalommal, boritékban, időnkint szövegközi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

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

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

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatványszámot kivánatra ingyen küld a kiadóhivatal: Budapest II. Intézet-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-ALAPITVÁNYU ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA

KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XV. ÉVFOLYAM. 1911. ÁPRILIS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

Az asztrofizikai megfigyelések módja. II. Spektroszkopikus megfigyelések módja a távcsővön. *Dr. Konkoly-Thege Miklóstól.*

Hazánk időjárása az elmult februárius hónapban. *Dr. Sávoly Ferenctől.* — Időjárási jelentés Ószéplakról februárius haváról. *Báró Friesenhof Gergelytől.* —

Apró közlemények: Fényes meteor. — Korai zivatar. — Különös természeti jelenség. — A m. kir. orsz. meteorológai intézet budapesti észleléseinek 1910. évi átnézete. — Ritka napnyugta. — Adat a záporeső évi periodusához. — Korai jégeső.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei 1911 februárius havában.

M. AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

XV. ÉVFOLYAM. 4. FÜZET. 1911. ÁPRILIS.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

Az asztrofizikai megfigyelések módja.

— 2. közlemény. —

Spektroszkopikus megfigyelések módja a távcsövön.

Jelen szerény czikksorozat első részében csupán csak a laboratóriumbeli, vagy mint mondani szoktuk, a kabinetbeli megfigyeléseket tárgyaltam leginkább, habár jól átgondolva a dolgot, valóban igen nehéz e két módszert strikte egymástól elválasztani. Beszélünk például valamely spektroszkópnak a beállításáról, aholis elengedhetetlen feltétel, hogy műszerünk rése a kollimátor-lencse gyúpontjában álljon, a prizma a minimális eltérítésen, a távcső szálkeresztje vagy skálája pedig a távcső (értem a spektroszkóp megfigyelő távcsövét) objektivjének gyúpontjában álljon; egy spektrográf kazettájának az optikai tengelyre a megkivánt hajlása legyen meg, hogy a vonalak az egész spektrumon végig mind élesek legyenek a fotográflemezen. Már kérem olyan ügyefogyott megfigyelőt még sem igen tudok elképzelni, aki ilyen munkák végzése céljából a spektroszkópját a távcsövére illesztené, hogy ott talán többet mutasson. Az ilyen munkát bizony a sziderospektroszkópokkal, valamint a sziderospektrográfokkal is mindig szépen a laboratóriumban fogjuk elvégezni. Ha Gothard-állványunk, vagy valami afélénk nincs, hát keresünk egy faállványt, vagy egy laboratóriumbeli csipeszt s műszerünket arra fogjuk be, ha nincs Töpfer-heliosztátunk, úgy valakivel egy kézi tükörrel vetíttetjük reá a Nap képét a spektroszkóp résére, szóval segítünk magunkon, ahogyan lehet, mert végre is, hogy egy fizikus ki hagyjon magán fogni azért, mert nem rendelkezik a legdrágább elsőrangú műszerekkel, az egyszerűen élhetetlenség.

A legfinomabb műszerek határozottan megkönnyítik a megfigyelő sorsát, sőt határozottan állítom, hogy a megfigyelés jó eredményét is pontosság dolgában nagyon, de nagyon előmozdítják. Dehát végre is nézzük meg a Vogel és Lohse által eszközölt megfigyeléseket, amelyeket a hetvenes évek elején a Bülow-féle bothkampi módnélkül primitiv eszközökkel ejtettek meg s ha a bothkampi évkönyvekben azoknak a műszereknek a leirását olvassuk,

M. KIR. ÉLLAMI KÖNYVTÁRA

amelyek annak a két világraszóló megfigyelőnek a rendelkezésére állottak, amelyek akkor ugyan elsőrangúaknak voltak elismerve, hát valóban összecsapjuk kezeinket bámulatunkban, de egyúttal sajnáljuk is a szegény megfigyelőket, hogy olyan műszerekkel kellett dolgozniok egy olyan szerkezetű távcsövön, mint a minő a bothkampi 11 hüvelykes refraktor volt, melyen az objektiv lencsén és az óragépen kivül semmi sem volt jó, pláne viszonyítva a mai konstrukciókhoz, amelyek már majdnem hogy beszélni tudnak. (Az is jó lenne, ha tudnának, hej! de sokszor összeszidnák akkor az ügyetlen csillagászokat, akik brutálisan bánnak velük, mert bizony ez tisztelt olvasó megtörténik ám!)

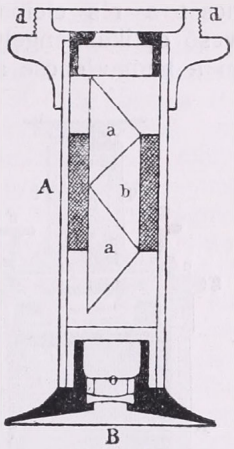
Mindenesetre nagyobb dicsőség, csakhogy kényelmetlen, kissé primitivebb műszerekkel valamelyes jó eredményt felmutatni, mint egy olyan távcsővel és spektroszkóppal, amely mint mondám már majdnem beszélni is tud. Ha kezdők beszagolnak egy csillagdába, legyenek azok bármily ügyetlenek is, mindjárt a legnagyobb refraktoron szeretnének dolgozni (vagyis inkább azt rontani), mert azt hiszik, hogy az már mindent tud, csak pipázni kell mellette. A kis távcsövön állítólag nem lehet dolgozni. Hát az öreg jó Luther Düsseldorfban hány meg hány bolygót fedezett fel egy nem is ekvatoriális 4 hüvelykes refraktorral. Hát Lohrmann Dresdenben egy ablakból nem egy 4 hüvelykes távcsővel készítette-e az akkori időben korszakot alkotó holdtérképét? Az ilyen kezdőknek még sokat kellene tanulniok, mig valamely németországi csillagdán csak egy közepes nagyságú műszert is kapnának kezükhez.

A csillagászati spektroszkópos megfigyelések még sokkal kényesebbek, mint azok, amelyeket a laboratóriumban eszközlünk, ha másért nem, hát azért a különböző helyzetért is, amelyet a megfigyelőnek keserves kinszenvedéssel sokszor ki kell állania, pedig hát kérem ez szokás dolga. A kényelmes megfigyelhetés igen kellemes, sőt nem állítom azt sem, hogy nem befolyásolja a megfigyeléseket is jóság dolgában, csak az a sajnos, hogy az a kényelmes megfigyelés távcsövön nem mindig elérhető s olykor a szegény megfigyelőnek néha majd kicsavarodik a nyaka, mig a megfigyeléseket befejezi; néha meg kap oly ütést a Ruhmkorf-induktortól, hogy majd lefordul a megfigyelő létráról; néha félig a létrán ül, félig a levegőben, esetleg néha 8—10 fok hidegben, de mindezzel nem szabad törődnie, a fő az, hogy sikerüljön a megfigyelés. Öreg ember vagyok, de nálam a kényelem a megfigyelésnél mindig tizedrangú szerepet játszik ma is s így volt ez fiatal koromban is.

A távcsövön megejtendő spektroszkópos megfigyelések céljára a legegyszerűbb műszer egy Zöllner-féle okulár-spektroszkóp, melyet már bizonyos célokra szerény határokon belül egy kisebb távcsövön is jó eredménynyel lehet használni, például egy jó fényteljes (de ez a fő!) 100 mm. átmérőjű objektivlencsével biró refraktornál, még az esetben is, ha annak nincsen parallaktikus felállítása.

Egy ilyen kis Zöllner-féle okulár-spektroszkópot tüntet fel a *11. ábra*, valamivel nagyobb méretben a természetes nagyságnál, bár a nagyság éppenséggel nem határoz, hanem határoz a prizmának a használható nyilás nagysága; az mindenesetre akkora legyen, hogy az okulárból kijövő sugárnyalábot felfogja és befogadja.

Az *A* hüvelyre egy karika van forrasztva, melyen a *d d* csavarmenet látható, ennélfogva csavarjuk fel a kis műszert egy nem erős nagyítású, de lehetőleg fényteljes okulárra, még pedig annak okulárfedője helyébe, úgy hogy a »*pupilla-diafragmát*« a *d d* karikában látható fekete diafragma képezi. Az *A* csőbe van az Amici-prizma à vision directe befoglalva s a prizmák közül az *a a* Crown-üvegből, a *b* pedig flint-üvegből van készítve s kanadakittel összeragasztva. Az *A* cső alsó végére pedig reá dugható a *B* okulárfedő, amilyenből rendesen kettő van minden Zöllnerspektroszkóphoz. Az egyik üres, a másikba pedig, amint azt a *11. ábrán* láthatjuk, egy kis hengerlencse van *O*-nál beleillesztve.



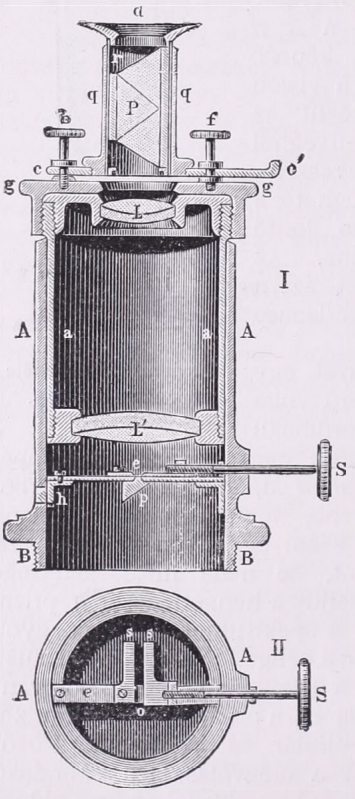
11. ábra. Zöllner-féle okulár-spektroszkóp. *)

Ha most ezzel a kis műszerrel egy csillagra nézünk, úgy annak pontszerű volta teljesen pótolja a rést s az okulár körülbelül a kollimátort (azért mondom *körülbelül*, mert az okulárból éppenséggel nem párhuzamos sugarak jönnek ki, mint a kollimátorból). A spektrum azonban annál keskenyebb, mentől jobb a használt távcsőnek az optikája. A gyakorlott szem egy ilyen keskeny szálalakú spektrumban is meglát mindent, de néha mégis szükséges azt kissé elszélesíteni s akkor használjuk a hengerlencsét a prizma és a szem között, amely azután a spektrumot kisebb nagyobb mértékben elszélesíti, aszerint, amilyen a hengerlencsének a görbülete.

Teljesen mellékes azonban az a körülmény, hogy hol van a hengerlencse elhelyezve, akár a szem és a prizma között, a prizma vagy az okulár között, esetleg az okulár és az objektiv között. Sokkal fontosabb a hengerlencséknek a megválasztása. Mindazok a hengerlencsék, amelyeket eddig vett műszerekkel kaptam, eldobni valók s csak akkor birtam zöldágra vergődni a hengerlencséimmel, amikor dr. Merz Zsigmond lovag, kedves barátomnak kimutattam, hogy az ő hengerlencséi ép oly rosszak, mint Steinheilé vagy Browningé és pedig azért, mert mind igen erősek s túlságosan elszélesítik a finom csillagspektrumot, még pedig a fényteljesség rovására. Akkor azután csinált nekem Merz barátom egy doboz hengerlencsét, amelyeken azután Gothard Jenővel megosztoztunk és azután voltak jó hengerlencséink Ógyallán és Herényben is.

*) Az 1—10. ábra a megelőző füzetben közölt I. részben van. Szerk.

Nagyobb spektroszkópoknál azonban, amelyeken megfigyelő távcső is van, nem lehet a hengerlencsét annak okulár födelének helyébe csavarni, mert ha a kis spektroszkóp-távcsőben valamelyes szálkereszt van, különösen az *András-kereszt*, hát azt csúful deformálja s a nagy fáradsággal előállított hullámhossz redukciótáblának értéke teljesen elveszett. Ilyen spektroszkópoknál a hengerlencsét a rés eleibe kell helyezni, még pedig úgy, hogy az a távcső optikai tengelyében eltolható legyen, mert mentül közelebb van a hengerlencse a réshez, annál gyengébb lesz annak elszélesítő képessége és fordítva. Azonkívül annak foglalatát okvetlen forgathatóvá is kell berendezni, hogy a hengerlencse hengertengelyét merőlegesen lehessen állítani a spekroszkóp résére. Az ilyen hengerlencséknek azután nagyobbaknak is kell már lenniök, hogy az objektivből jövő sugárnyalábot ne diafragmázzák le, de itt épúgy kell vigyázni a henger helyes görbületére, mint amikor azt az okulár eleibe helyezzük.



12. ábra.
Vogel-féle I. tipusu okulár-spektroszkóp.

Efféle nagyobb hengerlencse is találkozik az ógyallai csillagdán több kiadásban — de a lomtárban — s hogy oly díszes helyre kerültek, annak oka ugyanaz, amit már a kis hengerlencséknél megmondtam.

Egyszer hozatott nekem Hopp Ferenc, a Calderoni és társa cég tulajdonosa Buschtól Rathenovból két tucat kiváló finomságú szemüveg-hengerlencsét, körülbelül 26 • mm. átmérőben, azokból kiválasztottam vagy féltucatot, befoglaltam mindegyiket egy rézcsőbe, amelyek a hengerlencsetokba dughatók s azóta vannak jó hengerlencsék Ógyallán.

Részemről azonban nem vagyok nagy barátja az egész hengerlencse-rendszernek s csakis akkor alkalmazom, ha okvetlen kell. A fényteljesség meg a spektroszkópiánál a Nap kivételével mindig kevés, a hengerlencse pedig azáltal, hogy a fényes szálat nagyobb területre szélesiti, csak fényveszteséget okoz.

Az imént ismertetett rendkivül hasznavehető kis műszert általában átkutató spektroszkópnak (Durchmusterungs-Spectroscop)

nevezik, amelyből Ógyallán van legalább 4 vagy 5. Vogel — aki nemcsak jeles megfigyelő, hanem műszerek szerkesztésében is igen ügyes volt s kitünő gondolatai is voltak — a Zöllner-féle okulár-spektroszkópnak az eredetitől jóval eltérő alakot adott, mint ahogy azt a *12. ábra* természetnagyságban tünteti fel. (Megjegyzem, hogy itt sincs a méret meghatározva, mert az az okulár és a prizma nagyságától függ.)

Vogel ennél a műszernél egyesítette az átkutató spektroszkópot egy réses spekroszkóppal, amennyiben egy Ramsden-okulár gyúpontjába egy lamellákból összetett rést helyezett. A szerkezet elve a következő: egy mikrometer-okulár *A A* (12. ábra) a *B B* csavarmenettel reá van illesztve vagy az okulár-kihúzóra, vagy egy adapteurre. Az okulár két akkromatikus lencséből áll, melyek *L* és *L'*-nél láthatók. Ennek az okulárnak a gyúpontjába — amint azt a 12. ábra II. mutatja — egy *e* keresztlap van a diafragmára erősítve, amelyre lamella *s* és *s* van alkalmazva. A bal lamella reá van a keresztlamellára erősítve, mig a jobb az *S* csavarral ideoda tolható s így a két *s s* lamella *o*-nál egy rést képez. Az okulár pedig egyúttal kollimator gyanánt szolgál. A *g g* okulárfedőn pedig egy második fedő *c*, *c'* ül, amely a *b* csavar körül forgatható s az *f* csavarban az ütközőit találja. Ebbe az elfordítható második fedőbe *r*-nél bele van *q q* cső csavarva, amely a *P* prizmát veszi fel a *d* okulárfedővel. A résen még egy kis derékszögű prizma van *p*-nél alkalmazva, amelyre a *h* nyiláson valamiféle összehasonlító fényt lehet vetíteni, amelyet a résen keresztül a prizma szintén spektrummá bont fel.

A műszer használata igen egyszerű és könnyű. Az okulárt, amint már mondtam, *B B* csavar segítségével valahogyan felerősítjük a távcsőre, de előbb az okulárt az *a a* kihúzó által élesen beállítjuk a rés-lamellákra, oly módon, hogy a második *c* és *c'* okulárfedőt az *f* csavar megtágítása után félrecsapjuk és egyenesen bele nézünk az okulárba. Most beállítjuk a vizsgálandó csillagot, ködfoltot vagy üstököst, melyet az *e*, *s*, *s* lamellák mellett jól látunk. Itt még meg kell jegyeznem, hogy a műszer készítésénél az okulárt jól meg kell választani, arra kell ügyelni, hogy az ne nagyítson semmiesetre sem 30—40-szernél erősebben s lehetőleg nagy látmezeje legyen.

Ha az okulár ennek a feltételnek megfelel, akkor, mint említettem volt, az objektumot a lamellák mellett jól fogjuk látni s a távcső finom mozgásaival azt beállítjuk a két *s*, *s* lamella közé, a *q q* kis spektroszkópot a kis *c'* fogóval helyrecsappantjuk s abban a beállított objektum spektruma azonnal meg fog jelenni. Arra vigyázni kell azonban, hogy a prizma törési élei párhuzamosan álljanak az *s*, *s* lamellákkal, azaz hogy most már a réssel, mert ellenkező esetben a spektrálvonalak vagy sávok ferdén fognak a spektrumra állani. Ha a kérdéses okulárt csakis a spektroszkópra használjuk s másra semmire sem, akkor az *a a* és *A A* csövek közé ajánlatos egy vezető lamellát alkalmazni, hogy azok el ne

forduljanak s akkor ha a spektroszkópot helyrecsappantjuk, úgy az a vizsgálatra készen áll.

A rést kissé ügyesebbeni s lehet csinálni, mint ahogy azt a 12. ábra mutatja, tudniillik hogy az az okulárból könnyen eltávolítható s annak visszatétele is gyorsan eszközölhető legyen. Itt okvetlen egy ütközőről kell gondoskodni, hogy a rés a betevésnél mindig ugyanabban a helyzetben maradjon mint volt.

Részemről két ilyen spektroszkópot készítettem s bizony már mindkettővel eszközöltem elég megfigyelést, különösen az elsővel, azonban a rést egészen másképpen csináltam; az nálam két hosszú lamellából áll, megfelelve az *e*-nek s így az *s s* lamellák elesnek s a látmező szabadabb marad. Az egyik lamella két parallellogrammra van akasztva, ahol azután az *S* az egyikre gyakorolja a nyomását, míg a másik segítségével egy rugó a rést újból felnyitja (vagy fordítva). A kis *p* összehasonlító prizmát az első készítésű műszernél ugyan megcsináltam, de hamar beláttam, hogy annak semmi célja sincs s egyszer leesett foglalásával együtt a lamelláról, mikor aztán mint felesleges objektumot többet fel sem tettem reá s már a második példánynál, melyet készítettem, teljesen elhagytam azt.

Arra nézve, hogy például egy a horizonthoz közel álló üstökös színképéről gyorsan fogalmat szerezzünk, amikor már nincsen idő arra, hogy az objektumot soká keresgéljük, hogy azt végre is reákapjuk a műszerünk résére, ez a kis kompendiózus műszer kiváló szolgálatot tehet a megfigyelőnek. Én például a Halley-üstökös spektrumát legelőször is az első készítményű hasonló rendszerű kis spekroszkóppal láttam, amelybe egy remek szép kis Merz-féle prizma van beszerelve.

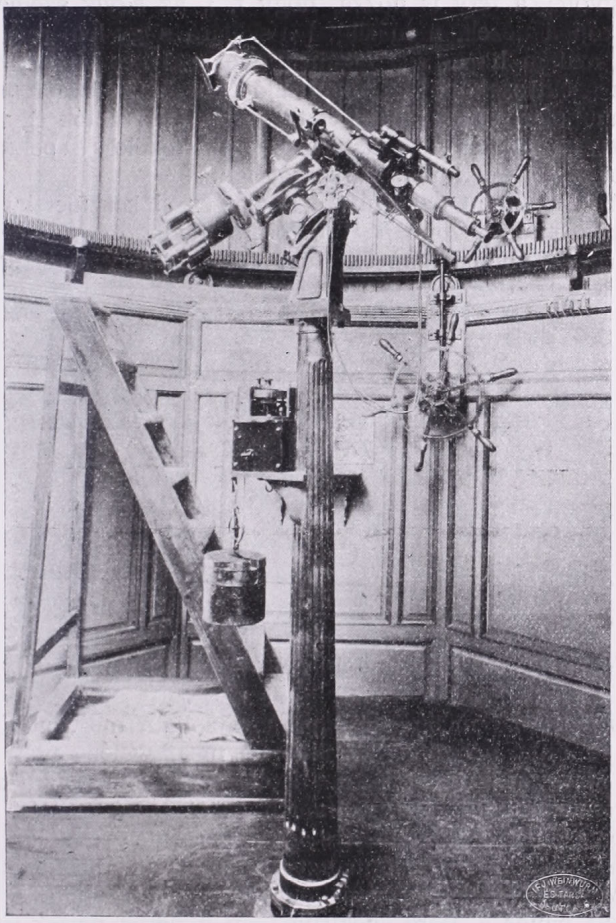
Az 1910a (Johannisburgi) üstökös spektrumát szintén egy ilyen spektroszkóppal figyeltem meg nagytagyosi birtokomon (2. készítmény egy saját készítményű akkromatikus okulárhoz egy Schmiedt & Hensch-féle prizma alkalmazva), egy rendkívül fényteljes 100 mm. nyilású Merz-objektives távcsövön, amint azt a *13. ábra* mutatja, aholis a spektroszkóp egyenesen az okulár kihúzójának a karikájába van beleillesztve.

Minthogy most úgy is áttérek a mikrometeres spektroszkópokra és az azokkal eszközlendő mérésekre, nem tartom feleslegesnek az olvasóval megismertetni, hogy néha milyen helyzetbe jöhet egy megfigyelő s hogy mi módon kell magán segíteni, hogy célját elérhesse.

Felhozok egy esetet, amidőn 1910. évi január hó 26-án nagytagyosi pusztámon voltam, hová is nekem Ógyalláról megtelegrafálták a johannesburgi nagy üstökös felfedezését és annak helyzetét. Ott egy kiváló 100 mm. nyílású refraktorom van felállítva, amelyre már reggel ráillesztettem a Vogel-féle spektroszkópot, előkészítettem kézhez egy Savart-polariszkópot s pár okulárt, amelyre szükségem volt, mert a sürgönyből láttam, hogy az üstökös közel áll a horizonthoz. A sürgöny jelentette, hogy az üstökös

rendkívül fényes. Időm már nem volt, hogy átmenjek Ógyallára a nagy műszerekhez, hát el kellett mindent követnem, hogy mégis valami eredményt tudjak felmutatni.

Délelőtt remek szép téli nap volt. A Vértesalját az Isten is csillagászati megfigyelésekre teremtette. Azon gondolkoztam, hogy mivel az e fajta spektroszkópokon nincs mikrométer, hogyan lehetne

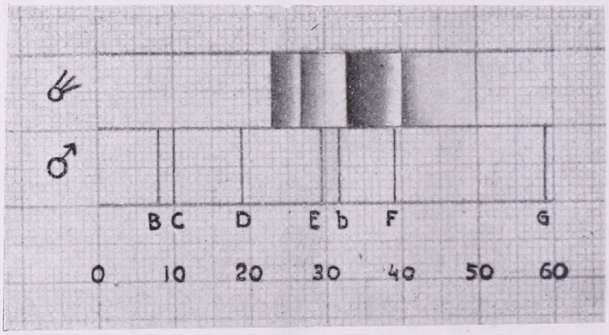


13. ábra. A nagytagyosi refraktor a Vogel-féle spektroszkóppal.

mégis a bizonyára fényes sávokat a spektrumban mérni. Egy kísérletet csináltam. A kereső tartójára reádrótoztam finom puha bevont vörösréz-dróttal egy milliméter skálát oly módon, hogy ez szemtávolságban álljon merőlegesen a prizma törési élével. Ámde ezt sötétben nem látom, hát meg is kell világítani! Erre a célra leszе-

reltem a pozició-szálas mikrométerről a kis megvilágító lámpást, melybe egy jókora borsószem nagyságú elektromos lámpa van beszerelve. Megjegyzem, hogy a távcső körei is elektromos megvilágítással vannak ellátva, amelyeket két nagy Wedekind-féle *Farabin-elem* (Hamburg) hoz izzásba. A lámpást, amelyen egy igen könnyenjáró finom kikapcsoló is van, felvarrtam egy Biber-sapkára úgy, hogy ha azt felteszem, a lámpás ép előre világítson. Az előkészület tehát megvolt; a terv is hozzá, hogy t. i. az egyik szememmel a spektroszkópba nézek, a másikkal a skálára s így lemérem a sávok helyzetét, azután ha az üstökösmegfigyeléssel készen vagyok, reáállítom a spektroszkópot a közel álló Marsra és lemérem a rajta látott Fraunhofer-vonalak helyzetét és abból levezetek egy tabellát, amely szerint azután meghatározom az üstökös spektrumában lévő sávok helyzetét hullámhosszaságban.

Délben azonban beborult! Tervem és előkészületeim dugába dőltnek látszottak. Azonban ½ 6 órára gyönyörűen kiderült, az üstökös egész pompájában előttem volt és tervem sikerült. Az



14. ábra. Felül a Johannesburgi üstökös spektruma, alul a Marsbolygó spektruma.

üstökös spektrumát milliméter papirra rajzoltam meg, ahogy azt a *14. ábra* mutatja s tényleg az üstökös megfigyelése után megrajzoltam a Mars spektrumát is, amint azt ugyanennek az ábrának az az alsó része mutatja. Berajzoltam a *B*, *C*, *D*, *E*, *b*, *F* és *G* vonalakat, illetve előbb lemértem a skálán azok helyzetét és a milliméter-skála után megrajzoltam egymás alá a két spektrumot.

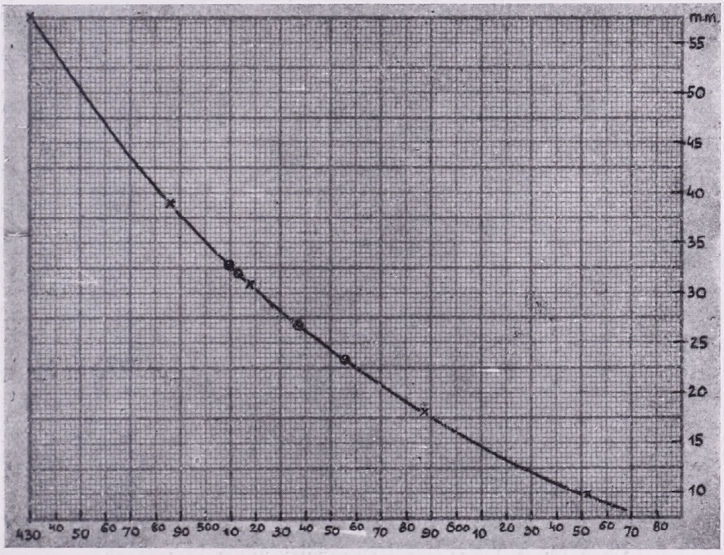
A Mars-spektrumnál némi nehézséget okozott a *B* és a *G* vonal, mert habár a Mars spektrumában a vörös részek igen élénkek, de tekintve egy ily kicsi prizma csekély szórási képességét, a *C* és *B* vonal igen közel áll egymáshoz, tehát könnyen lehet tévedni a leolvasásnál s ezenfelül még azon a tájon a Nap-spektrumon (itt Mars-spektrum) annak alacsony állásánál több atmoszférikus abszorpció-vonal is látható, amely azután könnyen zavarba ejtheti a megfigyelőt.

Miután a Fraunhofer-vonalak helyzetét a Mars-spektrumon a milliméterskála szerint meghatároztam, azt félretettem, nehogy más-

nap, ha ugyanazokat a vonalakat a Nap-spektrumon lemérem, befolyásolva legyek.

A mérés eredményének $\frac{\text{Mars} + \text{Napspektrum}}{2}$ középértékét a következő táblácska mutatja:

Skála	Fraunhofer vonalak
8·0 mm.	B = 687·7 μ
10·0 »	C = 653·3 »
19·0 »	D = 689·6 »
29·0 »	E = 526·7 »
31·5 »	b = 517·5 »
37·8 »	F = 586·2 »
58·0 »	G = 430·6 »



15. ábra. A 14. ábráról levezetett grafikon.

Ennek a táblácskának az alapján most a *15. ábrán* feltüntetett grafikon készült, amelyet dr. Terkán Lajos ógyallai csillagdai adjunktussal készítettünk s ennek alapján azután még redukáltuk az üstökös spektrumában látható négy sáv helyzetét s kaptuk a következő eredményt hullámhosszaságban kifejezve:

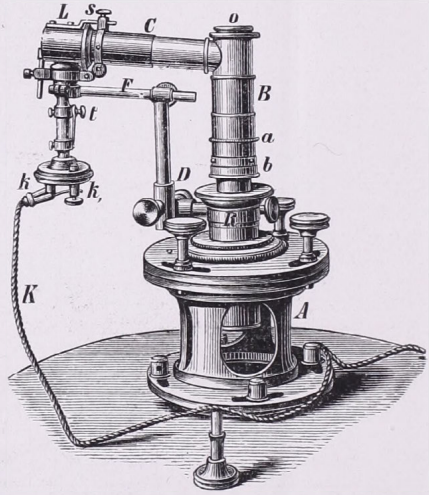
556·0 μ, 537·0 μ, 512·0 μ, 481·0 μ.

Aki az üstökös-spektrumok mineműségével és jellegével ismerős, bizonyára meg lesz elégedve az ilyen rendkívül primitiv módszerrel végzett mérésekből nyert eredménnyel, melyet elfogultság nélkül be mertem sorozni az üstökösök spektrumán tett vizsgálataim közé. Ebből még azt a konzekvenciát is le lehet vonni, hogy egy csomó türelemmel s még több jó indulattal az ügy iránt, kisebb műszerekkel is lehet valaki a tudomány fejlesztésének hasznára.

Mindenesetre sokkal kényelmesebb azonban egy kész spektroszkóppal dolgozni, amelybe egy kiváló mikrométerskála van beszerelve s annak az értéke hullámhosszaságokban már táblázatban fel van tüntetve s a megfigyelés után arról csak le kell olvasni az eredményt, amelynél legfeljebb is egy csekély interpoláció vár még a megfigyelőre.

A *16. ábra* tünteti fel a Vogel-Heustreu 40. számú spektroszkópot az első stádiumában, amint azt boldogult kedves barátomtól Vogel Hermanntól kaptam. A műszer csak annyiban tér el az eredetijétől, hogy én már egy elektromos lámpát szereltem reá a skála megvilágítására, melyet ma már szintén egyszerűbben illesztettem a műszer skála-csövére.

A kis spektroszkóp a *Konkoly-fazék* nagyobb példányára van reáillesztve s annak alkotó részeit a következő sorokban kisérlem



16. ábra. A Vogel-Heustreu-spektroszkóp. (40. szám.)

meg az olvasóval megismertetni, mivel ép ez az a kis műszer, amely az üstökös-megfigyeléseimnél oly sokszor állott szolgálatomra.

A a *Konkoly-fazék*, mely a nagy távcső okulár végébe csavartatik (ma már a Zeiss-féle váltókészülékbe bedugva), amelynek födelebe a spektroszkóp kollimátorcsövének a vége *R*-nél bele van srófolva. *B* a tulajdonképeni spektroszkóp-test, amelyben épen *B*-nél a három tagú *à vision directe*-prizma van beszerelve. Ezen a *B* csövön két gyűrű látható *a*-nál és *b*-nél, melyek mindegyikén egy osztás van; ha az *a* gyűrűt csavarjuk a recézett karikája segítségével, azzal a kollimátorlencsét állítjuk el, azaz hogy fokusába helyezzük a rést; a *b* gyűrűnek a forgatásával pedig a rést nyitjuk vagy zárjuk s annak nyilását az osztáson milliméterekben s annak tizedrészeiben leolvashatjuk. A *B* cső végén *o*-nál látunk egy kis karikát, amelyben az okulárlencse van, esetleg egy másik, amelyikbe egy hengerlencse van befoglalva.

A *C* csőben a skála van beillesztve *s*-nél, amely az *L* elektromos lámpával világíttatik meg. A lámpához *K* zsinóron át vezetjük az áramot, amelyet a *k k* csiptetők felvesznek a *t* kikapcsoló számára. A lámpa egy minden irányba beállítható *F D* kettős kar által illesztetik hozzá a műszerhez, úgy hogy az bármikor könnyen levehető legyen.

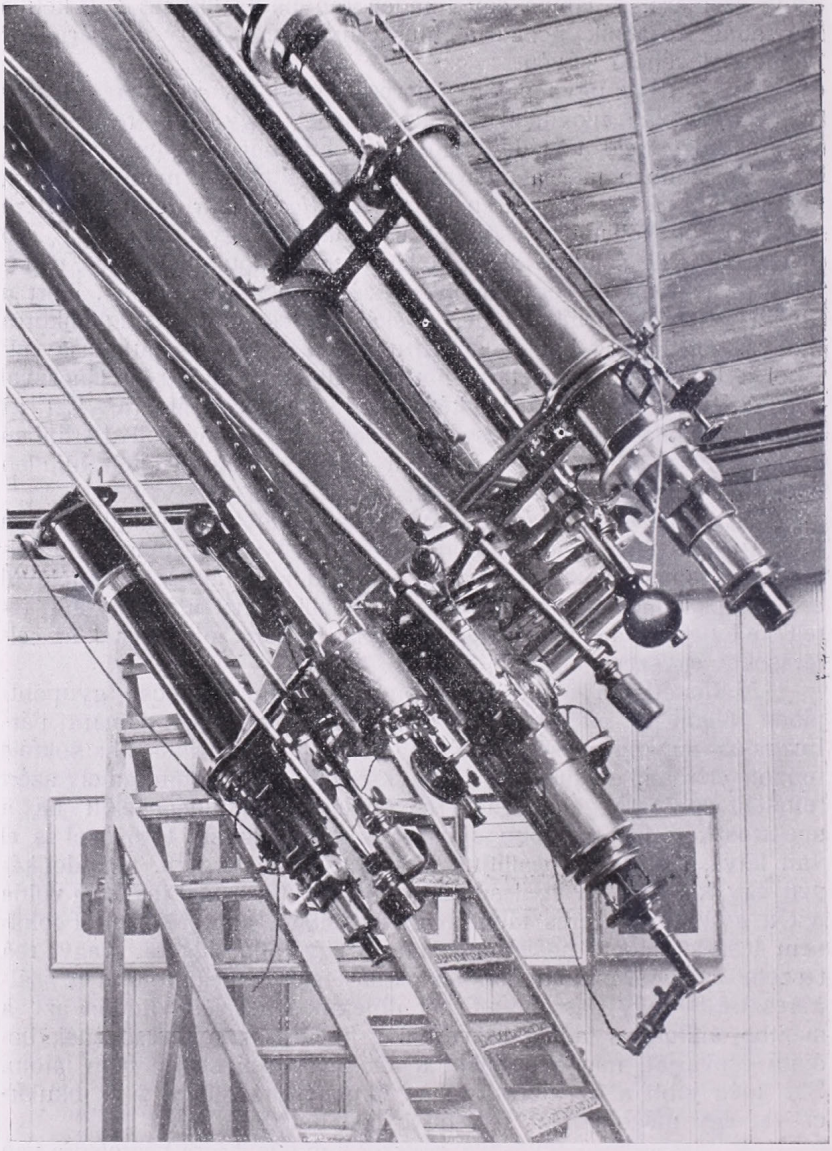
A *17. ábra* ugyanazt a műszert tünteti fel, amint az a kisebbik *fazékon* van alkalmazva és az ógyallai nagy távcsőre illesztve, avégre, hogy vele a Halley-üstökös spektrumát figyelhessem meg.

Itt azonban már a műszer is némi változáson ment keresztül, így például a *D*, *F* karrendszer (*16. ábra*) már leszereltetett a spektroszkóp kollimátor csövéről s a lámpa egyenesen a *C* cső végére van, de szintén könnyen levehető módon alkalmazva, azonfelül az okulárfedő egy revolverlencsetartóval van ellátva, mert a kollimátorlencse, nemkülömben a skálacső egyszer s mindenkorra fixálva van, igy tehát a spektrum és a skála éles láthatása céljából a forgatható lencsetartó hat külömböző gyútávú kis lencsével van ellátva, külömböző látóképességű szemek számára. Ezt az utolsó átalakítást igen ügyesen F. Schmiedt & Haensch Berlinben csinálta meg, mint ahogyan ez a hirneves cég ma már minden spektroszkópját készíti.

A spektroszkópok beállítása úgy a kabinetmunkáknál, mint a távcsövön is igen fontos. Tulajdonképen ezt a tételt már előbb kellett volna ismertetnem, azonban az optikai rész adjusztálásán kivül a spektroszkópnak a távcsövön való beállításánál még egy-két tételt kell figyelembe venni s igy jobbnak láttam mindezeket az eljárásokat egyszerre megismertetni.

Mulhatatlanul szükséges, hogy a kollimátorlencse gyúpontjában álljon a rés, avégre, hogy a lencséből a prizmára párhuzamos sugarak essenek. Ezt a feltételt egy fizikus bár sokféle módon elérheti, én mégis a legegyszerűbbet választom, amely azért feltétlen pontossággal megadja az eredményt. Mindenekelőtt ha a spektroszkóp egy nagyobb műszer s a megfigyelő távcsővel is el van látva, akkor azt beállítjuk egy távol lévő tárgyra. Tulajdonképen egy kis objektiv nyilású (20—25 mm.) távcsőnél már elég volna azt a gyútáv 50-szeres távolságára beállítani, amit részemről sohasem teszek, hanem beállítom azt este egy állócsillagra, vagy reá teszem azt — miután már az okulárt élesen beállítottam a szálkeresztre — egy passage-műszer objektiv lencséjére, midőn azt a zenitbe állítom s addig csavarom a spekroszkóp távcsövének beállító csavarját, mig a szálakat a kis távcsőben élesen nem látom. Sőt még jobb a kis távcsőből az okulárt eltávolítani s az okulárcsövet egy megolajozott selyempapirral befedni.

A passage-cső távcsöve egyszer s mindenkorra végtelenre van állítva, tehát az objektivje a végtelenből párhuzamos sugarakat kap, vagyis ha a spektroszkóp távcsövének szálkeresztjei annak objektivjének gyúpontjában vannak, az objektiven kivül szintén párhuzamos sugarakat kell hogy felvegyenek s igy csak az marad



17. ábra. A Vogel-Heustreu (40. sz.) spektroszkóp az ógyallai 254 mm. refraktoron.

hátra, hogy a megfigyelő a passage-cső okulárját állítsa be szeméhez oly módon, hogy a passage-cső fonálrendszerét (szálkeresztjét) élesen lássa, akkor azután a művelet gyorsan be van fejezve. Ilyenkor azután nem árt a spektroszkóptávcső kihúzóját megfixálni, mert a különböző szemű megfigyelőnek sincs azzal már többé semmi dolga, mivelhogy neki azt nem is szabad elmozdítani, ellenkező esetben kihozza a mikrométerszálakat a gyúpontból, hanem csakis az okulárt szabad a szálkeresztre beállítani.

Ha ez a művelet megtörtént, akkor más tennivaló nincsen, mint a prizmát eltávolítani és a már beállított távcsővel a kollimátorlencsén keresztül a résre nézni s ha annak élei nincsenek élesen körvonalozva, úgy a kollimátorlencsét addig tologatjuk ide-oda, míg a rést a távcsőben abszolut élesen nem látjuk.

Ha azonban a kollimátorcsövet a lencsével és a réssel könnyen levehetjük a spektroszkopról, akkor még egyszerűebben járunk el úgy, ha a kollimátorcsövet magát tesszük reá a passage-csőre s a kollimátorlencsét addig tologatjuk el, mig a passage-cső távcsövében a rést feltétlen élesen látjuk. Ez utóbbi beállítási mód még sokkal kényesebb. Nehéz a rést feltétlen élesre beállítani, mert a passage-cső okulárjai rendesen erősen nagyítanak s ennélfogva a legcsekélyebb beállítási hibát is erősen nagyítva látjuk. Ha azonban sikerül egyszer a beállítás, akkor ez a mód mindenesetre sokkal pontosabb, mint az előbbeni, de azután ajánlatos is ám a kollimátorcső kihúzóját egyszer s mindenkorra megfixálni, azaz a főcsővel összesrófolni.

Mindenesetre igen ajánlható minden képzelhető okulár vagy kollimátor kihúzóra egy milliméteres, vagy ha lehet $^1/_2$ milliméteres osztást csináltatni, hiszen ez oly csekélység, hogy a műszert alig drágítja meg egy-két koronával s ez a kis költségtöbblet néha megbecsülhetetlen. Az ógyallai távcsöveken minden kihúzón van egy osztás s az okulárokat vagy spektroszkópokat tabella szerint lehet beállítani, sőt a spektroszkópoknál nem is kell ez esetben a kihúzókat fixálni, csupán csak feljegyezni, hogy melyik skálarészen kell, hogy az index álljon, amidőn minden a gyúpontban áll.

Ha ezzel a művelettel készen vagyunk, akkor még szükséges a prizmát megjusztálni. Hogyha spektroszkópunkban egy *à vision directe*-prizma van beszerelve, úgy a jusztálás elesik, legfeljebb is arra kell vigyázni, hogy a prizmak törési élei a rés éleivel párhuzamosan álljanak, ami különben természetszerűen minden más prizmával felszerelt műszernél is megkivántatik, azonban egy nem *à vision directe*-prizmánál arra kell ügyelnünk, hogy az a minimum eltérítésben álljon. Ha ezt a feltételt már a műszer maga nem teljesítette, akkor bizony azt magunknak kell megcsinálni (ha lehet!). Azért tettem a feltételt zárjelbe, mert kisebb spektroszkópok nincsenek rendesen úgy készítve, hogy a prizmát forgatni is lehessen s ha egy ily műszernél a mester nem felelt meg a feltételnek, akkor bizony baj van, mert a prizma rendesen kis lamellák közé van a prizmaasztalon felerősítve, amelyeket lebontani s a csava-

rokat újra felfúrni először is nem kis dolog, másodszor ezt megcsinálni nem mindenkinek adatott meg.

Részemről sohasem csináltam még olyan spektroszkópot vagy spektrográfot, aholis a prizmát, illetve foglalatát ne csináltam volna forgathatóvá s itt is mint minden műszeren igen jó szolgálatot végez azután az osztás. Ha a prizma most be van annyira állítva, hogy a távcsőben valahogyan látjuk a spektrumot, akkor élesre kell a Fraunhofer-féle vonalakat állítani s a prizmát helyéből addig elfordítani, míg a vonalak meg nem állanak, mert amikor azok kezdenek a látmezőnél visszafelé vándorolni, már túlmentünk a minimumon.

Igen természetes, hogy egy nagyon nagy szórási képességű prizmánál (például egy Rutherfurth-féle compaund-prizmánál, vagy ha több prizmával dolgozunk) bizony minden fővonalra be kellene a prizmát a *minimumra* állítani s ilyen esetben már nélkülözhetetlen az osztás, avégre, hogy a minimumot egyszerre megtaláljuk keresés nélkül is.

Ha a spektroszkóppal a távcsövön dolgozunk, hát okvetlen szükséges, hogy a rés a távcső objektivjének a gyúpontjában álljon, mert például egy csillagról ekkor kapjuk a legfényesebb spektrumot; minthogy pedig egy réses spektroszkópban — eltekintve a távcső-óriásoktól — sohasem bővelkedünk felesleges fényben, hát bizony iparkodnunk kell azt a fényt, ami van, a lehetőségig kihasználni.

Ezt a feltételt szintén többféle módon érhetjük el. Ha a spektroszkópunknak nagyobb szórási képessége van, akkor azt igen finom résállással reáigazitjuk a Napra, olyformán, hogy a rés a Nap korongra radiálisan álljon. Ez esetben két spektrumot fogunk látni; az egyik t. i. a fényes, a Nap spektruma, a másik, a gyengébb, az atmoszférai diffuzus fény spektruma. A kettőnek a határvonala semmi más, mint a Nap széle. Most már csak addig kell a refraktor okulárkihúzóját ide-oda csavarni, mig ez a határvonal lehetőleg élesen mutatkozik s akkor a rés a refraktor objektivjének a gyúpontjában fog állani. Most már csak le kell olvasni s feljegyezni az okulár kihúzón az osztást s akkor bármely pillanatban be tudjuk spektroszkópunkat a refraktor objektivjének gyúpontjába helyezni.

Gyengébb szórási képességű spektroszkópnál ez az eljárás a Nap óriási fénye miatt nem kivihető s ily esetben más módhoz kell folyamodnunk. Ugyancsak hasonló módon, amint előbb azt a Nap spektrumán csináltuk, meg lehet azt a Holdnál is csinálni. A Hold széle (mindig a Nap felé fordult széle) elég éles arra, hogy egy gyengébb szórási képességű spektroszkópot azon a kellő pontossággal be tudjunk állítani.

Ha már a spektroszkóp máskülönben teljesen jusztálva van, meg lehet azt még úgy is csinálni, hogy a rés az objektiv gyúpontjába kerüljön, ha egy fényes állócsillagot beállítunk oly módon, hogy annak képe a résre kerüljön. Igen természetes, hogyha a

rés nincsen az objektiv gyúpontjában, a csillag nem mint pont, hanem mint korong lesz látható s a spektroszkópban így egy gyenge széles spektrumot fogunk látni. Most megkíséreljük az okulárkihúzót addig ide-oda mozgatni, míg a spektrum finom szál alakban fog feltűnni s akkor a rés biztosan a refraktor objektivének gyúpontjában van.

Ilyen műveletet például spektroszkópoknál már nem lehet véghez vinni, hacsak azok nem úgy vannak konstruálva, hogy a lemeztartó kazetta helyébe egy okulárt lehessen helyezni a műszerbe, amint azt a boldogult Gothard Jenő jó eredménynyel készítette is. Részemről ezt az eljárást másképen fogtam fel s ahelyett, hogy a kazetta helyett egy okulárt tettem volna a sepktrográf-kamera végébe, egyszerűen a rést arra a lapra erősítettem meg (nagyobb spektroszkópoknál is), amely azután a másik oldalán a műszert tartja s így lesz a *fazékra* alkalmazva. Az említett lapra a kollimátorcső 3 vagy 4 csavarral (kézi csavarral) van felerősítve s ha ezeket meglazítjuk, akkor az egész spektroszkópot levehetjük a *fazék* záró lapjáról s abban csakis a rés marad benne. Egy ugyanakkora lapon, mint a spektroszkóp végső flantsch-lemeze, ugyanazon 3 vagy 4 lyukfúrással egy mikroszkóp van reáerősítve (soha sem lupe, mert akkor a szem akkomodálódik) s ugyanazzal a 3—4 csavarral, amely a spektroszkópot tartja, azt hozzáerősítjük a *fazék* záró lapjához s a mikroszkópba beállítjuk a rés két élét lehető élesen. Ezután reá állítjuk a távcsövet egy állócsillagra s az okulárkihúzót addig állítjuk, míg a csillag mint finom kis pont fog feltűnni. Így a réssel ismét a gyúpontban vagyunk. Most a mikroszkópot levesszük, a spektroszkóp kollimátorcsövét hozzáerősítjük a *fazék* zárólapjához s az teljesen jusztálva van.

Most még egy követelésnek kell eleget tenni, ami inkább a kényelem, mint a feltétlen szükségesség folyománya. Mindenesetre iparkodnunk kell a műszerünket oly módon beállítani, hogy a rés párhuzamosan álljon a napi mozgáshoz. Ez mindenesetre kényelmes azért, hogy ha az óragép nem tartana feltétlen hibátlanul, hát nem kell a megfigyelőnek annyira a kulcscsal vagy zsinórral dolgozni, hogy a csillagot a 0·3—0·4 mm. szélességű résen megtartsa. Ha annak a csillagnak a képe a résen hosszába kissé fluktuál is, az semmiesetre sem baj, de kellemetlen, ha a spektroszkóp látmezeje egyszerre elsötétedik, mert a csillag képe elmegy a résről.

Az előbb leirt mikroszkóppal ezt a feltételt igen könnyű elérni, mert a *fazekaknak* alul-felül forgatható mozgásuk van s alul-felül osztással vannak ellátva. Itt is az osztást le kell olvasni s bármikor egyszerre helyre lehet állítani a spektroszkópot, vagy a spektrográfot (utóbbinál ez rendkívül fontos!).

Amely spektroszkópon ilyen mikroszkóp nincs, ott a résnek a napi mozgással párhuzamosan való beállítását próbálgatás útján kell kieszközölni, de aztán a skálákat és a poziciókörök osztásának leolvasását szorgalmasan kell feljegyezni, mert különben ezt a nem éppen kellemes munkát minden egyes beállításnál megismé-

telhetjük, ami nem tartozik azután a legmulatságosabb munkák sorába.

Újabb spektroszkópokon és különösen spektrográfokon még egy más igen praktikus eljárást követnek a műszerészek, amit ugyan én már ezelőtt 25 esztendővel jó eredménynyel készítettem. Az egy vagy két (esetleg több) prizmás spektroszkópoknál a prizmáknak, még ha egy asztalkafélén vannak is szerelve, egy fix fedelük szokott lenni avégre, hogy az az oldalfényt ne eressze be a prizmákra, minek folytán azután a spektrum bizonyos kellemetlen ködös kinézésű lenne. Ez a födél, vagyis távcsövekre alkalmazható spektroszkópoknál a prizmaház egyik oldalán át van törve, tudniillik ott, ahol a kollimátor-lencséről a rés képe reá esik a prizmának az első lapjára s arra a nyilásra kissé eltolhatóan egy kis távcső van alkalmazva, mely legfeljebb 4—6-szor nagyít. A fénynek egy része, mely a prizma lapjára esik, azon keresztül megy, de egy része mint valamely diagonális tükörről a beesési szögnek megfelelően vissza fog verődni, azaz, hogy a kis távcsőben a prizma tükörlapján a rést fogjuk látni. Megjegyzendő azonban, hogy a kis távcsőnek a flantschját, amellyel a prizmatokra reá van erősítve, a kellő korrekció-csavarokkal el kell látni avégre, hogy azt úgy meg lehessen jusztálni, hogy a rés annak látmezejének a közepére essék.

Ebben a távcsőben tehát mindig lehet látni, hogy a megfigyelendő égitest rajta van-e a résen s ha arról eltávozik, azonnal utánna lehet a finommozgás-kulcscsal menni, vagy pedig a spektroszkóp rését a napi mozgással párhuzamosan állítani.

Ez a rendszer még sokkal célszerűbben érvényesül egy spektrográfnál, mint a spektroszkópnál, mert hát a spektrográfnál nem láthatjuk sehol sem a résnek nyomát sem.

Ugyanezt a rendszert egy *à vizion directe* prizmánál is lehet alkalmazni, különösen ha a prizmatestnek a szélső lapjai 45 foknyi szöglet alatt állanak a prizmatengelyre, mert ellenkező esetben a kis távcsövet ferdén kell a prizmatokra reászerelni, ami végre szintén nem nagy baj.

Egy ilyen nem 45 foknyi szögletet képező prizmánál ezt a rendszert kissé megváltoztattam egy spektrográfnál. Én a kollimátorcsövet törtem át és egy hosszú gyútávú gyenge mikroszkópot erősítettem oda betolhatólag. Mármost, amikor kellett, egy igen könnyenjáró szerkezettel betoltam azt a sugárkúpba és abban épúgy megjelent a rés, mint az előbb ismertetett szerkezetnél. Itt azonban meg kell jegyeznem, hogy a mikroszkóp objektivje eleibe egy kis derékszögű prizmát kell alkalmazni, amely a résből jövő sugarakat felfogja s a mikroszkópba vetíti. Természetes, hogyha a mikroszkóp be van tolva, akkor a sugarak nem jutnak a prizmára, illetve a távcsőbe, vagy a fotografiai lemezre.

Nem tartom feleslegesnek, hogy az olvasóval még egy spektroszkópikus megfigyelés-módot megismertessek, bár ez a módszer nem mindennapi dolog, még pedig azért, mert egy nagyobb ob-

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

jektivprizma kell hozzá, ami igen költséges dolog, mert ára majdnem annyi mint maga az objektiv s ha kisebb prizmát veszünk, mint az objektiv lencse, akkor azzal letompítjuk annak nyilását és azáltal az sokkal fénytelenebb lesz, pedig épen a csillagászati spektroszkópizálásnál nem szabad a fényből mitsem feláldozni; abból, amiből ugyis elég kevés van.

Tudtommal Európában csak a következő helyeken találunk objektivprizmákat: Rómában (páter Secchi idejéből) egy 162 mm.-es, Ó-Gyallán egy 162 és egy 254 mm.-es, Herényben egy 254 mm.-es és Potsdamban egy 300 mm.-eset. Amerikában tudtommal csakis Pickering birtokában (Cambridge) van egy általam ismeretlen nagyságú objektivprizma.

Az objektivprizma törési szöge igen csekély, ahogy azt a megfigyelő jónak látja megrendelni. A rómainak a törési szöge túlnagy, miért is páter Secchi nem sok hasznát vette; az ógyallai 162 mm.-es objektivprizma 4^0 törési szöggel bir, míg a 254 mm.-es és a herényi 254 mm.-es $4^1/_2$ fokos. Lovag dr. Merz Zsigmondtól az Országos Meteorológiai Intézet muzeumában van egy objektivprizma, mellyel legelőször Fraunhofer és Saldner (Fraunhofer készítette!) a müncheni csillagdán látták az Arkturus és a Vega állócsillagok spektrumát. Ennek törési szöge 45^0 és mellé igen nehéz flint üvegből van készítve; a prizma átmérője 100 mm. Megkisérlettem azt befoglalni és az ógyallai 162 mm.-es Merz-Cooke refraktorra alkalmazni, de eltekintve attól, hogy a 162 mm. objektivnyilást egy harmaddal (átmérővel) lekicsinyítettem (reláció körülbelől 16:36)), gyönyörű *hosszú* spektrumot kaptam Arkturusról, de bizony már egy másod nagyságú csillag spektruma oly gyenge volt, hogy csakis az *α* Herculis tipusú csillagoknál lehetett a sávokat szépen látni. Mindennek az oka először is a nehéz flintüveg, azután a nagy törési szög (45^0) s végre a kis nyilás volt.

Egészen másforma volt a spektrum a 162 mm. átmérőjű gyengébb disperzióju s csak 4^0 törési szöggel biró Pauly-féle prizmán, a 162 mm. nyilású s csak 1 méter 92 centiméter gyútávú Merz—Cooke-refraktoron, de még másforma a 10 hüvelykes prizmával a nagy refraktoron!

Egy ilyen monstruózus prizma rendesen egy karikába foglaltatik, amely azután egy másik karikában lengethető s úgyszólván az eltérítés minimumára állítható be s azután egyszersmindenkorra megrögzíthető állásában. A külső karika természetesen az objektiv előtt forgatható úgy, hogy a prizma törési éle tetszés szerint beállítható legyen vagy az észak-dél vonalba vagy a kelet-nyugat vonalba. Részemről az utóbbit követem, mert ha véletlenül valami ismeretlen oknál fogva az óragép kissé fluktuálna, azért a spektrum nem sétál ki mindjárt a látmezőből. Ezt a beállítást igen könnyen el lehet érni, de nem is sokat határoz, ha az nem feltétlenül pontos. Nehezebb azonban ennél a csillag beállítása, mert természetesen a távcső nem oda van most már irányítva, ahol a csillag van. Ezt a beállítást azonban szintén kétféleképen lehet elérni.

Beállítjuk a keresőt a megfigyelendő csillagra, megrögzítjük a távcsövet, a napimozgás értelmében elindítva az óragépet s deklinációban most addig mozgatjuk a távcsövet, míg a csillag belekerül az okulár látmezejébe s akkor a deklináció-finommozgást is megrögzítjük s a csillagspektrum előttünk van a megfigyelésre.

Sokkal kényelmesebben megy mindez az ógyallai 252 mm. refraktoron, amelyen 3 kereső van, de az egyik kiválóan csak az objektivprizma számára van a távcsőre alkalmazva. Ennek állványa a napi mozgásban áll és deklinációban elmozdítható és megrögzíthető. A keresőnek a rövidke állványa egy kis fokokra osztott körbe végződik, mely zérust mutat, ha a kereső optikai tengelye a nagy távcső optikai tengelyével párhuzamosan áll s ha a nagy prizma rajta van a refraktoron, akkor csak ezt a kört kell az eltérítés mennyiségével eltolni, azután a két rögzítő csavart megszorítani s akkor a beállítás ezzel a keresővel történik.

Természetszerűleg az objektivprizmához nem kell rés, amiért csakis oly tárgyakat lehet vele vizsgálni, amelyeknek nincs látható átmérőjük, tehát pontszerű állócsillagokat, amelyekről azután egy vékony szálszerű spektrumot kapunk, amelyet egy hengerlencsével — melyet a refraktor okulárja elébe teszünk — el lehet szélesíteni.

Az objektivprizmánál bármilyen okulárt használhatunk; természetesen mentül erősebb nagyítású az okulár, annál hosszabb lesz a spektrum, de egyúttal az optika szabályai szerint annál fénytelenebb is. Ha tehát valamely gyenge objektumot akarunk megfigyelni, éppúgy nem tanácsos erős okulárt alkalmazni, mint ahogyan egy közönséges spektroszkópnál nem szabad erős diszperziót használni.

Ha a megfigyelendő égitest elég fényteljes, akkor a spektrumot el lehet egy gyenge hengerlencsével szélesíteni, amelyet egyszerűen az okulárfödőre csavarunk, mint egy napvédőüveget.

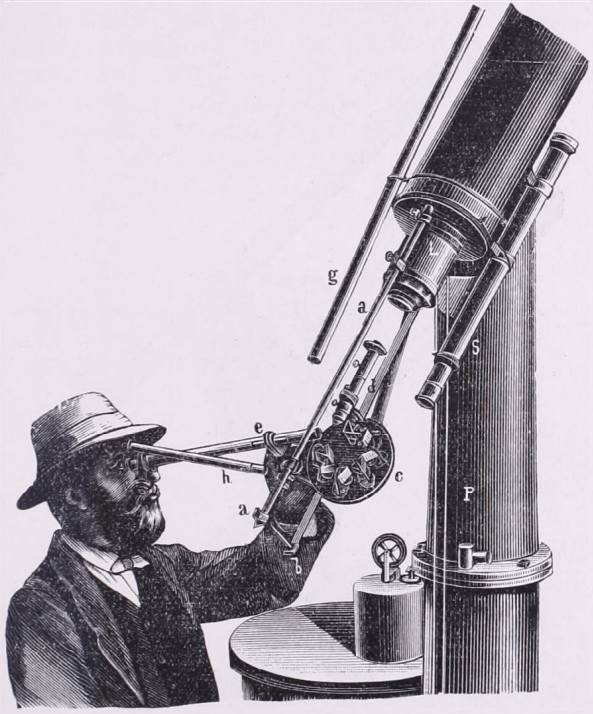
Miként mondottam, az objektivprizmával csakis pontalakú objektumot lehet megfigyelni, amely már magában véve a rést helyettesíti, mert ha egy tetemes átmérőjű tárgyat állítunk be, akkor annak minden pontja egy spektrumot alkot, a sok spektrum fedi egymást és zagyvalék lesz belőle. Egészen másképen fest a dolog, ha egy olyan objektumot állítunk be az objektivprizmára, amelynek spektruma csak kevés vonalból áll, akkor ismét megkapjuk szépen az egyes vonalakat, még pedig oly szélességben, amilyen széles a vizsgált objektum. Igy például a Lyra-köd spektruma igen szép az objektivprizmán vizsgálva, sőt Gothard erről egy ilyen prizmával a 10 hüvelykes reflektorán gyönyörű fotográfiai felvételt készített, amelyen egymásután közel egymáshoz több gyűrű látható s ezek mindegyike megfelel egy-egy sávnak.

A legnagyobb nehézség az objektivprizmánál abban rejlik, hogy abszolut méréseket nem lehet vele csinálni, legfeljebb oly módon, hogyha a megfigyelő valamely ismert csillag spektrumát mellé fotografálná, azután azokat a komparátor alatt együtt kimérné.

Az objektívprizma leginkább az ég átkutatásának céljára való.

Az objektiv prizma hatását még azzal lehet fokozni, ha a vizsgálandó csillag elég fényteljes, hogy az okulár eleibe még egy kis Zöllner-féle okulár-spektroszkópot helyezünk.

A Nap spektrumának, mondjuk talán inkább a kromoszférájának megfigyelése már csak azért is könnyebb eljárás, mert azt nappal eszközölhetjük világos kupolában vagy helyiségben, ahol nem kell tapogatni, botorkálni, keresgélni, magát az embernek a Ruhmkorf-induktorral megüttetni stb.; azonban a spektroszkóp is egészen másforma építésmódú, mint az imént megbeszélt csillag-

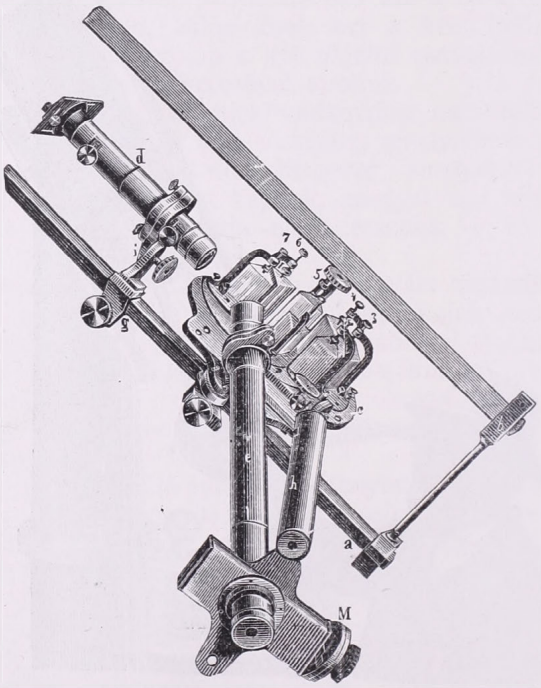


18. ábra. Sir Normann Lockyer protuberanczia spektroszkópja.

spektroszkópok. A Nap fénye, sőt még más egyéb is megkivánja azt, hogy egy ilyen spektroszkópnak lehetőleg nagy szórási képessége legyen s ennek a feladatnak megfelelendő, azt sok prizmával kell felszerelni.

A *18. ábra* egy régibb provenienciájú napspektroszkópot ábrázol, amint az Sir Normann Lockyer refraktorára van a lehető leglabilisabb módon felerősítve. Mint mondám, a műszer régibb eredetű, körülbelül a hatvanas évek végéről származik s John Browning mester kezeiből került ki. A kép különben Normann Lockyert ábrázolja ifjabb korából.

A távcső egy kiváló $6^1/_4$ hüvelykes refraktor, $98^1/_2$ hüvelyk gyutávval, mely a *P* vaspillérre van szerelve. Az okulár természetesen le van róla véve; az okulárkihúzóra két karika segítségével az *a a* és *b* prizmatikus keresztmetszetű rudak vannak alkalmazva, melyek alul egy keresztfejjel össze vannak foglalva. A képen az alsó *b* tartja a spektroszkóp *c* asztalkáját, melyre a 7 flintüvegprizma van szerelve, *e* a megfigyelő távcső, *d* a kollimátor, melynek a refraktor felé fordult végén a rés van alkalmazva, *h* pedig egy leolvasó távcső, melynek segítségével a megfigyelő a kis távcső okulárjától azonnal leolvashatja a mikrometer osztását. Képünkön mindenesetre a legérdekesebb Normann Lockyer ifjabbkori arcképe.



19. ábra. Sir Normann Lockyer első napspektroszkópja.

akit legutóbb 1906 szeptember havában az innsbrucki *Direktoren-Conferenzen* láttam, mint igen öreg urat, aki a *Solar comitee*-nek elnöke még ma is.

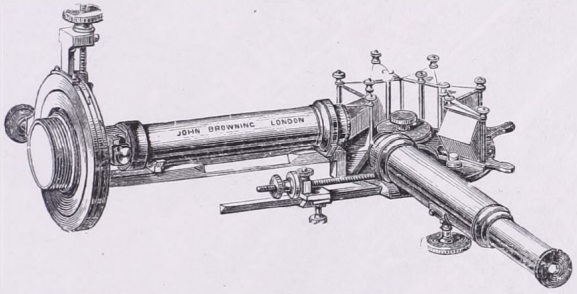
Ami a spektroszkópot illeti, azon a prizmák kiváló precizitással vannak készítve, mint Browning minden prizmája, azonban a mechanikai kivitelhez, bár végtelen finom, mégis szó fér, mert a nemcsak kiváló optikus, de igen jó megfigyelő Browning a műszereinek könnyűségét mindig a merevség rovására érte el.

A *19. ábra* mutatja a spektroszkópot nagyobb méretben távcső nélkül; látható rajta, hogy mily lazán van az egész eszköz

az alsó prizmarudra felerősítve. Korrekciócsavar van rajta annyi, hogyha reá nézek, hát azt hiszem, hogy én konstruáltam, aki annyira szeretem a korrekciócsavarokat, hogy azt tartom: inkább tizzel több, mint eggyel kevés.

Látható, hogy a *d* kollimátorcső két csavarral fel s alá állítható, a *g* szánon a prizmákhoz közelebb-távolabb hozható, azonfelül még jobbra-balra hajlítható. Hasonlóan állunk a távcsővel is. A prizmasor nem automatikus mozgású, abban az időben még azt a rendszert nem ismerték s képzelhető, hogy bármily könnyű volt is aránylag ez a műszer, mennyire libegett az azon az aránylag gyenge prizmarudpáron s mindennek dacára mennyit dolgozott ezzel a műszerrel a jeles angol napkutató abban az időben, amikor ezt még ideális műszernek tartotta mindenki.

Ma már nem egy 7, hanem 3 prizmás spektroszkópot alig építenek automatikus mozgás nélkül, hogy t. i. a távcső mozgatása által, amellyel a hosszabb spektrumon végigmegyünk, a prizmák önmaguktól be ne állanának a minimumeltérítésre.



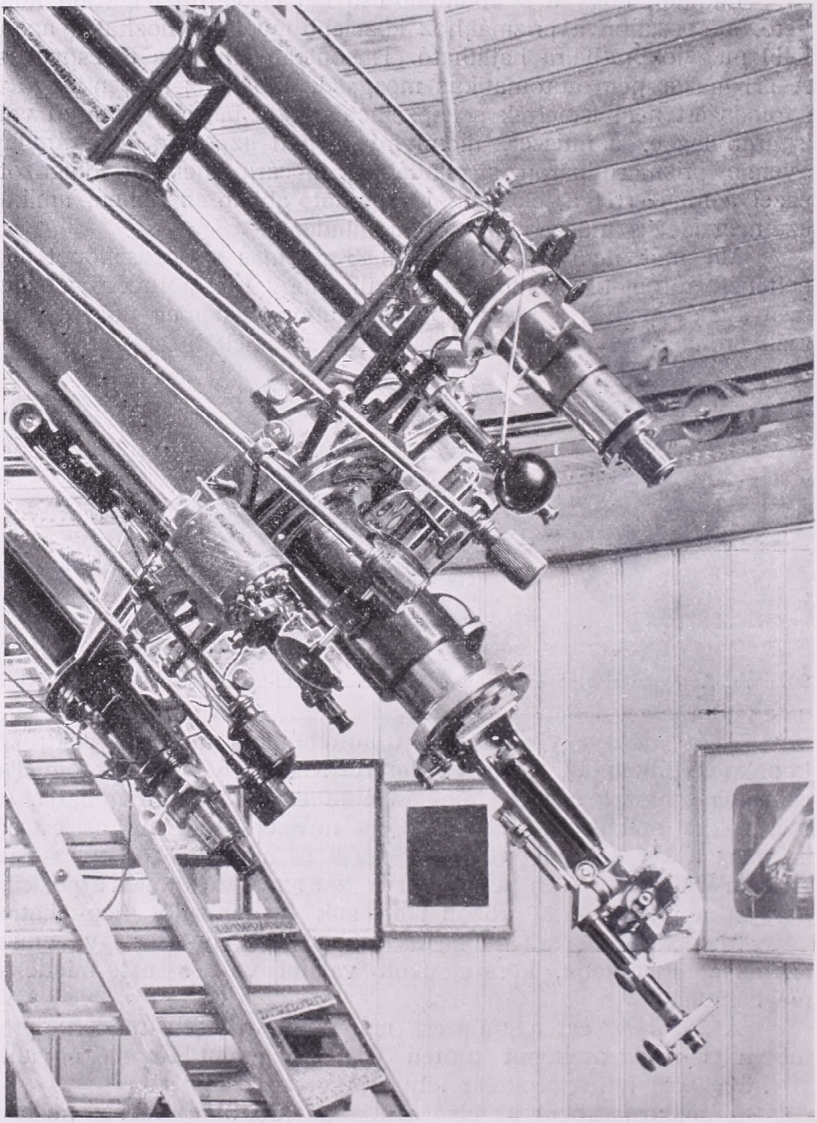
20. ábra. Az ógyallai első automatikus protuberanczia-spektroszkóp az 1875. évből.

A *20. ábra* egyikét a legelső automatikus mozgású spektroszkópoknak tünteti fel, melyet John Browning 1875-ben az ógyallai csillagda számára épitett. Mint az ábra első pillanatra mutatja, ez már sokkal stabilisabb, mint Lockyer műszere volt, már csak azért is, mert a két hosszú prizmarud elesik és a poziciókör egyenesen az okulárkihúzóba van belecsavarva, bár az összeköttetés a poziciókör és a prizmaasztal között igen sok kivánnivalót hagy hátra.

Mindennek dacára abban az időben ez a műszer így, amint azt az ábra mutatja, korszakalkotó valami volt s azt mindenki megbámulta.

A *21. ábra* ezt a műszert már mint teljesen modern protuberancia-spektroszkópot tünteti fel, úgy amint az az ógyallai 10 hüvelykes refraktorokulár kihúzójára van felépítve.

A spektroszkópot az első alakjában (20. ábra) kézben hoztam magammal Londonból Ógyalláig s mig a vasutakon jegyet kellett vennem a pénztárnál, addig a feleségem tartotta a szép mahoniládikát egy plédszijjal átkötve a kezében. Kölnben pár napig maradtam, ahol állandóan a hires spektroszkópikus Schellen igazgató-



21. ábra. Browning-Töpfer protuberanczia-spektroszkóp.

M. T. AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

nál töltöttem időmet s az új spektroszkópot vizsgáltuk, persze csak heliosztátok segítségével Schellen kabinetjében. Schellen a műszert elsőrangúnak nyilvánította, kiváltképen az optikai részét, ugy hogy az a két Natrium (D) vonalat olyannyira kettéválasztotta, hogy közöttük déli 12 órakor igen kényelmesen 10, néha 12 finom Fraunhofer-vonalat tudtunk megolvasni. Itt ugyan meg kell jegyeznem, hogy azok nem mind voltak reálisak, mert azok között bizony találkozott néhány vizgőz-vonal is, de ezek mind végtelen finomak, néha a láthatóság határán voltak. Ugy a rés, mint a mikrométer, nemkülönben a távcső, kollimátor, az okulárok, mind kifogástalanok voltak, hanem bizony itt is kiderült nemsokára Browningnak az az ismert építésmodora, hogy a könnyűség rovására mindent gyengén épit. A két rövid rud, mely az asztalkát tartotta, állandóan átgörbült s ha véletlen hozzáértünk szemünkkel a megfigyelő távcső okulárjához, hát az egész műszer megrengett ugy, hogy az okulármikrométert csak a legnagyobb elővigyázattal lehetett használni s akkor is a mérések sokszor bizonytalanok voltak. Hasonló módon kinlódtam, épugy, mint tisztelt öreg barátom Sir William Huggins, egy teljesen hasonló két prizmás gyönyörű csillagspektroszkóppal, amelyekkel azonban mégis sikerült pár üstökös-színképet megfigyelnem, mig Huggins az övét félretette, én pedig az enyimet teljesen átépítettem, amely ma elsőrangú műszerré változott át.

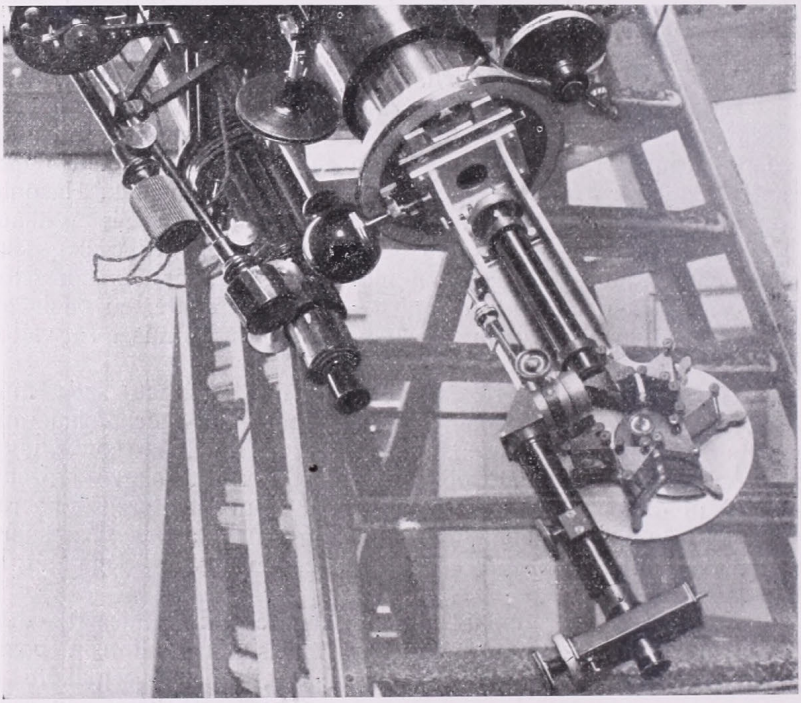
Ugyanez a metamorfózis érte a *22. ábrán* látható szép műszert, melyet azonban Töpfer Ottó jeles potsdami mechanikai műhelyében építettek át teljesen, utasításom szerint. Az igaz, hogy mig ezt a különben kiváló optikájú műszert azelőtt minden erősebb kiegyensúlyozás nélkül az ógyallai 162 mm-es Merz-Cooke refraktorra könnyen feltehettem, hát bizony most annak tiszteletére még a 254 mm-es refraktort is ki kell egyensúlyozni, legalább is deklinációban.

A *22. ábra* nagyobb alakban tünteti fel ezt a műszert, ahol az okulárcső végén látható az új nagy Zeiss-okulárváltón a poziciókör két egymásra radiális szánmozgással, amelyek egyikére a spektroszkóp asztalát és a kollimátorcsövet tartó keret van erősítve. Ezt Töpfer csupa aggodalomból a poziciókörrel együtt rézből csinálta, nehogy Browning hibájába essék s ez a két darab s a prizma-asztalka hozzá meglehetősen megnehezítette a műszert. Sebaj, hanem hát szilárd! A 162 mm-es Merz-Cookon nem használjuk, ahhoz van protuberancia-spektroszkóp három is, a 252 mm-es pedig elbirja.

A prizmaasztaltartó, mint az ábra mutatja, kúpalakban elfutó *U* alakú vályú s ami új a műszeren, az a távcső alkalmazása, melynek objektivje előtt egy derékszögű prizma látható s ez előtt egy csapágyban forgatható, miáltal el lehet azt a kényelmet érni, hogy, ha akarjuk, a távcsőbe mindig vizszintesen nézhetünk bele. A prizmaasztaltól a vályú baloldalán egy prizmatikus rézrud fut végig s mellette egy mikrométercsavar, amelylyel a prizmákat dur-

ván, vagy egy rögzítő csavar megszorítása után finoman is be lehet a minimumeltérítésre állítani.

Ez a műszer, dacára, hogy 4 hatvan fokos és két 30 fokos prizmával van felszerelve, mégis 10 hatvan fokos prizma szórásával egyenlő, mert a sugarak kijőve a kollimátorlencséből, egy derékszögű prizmán megtörnek s áthaladnak a 30 fokos prizmának s valamennyi prizmának az alsó felén, míg végre belejutnak az utolsó, de 30 fokos prizmába, amelynek hátlapjára egy derékszögű prizma



22. ábra. Browning-Töpfer protuberanczia-spektroszkóp.

van ragasztva, amely a sugarakat ismét a 30 fokos s a többi prizma felső részébe tereli, míg az első 30 fokos prizmának felső részéből kijutnak a megfigyelő távcsőbe. Tehát a sugarak útja a következő: $^1/_2$, 1, 2, 3, 4, $^1/_2$, $^1/_2$, 4, 3, 2, 1, $^1/_2$ = 10 prizma 60 fok törési szöggel.

Ez a sugarak megfordítási módszerének alkalmazása határozottan Browning érdeme, bár később Sir Howard Grubb a wieni nagy refraktor megépítője egy-egy prizmán 6-szor is keresztülvitte a sugarakat (Lásd: *Konkoly*: Anleitung zur Anstellung astronomischer Beobachtungen stb. 663. oldal), ahol 3 prizma 18 helyett

működik, s ha ezt látom, úgy nem tudom magamat a legszigorúbb kritikától visszatartani s véleményemnek kifejezést adni, ami oda konkludál, hogy miután a műszert angol csinálta, angolul mondjam birálatomat, hogy t. i. az egész egy nonsens!

Tud-e a tisztelt fizikus olvasó egy olyan optikust elképzelni, aki egy oly **hosszú** prizmát abszolut plánfelületekkel s *piramidális hiba* nélkül elő tudjon állítani, mert én nem tudom azt elképzelni! De most még hozzá jön az a körülmény, hogy a prizmák az okvetlen szükséges minimumra való beállás miatt egy ívbe vannak állítva, körülbelül láncszerű összeköttetéssel; tehát ennek az egész mindenségnek okvetlen *szigorúan* hengeralakúnak kellene lennie, dehát olyan munkása az eddig szállított műszerekről itélve, a nagyszerű dublini *Sir*-nek alig van, aki ezeknek a szigorú követelményeknek megfelelne.

Valóban igen ajánlatos, hogyha valaki egy műszert beszerez, ne egy árjegyzék tetszetős képe után tegye azt, hanem vegye az ügyet jól fontolóra s még inkább beszélje meg tervét, óhajtását egy olyan praktikus régibb megfigyelővel, aki azután megment egy kezdőt attól, hogy belelovagolja magát holmi *nonsens*-ekbe!

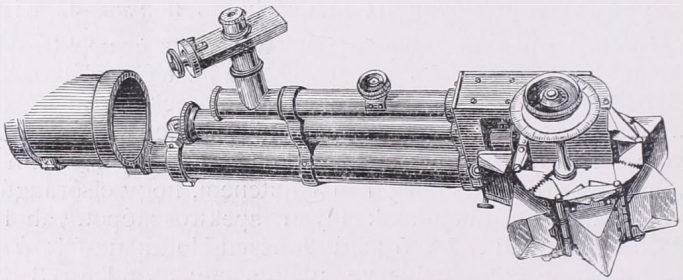
Kezdetben oly vad dolgokat építettek össze spektroszkópok formájában, hogy ma az ember összecsapja kezeit csudálkozásában. A legtöbben megfizették a tanpénzüket. Nem feladatom itt a spektroszkópok történetét tárgyalni, pedig higyje meg az olvasó, hogy nem volna érdektelen, ha ezáltal cikkemet túlhosszúra nem nyujtanám, hanem azt mégis meg kell említenem, hogy elsőrangú megfigyelők készíttettek maguknak olyan spektroszkópot, ahol is a kollimátorlencse után egy 5-tagú Janssen-Hoffmann-féle *à vision directe* prizmatest volt elhelyezve, utánna egy asztalkán 3 hatvan fokos prizma, azután a távcső objektivje előtt még egyszer egy 5-tagú Janssen-Hoffmann-féle prizmatest. (Lásd: *Konkoly:* Anleitung zur Anstellung etc. 676. és 678. oldal.) És ilyenekkel a hatvanas évek második felében még üstökös-spektrumokat is akartak vizsgálni!

Az *à vision directe* felfogásnak is megvan a maga határa; hiszen ha két ilyen testet egymásután állítunk, már akkora lesz azok szórási képessége, hogy a megfigyelő távcső látmezejében csak egy csekély részét látjuk a spektrumnak s ha a két prizmatest egyenes látású a *D* vonalra, akkor azt már a spektroszkóp tengelyére okvetlen meg kell hajtani, ha például a *C* vagy a másik oldalon az *E* vonalakat akarjuk látni. Ép azért is vannak már a régi *à vision directe* protuberanczia spektroszkópok (Merz, Browning, Schröder s a legelső a Zöllner műszerésze Tauber) olymódon szerkesztve, hogy egy vagy két, sőt három csukló segítségével azokat egy kis körívbe lehet hajlítani, mint például a Merz-féle Clarinet, amint azt boldogult Gothard Jenő nevezte, amidőn annak kollimátorcsövére három prizmatest és a távcső volt reászerelve. Hol van azután egy ilyen műszernél a merevség?!

A Merz féle protuberanczia-spektroszkóp, ha azon csak 2 prizmatest volt használatban (napmegfigyelésnél határozottan kevés) s a *C* vonalra van beállítva, még elég merev s tekintetbe véve azt a körülményt, hogy lovag dr. Merz Zsigmond arra is számított, hogy ezt a műszert kisebb refraktorokra is lehessen alkalmazni, például egy négy hüvelykesre, hát teljesen megfelelt a követelményeknek, de ezeknek az öregapja a Tauber-féle (látható egy díszpéldány a Budapesti M. Kir. Orsz. Meteorologiai és Földmágnességi Intézet muzeumában), az már egy oly lotyogó szerszám, hogy azzal csakis Zöllner tudott jobb hiányában elkinlódni.

Távol attól azonban, hogy a spektroszkópok történetébe akarnék belebonyolódni — hiszen erről magáról egy hosszú cikksorozatot lehetne irni, — mégis érdekesnek tartom még azt, hogy két, majdnem mondani merném *ultramodern* spektroszkópot mutassak be a tisztelt olvasónak.

A *23. ábrán* feltüntetett *masina* szintén Sir Howard Grubb remekje s ha a rajzot kissé szemügyre vesszük, egyszerre össze-



23. ábra. Sir Howard-Grubb protuberanczia spektroszkópja.

csapjuk a kezünket csudálkozásunkban, ha meglátjuk azt az abszurdum módra való összeköttetését a spektroszkópnak a távcsővel! Egy cső végében egy lapos rúd két karikára erősítve és reáhúzva az okulárkihúzóra. Pedig mondhatom, hogy ez a műszer nem tartozik a könnyű kivitelűek közé s azért Browning első műve ehhez képest szilárd sziklatömb. Hogy remeghet ez a távcső végén!

A műszer elve különben más alakban Browningtól van átvéve, csakhogy a prizmákat itt nem csavarral, hanem egy fogaskerékkel kell mozgatni.

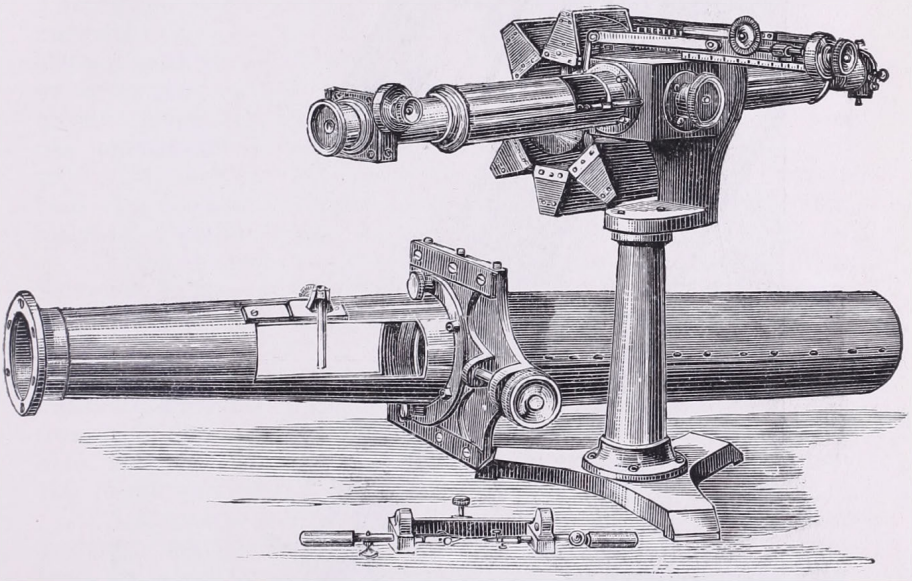
A spektroszkópban 4 drb. 60 fokos és 2 db. 30 fokos prizma található s képessége hasonló a Browningéhez, kezelésmódja azonban sokkal kényelmetlenebb, eltekintve attól a szerkezettől, amelylyel a távcsövet a Browningon Töpfer átépítése után lehet kezelni.

Minden tekintetben szolidabb a Cook-féle protuberanczia-spektroszkóp s ennek még hozzá bizonyos előnye az is, hogy *à vision directe*, de viszont sehogyan sem tudnék megbarátkozni ennél sem a prizmák hengerfelületen való mozgásával. Igaz, hogy a

hengerfelületet magát esztergálópadon könnyű előállítani, de annál nehezebb azután egy ideális hengerfelületet láncmozgással állandóan fentartani. Cook műszerében 6 drb 30°-os prizma van beépítve s igy ez szórási képesség tekintetében hatalmasabb a Browning és a 23. ábrán bemutatott Grubb-spektroszkópoknál.

Cooke általában gyönyörűen dolgozik, de a kivitele kissé nehéz, amit első pillanatra láthatunk a *24. ábrán* vázolt spektroszkópban, de igaz, hogy annál szolidabb minden tekintetben.

A műszert, amint látható, állványon is lehet használni s ha távcsőre akarjuk helyezni, akkor az az állványról levétetik s 6 csavarral a képen mellette fekvő adapteur segítségével feltehetjük a távcső okulárkihúzójára. A műszer a Nap szélére a mellékelt ábrán látható szán segítségével excentrikusan állítható, de fel kell

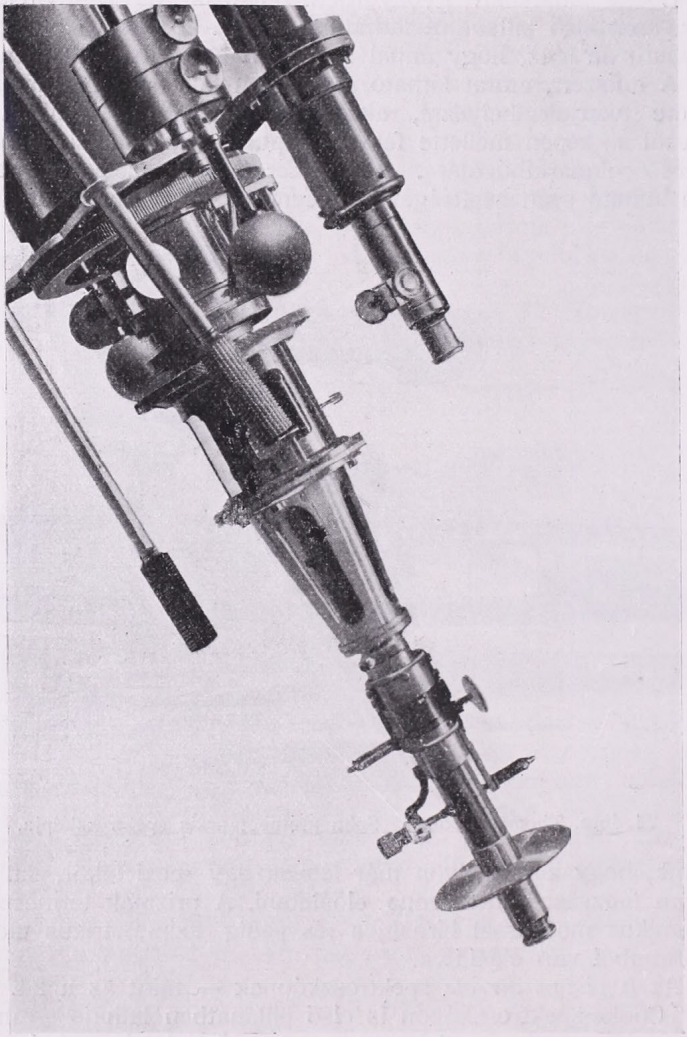


24. ábra. Thomas Cooke & Sohn protuberanczia spektroszkópja.

tennünk, hogy a távcsövön már létezik egy poziciókör, különben a finom mozgást nehéz lenne előállítani. A prizmák természetesen automatikus mozgással birnak, a rés pedig szimmetrikus mozgású és iridiumból van előállítva.

Az *à vision directe* spektroszkópnak — mint az a 24. ábrán vázolt Cooke-spektroszkópon is első pillanatban látható — megvan a maga előnye, abban, hogy a megfigyelő odanéz, ahol a megfigyelendő tárgy van. Ez természetesen csak szokás. Én 8 évig nem tudtam hozzászokni egy Newton-féle kiváló $10^1/_4$ hüvelyk nyilású tükörteleszkóphoz, ahol is mindig 90 fokkal máshová néztem, mint ahol az objektum állott. Vogel a spektrumot (kabinetben) mindig úgy figyelte meg, hogy annak vörös vége felül, az ibolya alul állott, tehát vertikálisan, énnekem kellemetlen a megfigyelés,

ha a spektrum nem vizszintesen áll, még pedig annak vörös vége balról van, mig Gothard Jenő a spektrum vörös végét jobbról szerette látni. Mindez szokás dolga, amint már mondottam. Én inkább a legvadabb helyzetbe teszem magam öreg ember létemre



25. ábra. A tagyosi kis protuberanczia-spektroszkóp.

zenitális megfigyeléseknél, mielőtt egy zenitprizmát csavarnék a távcső okulárjára.

Ezeket az argumentumokat szem előtt tartva, néhány évvel ezelőtt szerkesztettem egy *à vision directe* protuberancia-spektrosz-

kópot, melyet Klassohn János meteor. intézeti műszaki tiszt úrral el is készítettem, amelynek feladata volt: a műszer kicsiségéhez képest elég nagy diszperzió és hogy oly könnyű legyen, hogy azt egy rövid 4 hüvelykes refraktorra vagy kisebbre is fel lehessen tenni. A műszer tényleg igen jól sikerült s az a nagytagyosi csillagdán látható.

A *25. ábra* mutatja ezt a kis műszert, amint az a nagytagyosi 4 hüvelykes Merz-féle refraktoromra van erősítve. Amint első rápillantásra látható, ennek a szerkezete is a *Klarinet*-tipushoz tartozik, de a könnyűség egyesítve van a szilárdsággal.

A műszer felső része, melybe a kollimátorcső van rejtve, a *Konkoly-féle fazék*-ra van erősítve, egy áttört s magnaliumból készült konuszból áll. A kollimátor-lencse elmozdíthatlanul áll, csak rést lehet a hármas — Franz Schmiedt & Haensch-féle gyorsemelkedésű csavarmenettel ellátott — csővel állítani. A kollimátor-csővel koncentrikus állítható karikához a konusz nyilásain keresztül hozzá lehet férni. Hiszen ez úgyis csak egyszer lesz beállítva. A konuszra egy rézcső van erősítve, amelyben egy *C* Fritsch-fele prizma található 4^0 30′ szórási képességgel *D*-től *H*-ig s ez a cső az alsó végén egy perselyt visel, melyben két csavarcsúcson egy második cső mozdítható el a spekrum hosszirányában egy recézett fejű csavar által, melynek a holtmozgását az ellenkező oldalon egy rugó fogja fel.

Ebben a csőben egy második prizmasor van, amelyet Franz Schmiedt & Haensch készített Berlinben. Ennek szórási képessége *D*-től *H*-ig 3^0 30′ s így a két prizma együttes szórási képessége 8^0.

Ennek a csőnek a végén ismét egy perselyszerű kiépítés található, amelyben pedig a megfigyelő távcső mozgatható a spektrum hosszában. A távcső már egy mikrométer-csavarral mozgatható, amelynek a végén egy kis mikrométer-dob található, mely 100 részre van osztva s egy olvasóval 0—10 fordulatig ellátva.

A távcső 6-szor nagyít, ami határozottan sok; elég volna neki 4-szeres nagyítás is. John Browning azt mondta: »Nigh powers are good for bad observers«! (Erős nagyítások rossz megfigyelőknek valók!) S ebben az öreg angolnak teljesen igaza van, pedig azért hogy esküszik némely ember az erős nagyításokra!

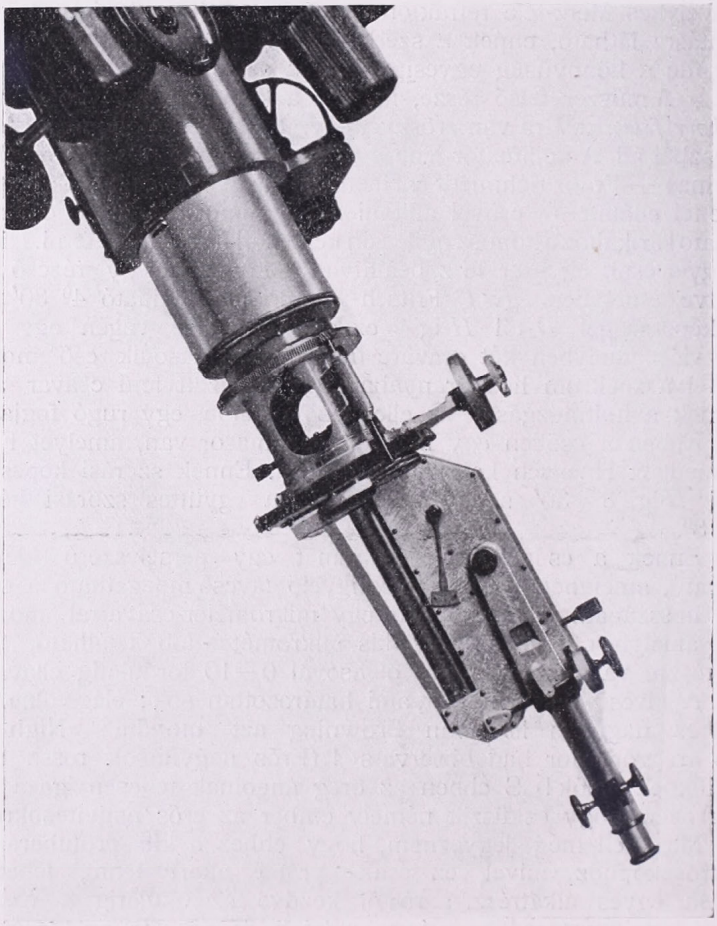
Meg kell még jegyeznem, hogy ehhez a kis protuberancia-spektroszkóphoz, mivel ez csak próba akart lenni, lehetőleg minden egyes alkatrész, a réstől kezdve az okulárig a *vacakos fiókból* lett összeszedve s így született meg a kis spektroszkóp, amelyen azért igen szépen lehet a protuberanciákat látni s súlya miatt egy erősebb szereléssel ellátott 3 hüvelykes távcsőre minden további gondolkozás nélkül fel lehetne tenni.

Bár nem egészen hasonló módon támadt egy második protuberancia spektroszkóp, melynek bizony a rése, a kollimátor-lencséje a 2 nagy Steinheil-féle *Janssen—Hoffmann*-prizmája, az objektivje és a két okulárja is a *vacakos fiókból* kerültek elő, de itt már egy *Konkoly-féle fazék* poziciókörrel, finom mozgással, a prizma-

tok rámája s az excentrikusan eltolható rés szerkezete mégis csak konstruálva lettek.

A *26. ábra* mutatja a spektroszkópot, amint az az ógyallai 10 hüvelykes refraktor okulár végére van szerelve.

Ezt a műszert szintén Klassohn János m. kir. meteorológiai intézeti műszaki tiszt készítette az én eredeti rajzaim után az inté-



26. ábra. Konkoly-féle I. tipusu protuberanczia-spektroszkóp.

zet részére, azonban a meteorológiai intézet összes csillagászati műszerei átutaltattak az ógyallai asztrofizikai obszervatórium részére s így ez a műszer is most a testvérintézet birtokába került.

Ennek a spektroszkópnak mindenesetre érdekesebb a metszetét vizsgálnunk, mint a látképét, bár a többi eddig ismert spektroszkóphoz viszonyítva, ennek a formája is elég szecessiós (bár a

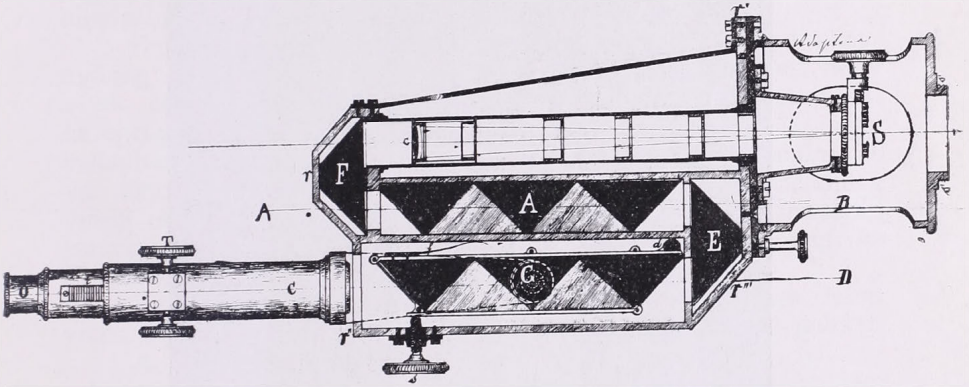
II. tipus még sokkal szecessziósabb, l. 29. ábra), vagy ha elnézők akarunk iránta lenni, hát legalább is szokatlan.

A műszer két 5 tagú Steinheil-féle régi prizmával van felszerelve, melyeknek szórási képessége egyenkint 5^0 30′, vagyis a kettő együtt 11^0, még pedig *D*-től *H*-ig.

A *27. ábra* a műszert oly módon tünteti fel, hogy a prizmaszekrénynek az első födele le van véve s a sugármenet benne teljesen elképzelhető, míg a *28. ábra* azt oly módon mutatja, mintha az a második prizmasornál volna metszve.

Nézzük végig először a *27. ábrát* s taglaljuk meg azon a szerkezetet.

A műszer egy *Konkoly-féle fazékra* van felépítve, még pedig oly módon, hogy az *S* rés a fazékban egy kúpos darabra van szerelve. A fazéknak poziciókörben finom mozgása van oly módon, hogy a rést a Nap széle körül körül lehet vezetni. A réssel megfelelőleg a fazék külsejéből egy cső emelkedik ki, melynek a bal

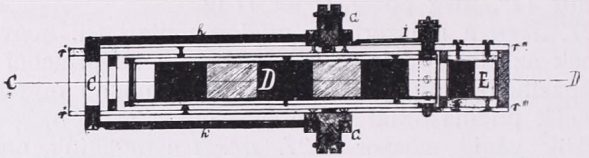


27. ábra. Konkoly I. tipusu protuberanczia-spektroszkop.

végén *C*-nél a kollimátor-lencsét látjuk. A kollimátor-cső mellett áll a prizmaház *r*, *r′*, *r″*, *r‴*, mely a könnyűség szempontjából van előállítva (úgyszintén a *fazék* is) s pár fallal több kamrára osztva, *F* és *E* egy Fresnel-féle prizma, míg *A* és *G* a két 5-tagú Janssen—Hoffmann-prizma, melyek közül *A* egyszersmindenkorra a kamrájában meg van erősítve, míg *G* a *d* csap körül csekély forgási mozgást végezhet, amelyet az *s* csavartól vesz át, melyre a prizma tokját egy rugó visszanyomja. Ez a mozgás a prizmaház tetején egy osztáson leolvasható. *C* a megfigyelő távcső, melybe az *O* okulárnál lehet belenézni.

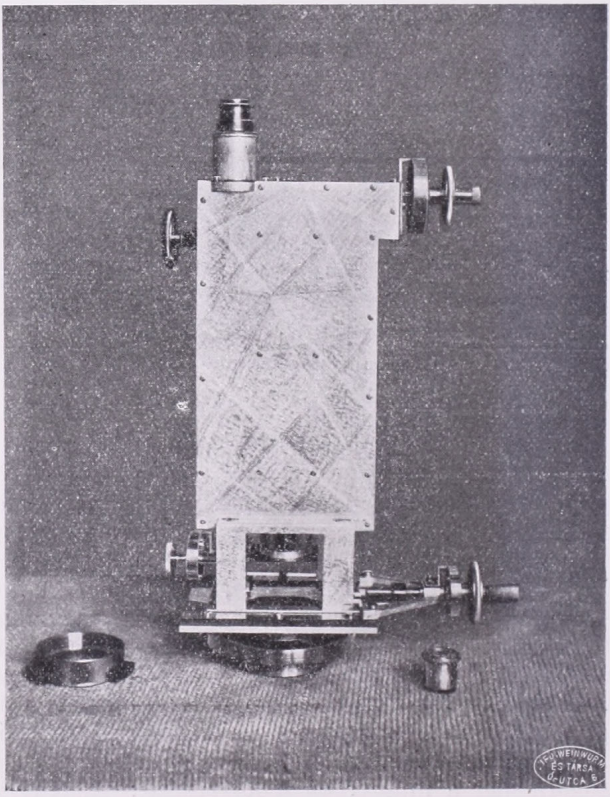
A sugármenet a műszerben a következő: A fény reá esik az *S* résre, amelyből az behatól a *c* kollimátor-lencsén keresztül az *F* prizmára, amelynek első hipotenuzáján megtörve reá esik annak második hipotenuzájára, amely azt beküldi az *A* prizmára. Ezen keresztülhatolva ismét az *E*, Fresnel prizmára esik, ez eltéríti a már spektrummá vált fényt ismét a műszer tengelyére 90

fokkal s reáveti a második hipotenuzára, amely azt újból 90 fokkal eltéríti s visszaküldi ismét a műszer tengelyébe, azaz a *G* prizmára s ebből azután az kikerül mint spektrum, még pedig hosszú spektrum a *C* távcsőbe.



28. ábra. Konkoly I. tipusu protuberanczia-spektroszkóp.

A távcső egy keretre van felakasztva, melybe az mint a *28. ábrán* látható, *C*-nél van becsavarva, a keret pedig *G* forgópont körül elmozgatható a spektrum hosszában s mozgása egy



29. ábra. Konkoly II. tipusu protuberanczia-spektroszkóp.

mikrométer-csavaron lévő dobon leolvasható. Avégből, hogy a távcsövet könnyebben végig lehessen vinni azaz kevesebb mozgással, a spektrumon, arra szolgál a 27. ábrán látható *s* csavar, mellyel a *G* prizma is eltolható.

Hogy pedig ez a szerkezet jól sikerült, azt a hires Zeiss-cég is elismerte olyannyira, hogy utánozta és fel is vette az árjegyzékébe, de hogy az ideát (*illetve rajzot*) honnan kapták, azt nagy csendesen elhallgatták. Időközben birtokomba került két háromtagú flint-thallium-prizma, amelyeket Gothard Jenőnek még a nyolcvanas években az öreg Gottlieb Reinfelder készített Münchenben, amelyeknek együttesen *D*-től *H*-ig 14 fok diszperziójuk van, ami a rövid prizmáknál óriási nagy. Attól sem kell félni, hogy a thallium-üveg megoxidál, mert két oldalt két flint-prizma közé van ragasztva.

Ekkor elhatároztam, hogy szerkesztek egy még kisebb és még könnyebb s még nagyobb szórási képességű protuberancia-spektroszkópot, melyet ismét Klassohn úrral el is készítettünk, mint azt a *29. ábra* mutatja.

Ez a műszer teljesen eltér minden tekintetben az előbbeniektől, mind alakra, mind belső szerkezetére nézve, amit majd meg fogunk látni a *30. ábrán*, amely a műszert oly módon tünteti fel, mintha annak első fedele le volna véve.

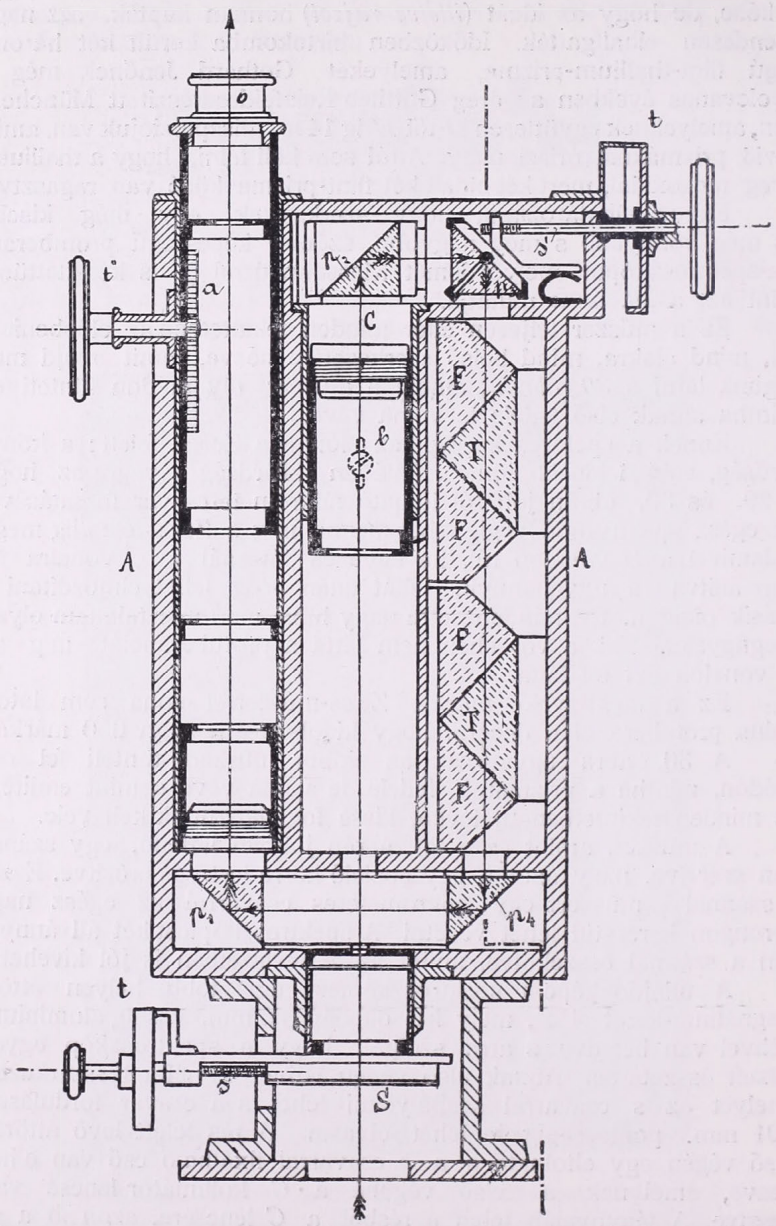
Ennek a spektroszkópnak az előnye a Zeissé felett: a könnyűség, sokkal kisebb tömeg, feltétlen szilárdság s végre az, hogy a 29. és 30. ábrán jobbról látható mikrométercsavar forgatásával az egész spektrumon végig lehet menni, mig a Zeiss-féle alig megy valamivel a *D* vonalon túl, ha egyenes látásnál a *C* vonalra be van állítva, s ugyanannyit, tehát talán *B*-ig lehet elmozdítani a másik oldalon. Ez mindenesetre nagy hiba, mert már találtam olyan megfigyelőt, aki a vörösben nem látta a protuberanciát, mig az *F* vonalon azt jól látta.

Ez a megfigyelő már a Zeiss-műszerrel soha sem látott volna protuberanciát, dacára, hogy kidobott érte vagy 650 márkát.

A 30. ábra ugyancsak az előbbi műszert tünteti fel oly módon, mintha a prizmatok fedele le volna véve s mint emlìtém ez minden tekintetben új lévén, kissé foglalkoznunk kell vele.

A műszer, amint az a 29. ábrán jobban látható, egy szánra van szerelve, mely azután egy pozició körre lesz reá erősítve. Ezzel a szánnal a műszert egy mikrométeres csavarral az egész napkorongon keresztül lehet vezetni. A spektroszkóptest két állvánnyal van a szánnal összekötve, amint az a metszetben is jól kivehető.

A tulajdonképeni spektroszkóptest egy több helyen áttört magnálium-keret *A A*, mely két oldalán 0·6 mm. vastag aluminium pléhvel van befedve s arra szolgál, hogy a spektroszkóp egyes részeit összetartsa. Annak alsó végén látható *S*-nél a résszerkezet, amelyet az *s* csavarral szabályozni lehet s a csavar fordulásait 0·01 mm. pontosságig le lehet olvasni. A rés felett levő áttörés felső végén egy eltolható s a *b* csavarral fixálható cső van elhelyezve, amelynek a felső végébe a *C* kollimátor-lencse van illesztve. A fénynyaláb tehát a résből a *C* lencsére, azon át a p_2 derékszögű prizmára esik, amely azt 90 fokkal jobbra vezeti a p_3 prizmára, ahol ismét totális reflexiót szenved és reáesik az első prizmasorra s onnan a másodikra; a második prizmasor alatt



30. ábra. Konkoly II. tipusu protuberanczia-spektroszkóp,

azonban ismét egy derékszögű prizmát látunk p_4-nél, amely a sugarakat ujból balra reflektálja a p_1 prizmára s azt végre már mint spektrumot a megfigyelő-távcsőbe vetíti, melynek objektivje közvetlen a p_1 prizma felett van elhelyezve. A bal áttörés tehát a távcső felvételére szolgál, mig a jobb a prizmák számára. A négyszögletű rámából felül kiáll az *o* okulár, amelyet az *a* gereblyével és a *t'* gombbal a fokusba lehet állítani.

A műszernek egy érdekes részén azonban csendesen átsurrantunk, anélkül, hogy azt észrevettük volna, ez pedig nem más, mint a p_3 prizma. Ennek a prizmának egy külön foglalata van s ez az egyedüli mozgó test az egész műszerben, az okulár mellett. A foglalat a hipothenuza közepénél látható pontnál kissé forgatható s a forgási mozgást az *s'* mikrométer-csavar adja neki, mig az alatta látható rugó annak minden holt mozgását elpusztítja. A csavar forgását a 100 részre osztott *t* dobon le lehet olvasni s ez tulajdonképen a spektroszkópon a mérőeszköz.

Természetes, ha most például a prizmák a *D* vonalra *á vision directe*-ek, akkor ennél az óriási diszperziónál, bár a *D* vonalat kettősnek, közte a cink és nikkel-vonalakat kiválóan fogjuk látni, de protuberanciát legfeljebb is a sárga D_3 vonalon (hélium) észlelhetünk, ami mondhatom, hogy a legkellemetlenebb műveletek sorába tartozik. Ha azonban az *s'* csavart a *t* dobbal forgatjuk, akkor a prizmának a reflektáló hipotenuzáját is mozgatjuk s ezáltal a spektrum minden részét reákapjuk a távcső okulárjának látmezejében lévő szálkeresztre.

A protuberanciák megfigyelése mindenesetre a kényesebb műveletek közé tartozik, mert először is meglehetős szilárd felállítás (refraktor) kivántatik hozzá, lehetőleg jó óragép és igen érzékeny finom mozgások a refraktoron. A beállítás a következőképen történik: Ha a spektroszkóp rése még nincsen a fokusba helyezve, úgy azt reá állítjuk — amint már a fokusba-állításnál szó volt erről — a Nap szélére s addig mozgatjuk előre-hátra az okulár-kihúzót, amig a két látható spektrum választó vonala éles lesz. Ha most még arról is van szó, hogy méréseket akarunk eszközölni, akkor be kell állítani a spektroszkóp rését a napi mozgással párhuzamosan vagy merőlegesen, ehhez ismét szükséges, hogy a spektroszkóp egy pozició körre legyen szerelve s jó ha az valamiféle finom mozgással is bir, de ha a forgása a körnek igen finoman össze van csiszolva, hát anélkül is meg lehetünk. Legegyszerűbb, ha a rést az észak-délvonalba állítjuk s megállított vagy kikapcsolt óragéppel a Napot reáhagyjuk vonulni a résre. Igy tehát a rés a Nap nyugati pontjával tangenciális irányban van, ha a Napkép épen a rés közepén jelenik meg s a keresztülvonulása után ott tünik el a keleti pontja. Ezt a megfigyelő először is úgy szokta csinálni, hogy a Nap képét a rés felületén követi s a deklináció finom mozgással és a pozició-körrel azt nyersen beállítja a kivánt helyre s ha ez nagyjából el van érve, akkor a finomabb módszerhez nyúlunk.

Ugyancsak be lehet a rést állítani az északi vagy déli szélen, ha a rés a kelet-nyugati irányban van beállítva, amikor azután szépen követhetjük a Nap szélét, amint az a résen végigvonul. Ha azonban a spektroszkóp oly módon volna építve, hogy például a prizmát ki lehetne belőle kapcsolni, mindenesetre a legegyszerűbb azt úgy beállítani, mint az már a mikroszkópikus beállításnál említve lett. A beállítás után azonban szükséges, hogy a pozició-kört leolvassuk és annak adatát feljegyezzük, akár az észak-déli pontján, akár a kelet-nyugati pontján a napkorongnak határozzuk meg a rés állását, akár párhuzamosan, akár merőlegesen a napi mozgásra, de mindezt tudni kell.

Tegyük fel tehát, hogy a rés teljesen be van állítva s ha ez tényleg megvan, hát hozzáfoghatunk a protuberanciák megfigyeléséhez, vagyis előbb azok felkereséséhez. Ez úgy történik, hogy a rést beállítjuk mozgó óragép mellett, például a Nap keleti szélére radiális helyzetben, lehető finom nyilás mellett; a spektroszkóp megfigyelő távcsövét pedig a *C* vonalra (lehet az F-re is). Most ismét két spektrumot látunk, amint azt már más helyen is megmondtam. ha azonban a kromoszféra valamelyes működést mutat, akkor a bágyadtabb (szétszórt fény) spektrumra vetítve látjuk a *C* vonalat élénk vörös szinben s ha ott egy magasabb protuberancia van, hosszabban kinyúlva látjuk, azaz mentől magasabb a protuberancia, annál hosszabb lesz a *C* vonal megfordított állapotban, azaz mint egy vörös csik fog ott feltünni. Mi azonban nem a hidrogen *C* vonalat akarjuk látni, hanem a protuberanciát magát, amit azonban a rés radiális állásában a Nap intenziv fénye mellett nem fogunk láthatni, mert a rést fel kell nyitni s akkor a Nap spektruma teljesen kioltja a fényes *C* sávot. Gondoskodnunk kell tehát valamelyes más eljárásról s célunkat úgy érjük el, hogy ha ugyanazon helyen, ahol a hosszú *C* (fényes) vonal mutatkozik, a rést a Nap széléhez tangenciálisan állítjuk, de oly pontosan, hogy a Nap széle ne legyen rajta a résen, amit is a pozició kör és a spektroszkóp közé szerelt szánnal s annak mikrométer csavarával könnyen elérünk. Ezután a művelet után a fényes *C* vonalat a fekete Fraunhofer *C* vonallal keverve villogni látjuk, mig a mikrométer csavarral az utóbbit teljesen el nem tüntetjük. Ha ez megtörtént és csakis a fényes *C* vonalat látjuk villogni, lassan kinyitjuk a rést és a protuberancia teljes pompájában fog előttünk állani, néha mint egy terebélyes fa, néha kúp alakban vagy kumulus felhő formában stb. tünik fel.

Mi természetesebb, minthogy a mikrométer csavaroknak az értékét ívmennyiségben kifejezve ismernünk kell, hogyha például a protuberancia magasságát vagy a kiterjedését meg akarjuk mérni. Ezt előre bocsátva, a kis megfigyelő távcsőben lévő szálas mikrométerrel a mérést megkezdhetjük.

A Napon azonban mindenhol vannak protuberanciák, azaz, a Nap gömbje mindenhol körül van véve kromoszférával, de a rendkivüli fénymennyiség miatt, amit a Napkorong kisugároz, azokat azon nem tudjuk meglátni s csakis az imént leirt körutakon

jutunk hozzá, hogy úgy a kromoszférát mint a protuberanciákat a Nap szélén legalábbis megláthassuk.

Az előbb megirt megfigyelésnél tehát a spektroszkóp rése nem a Napkorong közepén, hanem annak szélén állott s többé nem mint 0·3 m/m. nyilású rés, hanem 1—1·5 (ha lehet több) m/m. széles nyilás. Igy nekünk most nem kell mást tennünk, mint a pozició kört a refraktor optikai tengelye körül forgatnunk, akkor a napkép központjához képest excentrikusan állított rés szépen körül fog sétálni a napkorong szélén s végig kereshetjük az egész napkorong szélét, meghatározva, hogy van-e rajta valahol protuberancia és hol van az, a napkorong melyik pontján; hiszen ha a pozició kör zéruspontját ismerjük, (ami végre is teljesen mindegy, hogy hol van, csak annak pontos helyét a Napkorong északi vagy déli pontjától ismerjük), hát akkor könnyű a Nap szélének bármely pontját is annak északi vagy déli pontjától pontosan megadni.

A mondottak után azonban ne gondolja a tisztelt olvasó, hogy egy protuberancia-megfigyelés oly simán folyik le, mint ahogyan azt itt elmondtam és ahogyan azt az olvasó elolvassa. Bizony a megfigyelő még akkor is, ha a műszer kezelésénél rendkivüli kézi ügyessége van is, meg fog egy párszor izzadni, mig a spektroszkópját teljesen bejusztirozza s ha már az meg is történt s megtalálja a protuberanciát, a refraktor nincs tökéletesen kibalanszirozva, ezzel kapcsolatban az óragép, (hacsak az nem túlságos felesleges erővel rendelkezik) kissé elkezd fluktuálni, úgyhogy megkezdjük a mérést s egyszerre benne van az elvakító napkép a spektroszkóp látmezejében, vagy a protuberancia kisétál a látmezőből az ellenkező irányba, azt a kulcsokkal vissza kell hozni, egy gyenge nyomással elmozditjuk a spektroszkópot, azt ismét vissza kell vezetni a helyére s ily apró-cseprő incidensek bizony sokszor nem is csekély bosszúságot okoznak a leggyakorlottabb megfigyelőnek, miért is bizony a megfigyelésekhez mindig bizonyos nyugalom és higgadtság kivántatik s akinél ez hiányzik, az sok boszszúságnak lesz kitéve s ha még a természet valami jó durva kézmozdulatokkal áldotta meg, amilyen sajnos elég sok van a világon, úgy bizony még sok kárt is fog az ilyen megfigyelő vagy önmagának vagy a csillagdának okozni.

Sajnos, láttam én már csillagdákat, amelyek jó durva kezű emberekkel voltak megáldva, ahol a műszerek már sirtak volna, ha tudtak volna, amikor megláttak, hogy egy csillagász közeledik hozzájuk. Nem is kell messzebb menni, csak egy keveset a Lajthán túl, ahol a legfiatalabb asszisztens, aki még egy durva teodolittal sem tudott bánni, a 28 hüvelykes refraktorral a Holdat mutogatta a 4—5-ik gimnázistáknak s ilyen mutogatás mellett nem egyszer, de sokszor leverték már a létrával a keresőket a nagy távcsőről!

A potsdami és az ógyallai csillagdákban ilyenekért szigorúan meg van tiltva a nagy távcsöveken látogatóknak az eget mutogatni, de én még tovább megyek a pedantériával, t. i. soha hozzá

nem nyúlok egy távcsőhöz, amellyel más dolgozik s csakis igy lehet a műszereket sok mindenféle eventualitástól megóvni, ha ilyen szigorú rendszabályokat úgy betartanak, mint ez boldogult kedves barátom Vogel Hermann alatt Potsdamban volt, vagy Ógyallán van, ahol Tass Antal obszervátornak valóban páratlan jó érzése van a tisztaság és rend iránt, Terkán Lajos dr. adjunktus pedig állandóan cirógatja a műszerét, addig más csillagdákon egy tisztviselőnek derogálna az 50.000 márkát érő műszerről egy kis port letörölni, vagy ha azon újjnyi vastagon lenne a por, azt sem bánná; amely állásban bevégzi megfigyelését, a műszer ott marad! Ilyen megfigyelőknek a kezébe azután inkább az eke szarvát ajánlanám, mint egy csillagászati műszert. Morál: Legegyszerűbb gépezet a világon egy malomkerék, de ha a molnár azt nem gondozza, hát bizony az is tönkre megy! Hát még egy finom szerkezetű műszer?! *Dr. Konkoly-Thege Miklós.*

Hazánk időjárása az elmúlt február hónapban.

Február hava az idén is igen enyhének indult telet alaposan hidegre fordította. Már a január havi időjárásról szólván, kiemeltük, hogy a január havi minimális hőmérséklet épen a hónap végére esett és igen tetemes volt. Ez az érzékeny hidegre fordulása az időnek megtartott azután egészen február közepéig és olyan jelentékeny volt, hogy február második felének enyhe napjai nem voltak képesek a havi közepet a normális mértékre felhozni. A február havi hőmérsékleti középnek eltérése a normálistól jelentékeny, helyenként óriási, de feltünő módon ugrásszerű. Úgy látszik, hogy a hideg idő foltonként tovább tartott, vagy erősebb volt az ország területén, ámbár orografiailag és más tekintetben ezek a foltok rokonalkotások, ha nem egyformák. Így például az Alföld szivében, itt van az orografiailag alig eltérő szomszéd két helynek, Turkevének és Kecskemétnek nagy középtőli eltérése. Amannak — 1·7, emennek — 0·6 fok a középtőli eltérése. Hasonlóan nagy eltérés ötlik szemünkbe azon a másik alföldi tájon, amelyen Kecskemét, Baja és Szeged körülveszik Kalocsát. Érdemleges földrajzi fekvésbeli és talajdomborulati különbség nélkül Kalocsa viszonylagosan melegebb tájon valósággal hideg sziget. Eltérése — 1·3, említett környezetéé pedig — 0·6 Kecskeméten, — 0·2 Baján és — 0·7 Szegeden. Megjegyzendő, hogy ezen a vidéken a hőmérsékletnek február havi minimuma épen a relativusan leghidegebb helyen, Kalocsán, a legkisebb. Temesvárnak nagy hőmérsékleti anomáliája is feltünő, az alföldi tájak középmérsékletéhez viszonyítva. A vele majdnem egy szélességen levő Pécsnek és Belovárnak meg éppen plusz előjelű az eltérése. Igaz, hogy a horvát és határos magyar tájak általában normálisnál valamivel melegebbek. Ha Temesvárral az Alföld délkeleti végtáját jellemezzük, feltünik, hogy a Budapesttel jellemzett

északnyugati táj mennyivel melegebb a déli tájaknál. Főképen feltünő, ha Budapestnek — 0·3 foknyi eltéréséhez hozzávesszük egyfelől Kecskemétet is — 0·6 fokkal és Ógyallát — 0·8 fokkal és szembeállítjuk Temesvárt —2·3 és Eszéket —0·8 fok eltérésével. A hegyes vidékeken is látszanak ilyen hideg és meleg helyek foltszerű váltakozásának

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Ószéplak	—2·2	— 1·5	11·0	25.	-18·3	15.	6·4	+ 0·3	34	+ 2
Selmecbánya	—3·7	— 1·9	6·8	19.	-15·7	7.	7·2	+ 1·2	49	— 12
Losonc	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liptóujvár	—5·7	— 1·5	7·1	19.	-25·8	15.	6·8	—	53	+ 21
Késmárk	—4·9	— 0·6	7·6	19.	-22·6	15.	5·1	— 0·1	14	— 8
Igló	—4·5	— 0·3	9·3	19.	-21·7	15.	5·7	— 0·3	6	— 14
Kőrösmező	—8·3	— 4·4	3·1	23.	-29·1	10.	7·1	— 0·7	39	— 7
Ungvár	—4·6	— 3·2	6·6	25.	-19·0	7.	6·6	+ 0·9	46	+ 5
Bustyaháza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aknaszlatina	—6·2	- 3·9	6·5	23.	-27·6	7.	6·5	+ 0·7	68	+ 25
Kolozsvár	—5·6	— 2·9	7·3	19.	-22·1	16.	6·6	—	16	— 7
Marosvásárhely	—6·7	— 4·3	7·2	23.	-28·0	8.	6·9	+ 1·1	32	+ 5
Csiksomlyó	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Botfalu	—7·3	— 3·8	7·8	23.	-29·6	8.	5·2	—	22	—
Nagyszeben	—5·0	— 1·5	10·6	24.	-28·0	16.	7·2	+ 0·9	23	— 1
Lupény	—5·7	— 2·9	8·4	24.	-28·6	8.	5·9	—	46	—
Temesvár	—2·7	— 2·3	11·6	23.	-21·8	10.	6·5	—	49	+ 22
Arad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szeged	—1.5	— 0·7	11·2	23.	-14·8	7.	6·6	—	25	— 4
Baja	—0·1	— 0·2	12·5	19.	-15·8	10.	5·9	+ 0·5	40	+ 15
Kalocsa	—0·7	— 1·3	12·3	19.	-14·6	10.	6·1	—	26	— 3
Kecskemét	—1·8	— 0·6	10·7	19.	-16·0	7.	6·1	—	22	—
Turkeve	—2·9	— 1·7	9·6	25.	-16·7	7.	6·4	+ 0·4	29	+ 2
Debrecen	—	—	8·7	23.	-17·5	9.	7·3	—	13	— 11
Nyiregyháza	—3·6	— 1·9	8·0	20.	-16·5	7.	6·4	—	12	— 15
Pozsony	—0·2	— 0·1	11·4	23.	-10·0	15.	6·1	+ 0·7	37	0
Ógyalla	—1·3	— 0·8	12·0	23.	-14·0	15.	7·3	+ 0·8	41	+ 10
Budapest	—0·5	— 0·3	11·6	19.	-14·4	7.	6·2	+ 0·2	24	— 8
Herény	—0·1	— 0·2	12·6	18.	-11·0	15.	7·0	+ 0·2	7	— 17
Máriafalva	—0·3	— 0·4	12·0	18.	-12·8	1.	4·8	— 1·2	13	—
Keszthely	0·5	+ 0·3	13·2	23,26	-10·4	1.	5·0	— 0·3	7	— 23
Csáktornya	0·3	+ 0·4	12·2	26.	-11·6	1.	4·6	—	19	— 25
Pécs (bányatelep)	0·3	+ 0·1	12·0	19,26	-12·0	10.	6·1	+ 0·3	47	+ 9
Eszék	0·2	— 0·8	14·6	26.	-11·0	11.	5·1	— 0·9	40	+ 12
Belovár	0·8	+ 0·4	13·8	23,26	—9·4	7.	5·5	— 1·2	24	—
Zágráb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fiume	5·2	—	17·1	27.	—5·1	1.	5·0	—	25	—

nyomai, de tüzetesebb kifejtésükre táblázatunk adatai nem elégségesek.

Február hőmérsékletét tehát úgy területi, mint értékbeli eloszlása tekintetéből nagy nyugtalanság és bizonytalanság jellemzi. Még az orografiának képe sem tünik ki az eloszlásból a megszokott domborúságban. Így például teljesen eltünik úgyszólván a hegy- és síkvidék közötti különbség, hogy ha Ószéplak, Selmeczbánya, Liptóujvár, Késmárk, Igló tájait szembehelyezzük a Temesvár, Kalocsa, Turkeve és Nyiregyházával jellemezett alföldi tájakkal. Emitt a minusz előjelű anomáliák nagyobbak, mint az említett hegyes és és jóval magasabb fekvésű vidékeken. Ez a körülmény a hideg levegő rétegeződését tenné valószinűvé olyan értelemben, hogy a súlyosabb hideg levegő a völgyesebb területeken helyezkedett el, a könnyebb melegebb pedig partosabb helyeken maradt. Ilyen kevés számú adatból ezt természetesen ki nem lehet deríteni, bármennyire érdekes is volna és talán értékes is gazdasági szempontból. A budapesti tőzsdét és a lapok hiradásai szerint a hivatalos vetésállások kimutatását február havában mi sem izgatta és tévesztette meg inkább, mint a hőmérsékletnek ez a foltszerű eloszlása, ami az anomáliákban is kifejezést nyer. A melegebb fokok kedvezőeknek itéltettek a telelő vetésre, a hidegebbek pedig károsabbnak. De mindkét irányú értesülés ugyanarra az Alföldre vonatkozott, innen a zavar, a bizonytalanság, az ellenmondás a február havi hőmérsékletnek termésstatisztikai értékelésében. És ez a zavar és bizonytalanság meg fog maradni mindaddig, ameddig érdekelt helyen meg nem szokják, hogy az egységes terv szerint rendszeresen kifejlesztett meteorológiai észlelések számszerű komoly adataival pótolják a hivatalos és műkedvelő-, érték nélkül szűkölködő gazdasági és tőzsde-tudósításoknak teljesen haszontalan időjárási becsléseit.

Áttérve a hőmérsékleti extrémákra, nem sok a mondanivalónk. A minimumok hatalmasak, csikorgó decembernek vagy januárnak a becsületére válnának. Vidékenként egészen közel járnak a -30^0-hoz, ami bizony hatalmas hideg. A legnagyobb minimumértékek is alig-alig érik el a -10^0-ot, ami február hónapját igen hideggé tette volna középértékében, ha a nagy hideg a hónap közepe táján enyhére nem fordult volna. Igy tehát a legnagyobb hidegek napjai a hónap első felére, a maximumok napjai a második felére esnek.

A felhőzet adja a február havának második igen érdekes jellemvonását. A hideg téli hónapokat derültség jellemzi, a hideg eredetét azután a nagy sugárzásbeli veszteséggel magyarázzuk. Február havának hőmérsékleti közepei és kivált minimumai erősen télies karakterűek, pozitivus előjelű felhőzetanomáliái ellenben már tavaszias formájúak. Ebből az ötletből meg lehet jegyezni, hogy a hőmérséklet télies volta nem tartott tovább február közepe tájánál. A hátralevő részében e hónapnak már a temperatura is enyhére fordult. Hogy ennek ellenére is a téli hideg fejeződik ki a havi közepekben, az csupán a hideg félhónap nagy zordonságáról tesz tanúságot.

A csapadék mennyiségileg vegyes eredményt adott februárban. A plusz és minusz előjelű eltérések hozzávetőlegesen egyforma súlyarányban fordulnak elő. Az eltérések maguk azonban helyenként tetemesek és kivált a havi összeg százalékos arányában nagyok. Hogy száraz volt-e a február, azt táblázatunkból éppen csak a Dunántúlra vonatkozóan lehet kideríteni. Itt hiány mutatkozott a csapadékban. A többi tájakon azon olyan vegyesen mutatja csekély számú állomásunk a pluszt és minuszt, hogy a mennyiség területi eloszlásának világosabb kiderítése csakis bővebb észlelési anyag segélyével lehetséges.

Összegezve az egészet, a február fordulót hozott a télből a tavasz felé, de nem aprán, hanem hirtelen, kevés átmenettel, csapadék dolgában pedig, országos általánosítással, hozzávetőlegesen normális volt, mert amennyi hiány mutatkozik egy vidéken, körülbelül annyi volt a felesleg másutt. *Dr. Sávoly Ferencz.*

* * *

Időjárási jelentés Ószéplakról február haváról.

A légnyomás havi közepe 2·0 mm.-rel magasabb volt az átlagnál. Az alacsony légnyomású (760 mm.-en aluli) napok száma 3-mal kisebb, a magas légnyomású (770-en felüli) napok száma 6-tal nagyobb az átlagnál.

A levegő hőmérséklete 1·0°-kal =, a minimum 3°-kal volt az átlagon alul. A maximum árnyékban szintén kisebb volt az átlagnál, napban pedig nagyobb, minélfogva a napi amplitudo átlagosan 7°-kal túlnagy. A havi amplitudo (43·0°) 12·4°-kal túlnagy volt. A meleg fokok száma (108°) 41°-kal kisebb, a hideg fokok száma (289°) 91°-kal nagyobb volt az átlagnál, tehát a hőmérleg —132°. A fagyos napok száma (napi középben) 2-vel nagyobb volt az átlagnál, az éjjeli fagyok száma pedig rendes. *Igen melegnek* egy napot sem becsültünk (— 2), *igen hidegnek* 9-et (+ 3). Az inkább meleg és hideg napok száma rendes volt.

A levegő nedvessége a páranyomásban rendes, a viszonylagos nedvességben tetemesen nagyobb volt az átlagnál.

A napfény tartama (82½ óra), 11½ órával kisebb volt az átlagnál s a lehetséges tartam 32%-ának felel meg.

A felhőzet valamivel nagyobb az átlagnál.

A felhők huzama igen feltünő, mert a déli negyedkör teljesen hiányzik és csak N 18-szor, SW 17-szer és W 8-szor jegyeztetett, holott a szélirányban a déli negyedkör mégis előfordul, bár az átlagon alul. Igaz, hogy a havazás alkalmával a felhők huzama meg nem ismerhető, de ez a tünemény magyarázatára nem elég.

A szél erőssége valamivel nagyobb volt az átlagnál, a szeles napok száma 4-gyel, a viharos napok száma 2-vel volt nagyobb az átlagnál.

A szélirány a déli negyedkörben (melyben 24-szer jegyeztetett) 16 hiányt mutat, de az északi negyedkör (41) szintén 1 hiánytöbbletben van W (+9) és E (+8).

Ködöt 6-szor jegyeztünk, 2-vel többet az átlagnál, de sűrű egy se volt.

Harmat és dér megfelelt az átlagnak, 3 gyenge és kettő erős volt, 15 nap harmat vagy dér nélkül, 8 szor éjjeli eső miatt nem volt bírálható, dér volt 5 napon, zuzmara 2-szer, igaz hogy csak gyenge, de mind a kétszer köd nélkül.

A csapadék mennyisége az átlagnak megfelelően 34 mm. és pedig 12 mm. eső és 22 mm. hó. Eső volt 5-ször, havazás 13-szor összesen 16 napon, de egy se volt kimerítő, 1 milliméteren felül volt 9 csapadék, 4 eső és 5 havazás, 1 mm.-en alul 7 (1 eső, 6 havazás). A barométerállás szerint volt 6 csapadék alacsony, 4 közepes, 6 magas barométerállás mellett, ezen utóbbiak közül kettő 770 mm.-en felül. Alacsony barométerállás csapadék nélkül nem fordult elő.

Zivatar nem volt.

Nyitravölgyi agrármeteorológiai obszervatórium.

Báró Friesenhof Gergely.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Fényes meteor. Január 24-én este 6 óra előtt csodás tüneménynek voltam szemtanúja. Pontosan a déli irányban egy csillag hirtelen kigyult, látszólagos nagysága megnagyobbodott és egy nyolcadperc alatt délnyugati irányban eltünt, lefutott, maga után nagy csóvát és fényt húzva.

Veszprém. Széll Ferenc.

*

Korai zivatar. Folyó évi február hó 20-án d. u. 1 óra 45 perckor történt az első villámlás és égdörgés, ami ötször egymásután ismétlődött. Északnyugati erős szélviharral és hóesővel.

Alsóvereczke. *Simon Sándor*, észlelő.

*

Különös természeti jelenségként fel kell említenem, hogy február hó 27-én d. u. 3 óra 45 perckor K—É irányban elég sűrű köd húzódott át, s azután hirtelen villámlás és menydörgés után egész nyári záporszerűleg eső, darával vegyesen (mogyoró-nagyságúak is) esett. A villámlás és mennydörgés még 3—4-szer ismétlődött, sőt ha erejéből következtetni lehet, valahol távolabb le is csapott.

Lászlómajor (J.-N.-K.-Szolnok vm.).

Major Győző,
intéző, észlelő.

A m. kir. orsz. meteorológai intézet budapesti észleléseinek 1910. évi átnézetéből kitűnik, hogy a *légnyomás* (112·5 méter magasságban) legnagyobb értéke 765·8 mm. volt január 7-én, legkisebb értéke pedig 726·9 jan. 25.-én, úgy hogy az évi abszolut ingadozás kitesz 38·9 millimétert. *A hőmérséklet* évi közepe 11·3 C°, legmagasabb értéke 34·8° aug. 22-én, legalacsonyabb értéke pedig —6·8 jan. 27, tehát az évi abszolut ingadozás 41·6 C°. *A páranyomás* évi középértéke 7·7 miliméter, *a relativ nedvességé* pedig 75%. *A felhőzet* évi közepe 5·8; legderültebb volt a március 3·4 és legborultabb a december 8·3 közepes felhőzettel. *A csapadék* évi összege 694 mm,. legesősebb a szeptember 107 s legszárazabb a március 1 milliméter havi csapadékösszeggel. A legnagyobb 24 órai csapadékmennyiség 38 mm. szept. 21-én. Capadékos nap volt az évben 142, legalább egy miliméternyi csapadékkal 95. Havas nap volt 21, jégesős 1, zivataros 33, viharos 10. Leggyakoribb *szélirány* volt a NW (295 terminus észlelés), legritkább a SW (31 megfigyelés); szélcsendet 79 terminusban jegyeztek. Érdemes kiemelni, hogy az évi középhőmérséklet több mint egy egész fokkal meghaladja a sok évi átlagot, amit elsősorban a rendkivül enyhe téli hónapok okoztak (havi közép januárban +1·5, februárban +5·2., decemberben +3·5 C°). H. E.

Ritka napnyugta. Március 15-én napnyugtakor a nap vérvörös korongjától a fél égbolton zöldessárga fény látszott. A keleti égbolton félkörnél nagyobb szivárvány. Kelet felé nézve a tárgyak vöröses színben úsztak. A fákon millió vizcsepp, mint megannyi gyémántcsepp tündökölt. Márc. 16-án mennydörgés, majd d. u. 1 óra 22 perctől 30 percig borsónyi jég esett.

Zsámbok (Pestm.)

Radványi Béla, észlelő.

*

Adat a záporesők évi periodusához. Az intenzivebb esők (záporok, felhőszakadások) a kontinensen tudvalevőleg főleg a meleg évszak jelensége, hogy azonban szórványosan bár, a hidegebb időszakban is előfordulnak, kitűnik az alábbi kis táblázatból, mely a *temesvári ombrográf* adatai nyomán *a záporok gyakoriságát* tárja elénk az utolsó 11 évről. A táblázatban mindazok az esetek benfoglalvák, amikor 1 óra alatt legalább 5 mm. eső esett. Látjuk, hogy a záporszerű esőknek határozott évi periodusuk van s a gyakoriság maximuma juniusra esik.

Év	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jun.
1900	.	.	1	1	2	2
1901	.	.	.	1	.	4
1902	.	.	1	1	3	5
1903	.	.	.	2	.	1
1904	.	2	.	.	.	2
1905	.	.	.	2	2	3
1906	.	.	1	1	1	4
1907	.	.		1	1	2
1908	.	.	1		2	.
1909	.	.	.	.	3	5
1910	.	.	.	1	1	3
Össz. (eset)	0	2	4	10	15	**31**

Év	Jul.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Év
1900	1	4	.	1	.	.	12
1901	2	4	1	1	.	1	14
1902	2	3	1	2	.	.	18
1903	3	1	1	.	.	.	8
1904	2	1	1	1	1	.	10
1905	1	2	2	2	.	.	14
1906	1	.	2	.	1		11
1907	2	1	.	1	.	.	8
1908	2	3	1	.	.	.	9
1909	3	.	2	1	.	.	14
1910	3	2	3	.	.	.	13
Össz. (eset)	22	21	14	9	2	1	131

T u r k e v e:

Év	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jun.
1900	.	.	.	1	2	2
1901	.	.	.	.	2	3
1902	.	.	.	.	.	.
1903	.	.	.	.	.	3
1904	.	.	.	.	.	2
1905	.	.	.	.	1	1
1906	.	.	.	.	1	1
1907	.	.	.	.	2	4
1908	.	.	.	1	2	2
1909	.	.	.	.	.	2
1910	.	.	.	.	.	.
Össz. (eset)	0	0	0	2	10	**20**

Év	Jul.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Év
1900	2	1		.	.	.	8
1901	4	2	1	.	.	.	12
1902	.	.	1	1	.	.	2
1903	1	1	.	.	.	.	5
1904	.	.	2	.	.	.	4
1905	.	.	.	1	.	.	3
1906	1	1	1	.	.	.	5
1907	.	.	.	.	.	.	6
1908	2	1	.	.	.	.	8
1909	.	.	2	.	.	.	4
1910	.	1	2	.	.	.	3
Össz. (eset)	10	7	9	2	0	0	60

A mellékelt *turkevei* adatok szintén határozott juniusi maximumot mutatnak. Megjegyzendő azonban, hogy itt azok az esetek foglaltattak egybe, amikor óránkint legalább 8 mm. eső esett s így a táblázat szigorúan nem hasonlítható össze a temesvárival. *H. E.*

*

Korai jégeső. Március 16-án délelőtt 10 óra 22 perckor kisebb borsónagyságú jég esett, 10 óra 30 perckor már nagyobb borsóalakú jég kezdett esni és 10 óra 37 perckor hirtelen babszem-nagyságú jég hullott és tartott 10 óra 43 percig. Ez a zivatar északnyugati irányból jött. A zivatar előtt a hőmérséklet 11° és utána lehült 4°-ra.

Kiskomlós (Torontálm.)

Hönig Lőrinc,
tanító, észlelő.

Az ÓGYALLAI m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. februárius havában.

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **754·1** mm.
maximuma **767·6** mm. 15-én.
minimuma **739·6** mm. 19-én.
napi maximumok havi közepe **757·1** mm.
napi minimumok havi közepe **751·1** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe —**1·38** C°.
maximuma **12·5** C° 23-án.
minimuma —**15·4** C° 15-én.
napi maximumok havi közepe **2·60** C°.
napi minimumok havi közepe —**5·72** C°.
inszoláció (napsugárzás) maximuma **33·0** C° 23-án.
radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma —**21·6** C° 15-én.
Páranyomás havi közepe **3·4** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **79·7** %, minimuma **51** %, 23-án.
Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **7·6.**
Szélerősség valódi havi közepe **3·80** méter másodpercenkint.
Csapadék havi összege **41·1** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **11·4** mm. 2-án.
csapadékos napok száma **14.**
Napfénytartam havi összege **89·9** óra, **31·6** %.
maximuma **8·7** óra, 20-án, **83·7** %.
Napfénynélküli napok száma **8.**
Zivataros napok száma **0.**
Viharos napok száma **1.**
Jégesős napok száma **0.**
Elpárolgás havi közepe **0·5** mm., maximuma **1·6** mm. 23-án.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben —**0·62** C°.

0·5	»	»	**0·18** »
1·0	»	»	**2·29** »
1·5	»	»	**3·42** »
2·0	»	»	**5·34** »

Napfelület. Megfigyelés történt **6** napon.
Összesen **9** folt, **2** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe: **4·83.**
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **6° 24·9'.**
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1062.**

MTA AKADÉMIAI KÖNYVTÁR

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

Szerkesztő és laptulajdonos: **Héjas Endre** meteor. int. adjunktus.
Csillagászati részében:
dr. **Terkán Lajos**, az ógyallai Konkoly-alapitványú asztrofizikai obszervatorium adjunktusa közreműködésével.

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

Az Időjárás 1898.—1910. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás" kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Intézet-utca 1.). Az 1898. és 1899. évfolyam ára egyenként 8 korona, az utóbbi tizenegyé egyenként 4 korona.

Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

Az Időjárás havonkint jelenik meg, rendszerint 2 nyomtatott ivnyi tartalommal, boritékban, időnkint szövegközi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

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

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

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatványszámot kivánatra ingyen küld a kiadóhivatal: Budapest II. Intézet-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-ALAPITVÁNYU ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA

KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XV. ÉVFOLYAM. 1911. MÁJUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

Az asztrofizikai megfigyelések módja. III. A Nap megfigyelése. *Dr. Konkoly-Thege Miklóstól.*

A Mounth Weather Observatory. *Ifj. Konkoly-Thege Miklóstól.*

Hazánk időjárása az elmult márczius hónapban. *Dr. Sávoly Ferenctől.* — Időjárási jelentés Ószéplakról március haváról. *Báró Friesenhof Gergelytől.* —

Irodalom: Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an den Landesstationen in Bosnien-Hercegovina im Jahre 1909. — Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen im Jahre 1908.

Apró közlemény: Tudományos előadás.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei 1911 március havában.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA



KLISÉKET
IRODALMI MŰVEK, ÁRJEGYZÉKEK
ÉS
HIRDETÉSEKHEZ
JUTÁNYOS ÁRBAN KÉSZÍT
ifj. WEINWURM A. ÉS TÁRSA
FÉNYKÉPÉSZETI ÉS CINKOGRAFIAI
SOKSZOROSÍTÓ MŰTERMEI
TELEFON 86-16. BUDAPEST, VI. Ó-UTCA 6.

XV. ÉVFOLYAM. 5. FÜZET. 1911. MÁJUS.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

Az asztrofizikai megfigyelések módja.

— 3. közlemény. —

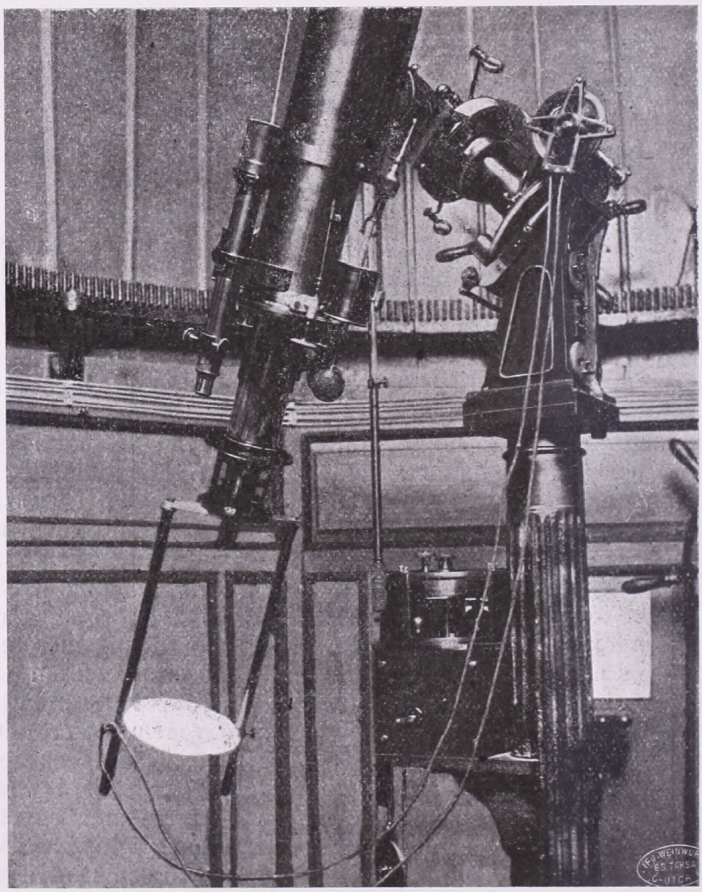
A Nap megfigyelése.

A Nap, a mindent éltető égitest, megfigyelésével sokan szeretnek foglalkozni, azt hivén, hogy mivel annak fénye oly óriási, hát kisebb távcsövekkel is eredményes megfigyeléseket lehet annak felületén eszközölni. Bizonyos fokig elfogadom ezt az elvet, de nem igen magas fokig. Így például, ha valaki Wolf Rudolf hírneves zürichi tanár módja szerint a napfoltoknak megszámlálására szorítkozik s abból a Wolf-féle relativ számokat vezeti le s ezt a módszert évek hosszú (de lehetőleg hosszú) során át gyakorolja, senki sem vonhatja kétségbe, hogy munkálkodása által a tudománynak bizonyos hasznot fog hajtani. Azonban ha a Nap foltjainak részletes tanulmányozását akarjuk végezni, hát bizony egy 100 mm. nyilású refraktornál kisebbel alig fogunk célt érni, de még akkor is hozzáteszem azt a megjegyzést, hogy az a 4 hüvelykes refraktor azután minden tekintetben elsőrangú legyen. Hiszen az amerikaiaknak az elve szerint egy 4 hüvelykes távcső csakis földi tárgyak nézésére való, egy 6 hüvelykes ép elég a Nap megfigyelésére, egy 9 hüvelykes pedig didaktikai célokra való stb. Természetesen nálunk nincsenek minden sarokban milliók, de még kevesebben vannak olyan milliomosok, akik inkább hajlandók egy refraktorért adni öthatszázezer koronát, mint egy versenyparipáért. Nálunk ez ép fordítva van s így egy kisebb csillagda örülne, ha didaktikai célra egy 6 hüvelykes refraktorral rendelkezhetnék. Hány német egyetemet lehetne felsorolni, ahol legfeljebb is egy 4, esetleg 5 hüvelykes távcsövet találunk, talán nem is parallaktikus szereléssel. De hát végre az öregebbik Luther, a düsseldorf-bilki csillagda néhai igazgatója hajdanában valósággal tucatszámra fedezte fel a kis bolygókat egy azimutális 4 és fél hüvelykes refraktor segítségével. Ebből csak azt láthatjuk, hogy egy kis jóindulattal, több szorgalommal és munkakedvvel s még több tudással egy kisebb műszerrel is hasznára lehet még egy amateur is a tudománynak. Így például a napmegfigyelésekkel nemcsak a csillagászatnak, hanem a meteorológiának is sok szolgálatot tehet valaki, ha azt rendszeresen folytatja.

M. TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

A legkényelmesebb módszer a Nap megfigyelésére, ha távcsövünk okulár végére egy vetítő táblát erősítünk, amint azt az *31. ábra* mutatja.

Az ábrán az okulárkihuzóra egy *Konkoly-fazék* van alkalmazva, amelynek zárólapján egy kereszfej van felerősítve s ez a két rézcsőből készült rudat tartja. Erre a rúdpárra két csiptető van alkalmazva, amelyek az aluminiumból készült korongot viselik. Az okulár a keresztfejbe van erősítve.



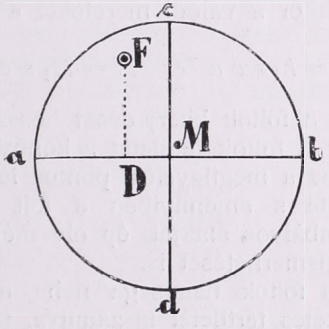
31. ábra. Nagytagyosi refraktor a vetítő ernyővel.

A vetítő ernyő az okulárhoz tetszés szerint közelíthető, vagy attól távolítható s mivel az okulárt is az okulárkihuzó segítségével az objektivhez közelíthetjük, avagy attól távolíthatjuk, kitűnik, hogy ennek a kettős mozgásnak segítségével a vetítő táblán megjelent napkép nagyságát tetszés szerint változtathatjuk.

A végre, hogy az ernyőn megjelent napképen látható foltoknak vagy fáklyáknak helyzetét mikrométrice mérhessük is, a tárcsára több finom vonást húzunk, amelyek az átvonulásnál vétetnek igénybe, míg a deklinációmérések egy, ezekre a vonalakra merőlegesen fekvő skála segítségével történnek. Az átvonulást, ha kronográf áll rendelkezésünkre, azzal a legkényelmesebben s egyúttal a legpontosabban eszközölhetjük, bár egy jó másodperc-óra is teljesen megfelel a célnak.

Ennek az ernyőnek a segítségével a foltok területét is igen szépen meghatározhatjuk. Az ernyőt sematikusan a *32. ábra* tünteti fel, melyen az *a b* vonal párhuzamos a földi equátorral, míg *c d* (skálás vonal) a foltok távolát adja az *a b* vonaltól.

Az ernyőn felfogott kép természetesen sík felületként tűnik fel, s ha *F* a folt helyét jelzi, úgy *F D* a folt távola az (*a b*) síktól, *M D* pedig nem egyéb, mint a folt távola a (*c d*) síktól. Fontos most tudnunk, hogy ezek a távolok a Nap középpontjából nézve, mekkora szögek alatt fognak látszani, vagy helye-



32. ábra. Folt a vetítő ernyőn.

sebben a kérdéses folt hány foknyi távolban van a látszó napkorong középpontján átmenő *a b* és *c d* vonalak által képviselt egymásra merőleges sikoktól a Nap felületén, amidőn a szögek csúcsait a Nap középpontjában vesszük fel.

Ha α a *c d* síktól való, β pedig az *a b* síktól való szögtávolságot jelenti; ha R_α a Nap átmérőjét átmeneti időben, R_p szintén a Nap átmérőjét jelenti, hanem az előbbivel merőleges helyzetben (a skála irányában), továbbá ha *d* a foltnak az ernyő középszálán való átmenetét jelenti időben, *p* pedig szintén a foltnak a helyzetét jelenti, de a skálán (deklinációban) az *a b* és *c d* síkoktól, akkor a kérdéses szögek értékét a következő képletek által találjuk meg:

$$\beta = arc.\ sin.\left[\frac{p}{Rp}\right];\ és\ \alpha = arc.\ sin.\left[\frac{d}{R\alpha\ cos\ \beta}\right]$$

avagy egymástól függetlenül a közvetetlenül lemért értékek által is fejezhetjük ki:

$$\cos \beta = \frac{\sqrt{(Rp+p)\,(Rp-p)}}{Rp} \qquad \text{és}$$

$$\cos \alpha = \frac{\sqrt{[R\alpha\sqrt{(Rp+p)\,(Rp-p)}+dRp]\,[R\alpha\sqrt{(Rp+p)\,(Rp-p)}-dRp]}}{R\alpha\sqrt{(Rp+p)\,(Rp-p)}}$$

Ebbe a képletbe tehát csakis p, d, R_p és R_α helyett a megfigyelt nagyságok abszolut számait kell behelyettesíteni s az α és β középponti szögek segítségével most már a foltok *valóságos* nagyságát meg lehet határozni; a foltok ugyanis tulajdonképen sohasem látszanak a valódi nagyságukban, csak egyetlen esetben, ha a folt épen a Napkorong közepén vesztegel, mert minden más helyzetben a Nap gömbfelülete miatt eltorzulnak.

Ha h_1 a folt hossza átmeneti időben, h pedig a valódi hosszaság s H_1 a folt szélessége a skálán kifejezve, H pedig annak valódi szélessége, akkor a valódi méreteket a következő képletek fogják megadni:

$$h = h_1 \sec \alpha \quad \text{és} \quad H = H_1 \sec \beta$$

Ha ily módon a foltok kiterjedését hossz és szélesség irányban ismerjük, akkor a foltok felületét is könnyen meghatározhatjuk s amennyiben pontos a megfigyelés, pontos lévén a Nap és Föld távolságának ismerete s amennyiben a folt alakja megközelíti a mértan valamely szabályos alakját, ép oly mértékben nyerhetjük a folt területének megismerhetését is.

Minekutánna a foltok nagysága néha a képzeletet is meghaladja, azok négyzetes területét kiszámítva, sokszor a leglehetetlenebb számot nyernénk, ha azt például négyzet-kilométerekben fejeznénk ki, mindenesetre legészszerűbb a foltok területének nagyságát négyzetívpercekben kifejezni s akinek aztán különös kedve van óriási számokkal foglalkozni, az az ilyen adatokból könnyen kiszámíthatja azokat a területeket négyzet-kilométerekben.

Az egyszerűbb redukció miatt Ógyallán annak idejében dr. Schrader Károly akkori obszervátor — jelenleg Berlinben königl. Regierungsrath — egy ügyes táblázatot számított, mellyel a Nap szélén lévő foltoknál a rövidülési faktort, a cosinuszt (secans), a Nap középpontjától a foltig való távolságot egyszerűen le lehet olvasni.

Ha a napkorongot például vetítő rendszer mellett figyeljük meg, tehát nem szálas csavarmikrométerrel, úgy elegendő, ha a rövidülési tényezőt (a secanst) a második tizedesig ismerjük.

Egy napnegyed a diagrammon a *RA.* értelmében 70·0 ^{m}.-ra van osztva (70 időperc), a *D.* (deklinácio) értelmében pedig 16'·0-re (16 ivperc). A Nap középpontjából koncentrikus körök vannak húzva, még pedig oly távolban, amint azok bizonyos szögeknek, vagyis egy orthogonális vetület feltevésénél azok secansainak meg-

felelnek. Az ehhez kiszámított értékek a következő kis táblázatban foglaltatnak:

Secans	Radius	Secans	Radius	Secans	Radius
1·01	9·80	1·15	34·55	1·7	56·60
1·02	13·80	1·20	38·69	1·8	58·20
1·03	16·75	1·25	42·00	1·9	59·53
1·04	19·21	1·30	44·72	2·0	60·61
1·05	21·35	1·35	47·02	2·5	64·15
1·06	23·21	1·40	48·99	3·0	66·00
1·07	24·91	1·45	50·69	4·0	67·78
1·08	26·43	1·50	52·16	5·0	68·58
1·09	27·84	1·55	53·40	7·0	69·28
1·10	29·16	1·60	54·64	10·0	69·65

Meg kell még említenem, hogy a radiusnak az egysége egy időmásodperc.

Hogyha valaki a Nap foltjainak pozicióját rendszeresen méri s azokat más megfigyelésekkel össze akarja hasonlítani, okvetlen szükséges, hogy azoknak helyzetét ne geocentrikus, hanem heliocentrikus összrendezőkben adja meg, amelyek azután Dr. Spörer anklami később potsdami megfigyeléseivel, Caringtón adataival s az ógyallai megfigyelésekkel direkte összehasonlíthatók lesznek.

A számítási mód a következő: A megfigyelés mindenekelőtt mindkét összrendezőben (rektascenzió és deklináció) a Nap középpontjára kell, hogy redukálva legyen.

A folt egyenes felszállása:

$$\Delta\alpha = \frac{a-b}{2};$$

a deklináció pedig:

$$\Delta\delta = \frac{c-d}{2},$$

aholis a Nap félátmérője számára a skálarészek, illetőleg átmeneti idő

$$R = \frac{a+b}{2} = \frac{c+d}{2}$$

ami is magasabb napállásnál minden helyre alkalmazható.

Alacsony napállásnál már a refrakciót is tekintetbe kell venni, mert ez esetben már $a+b$ és $c+d$ értéke épenséggel nem ugyanaz.

A délvonal közelében azonban $\frac{a+b}{2}$ mint a Nap átmérője tekinthető s egy kis táblácska segítségével $c-d$ a sugártörésre vonatkozólag könnyen javítható s akkor a számítás alakja marad, mint volt.

Azoknál a megfigyeléseknél azonban, amelyek a meridiántól már például 2 óránál távolabb esnek, a számítás már körülményesebb. Ha az általánosan érvényes képleteket akarjuk használni, akkor

az egyenes felszállás: $\Delta\alpha = \frac{a-b}{a+b} R;$

deklinációra pedig: $\Delta\delta = \frac{c-d}{c+d} R;$

aholis R a napkorong félátmérőjét képviseli, amelyet a »Berliner Astronomisches Jahrbuch«-ból egyszerűen kiveszünk.

$\Delta\alpha$ és $\Delta\delta$-ból azután kiszámítható a p. poziciószög a következő egyenlet által:

$$tg\ p = \frac{\Delta\alpha}{\Delta\delta}; \quad \ldots\ldots\ldots\ 1.$$

ahol tehát p. északról kelet felé lesz számítandó, azután a Nap középpontjától való távolság:

$$\varrho = \frac{\Delta\alpha}{sin\ p} = \frac{\Delta\delta}{cos\ p} \quad \ldots\ldots\ 2.$$

A p kétféle javításnak vettetik alá; az első javítás akkor szükséges, hogy ha a deklináció skálavonalai nem állanának teljesen párhuzamosan a napi mozgással, ami azonban ritkábban fordulhat elő, hiszen minden rendeskezű műszerész úgy készíti már a vetítő-ernyőt, hogy azt tengelye körül forgatni lehessen (az ógyallai ernyőn a forgatható mozgáson kívül még finom mozgás is van alkalmazva, mikrométercsavarral) s a skálavonalakat minden megfigyelés előtt be lehet pontosan állítani a napi mozgás irányába s ez mindenesetre sokkal csekélyebb fáradság, mint a redukció.

A második javítás a Nap deklinációjának változásától függ, úgy hogy a poziciószög az év első felében kissé nagyobbítandó, a második felében pedig kissé kisebbítendő, még pedig körülbelül egy foknak annyi századrészével, amennyit azon ívpercek összege 4-el osztva kitesz, melyet mint napi deklinációváltozást találunk a »Berliner Astronomisches Jahrbuch«-ban. Ezeknek a javításoknak legnagyobb összege $\Delta p. = +0{\cdot}06$ március végén, és $\Delta p. = -0{\cdot}06$ szeptember végén.

A heliografikus fekvések kiszámításához a következő képletek használtatnak:

Ha a földi egyenlítőről át akarunk menni az ekliptikára, akkor lesz:

$$tg\ \eta = cos \odot\ tg\ \varepsilon.$$

Aholis a $\odot$ a Nap hossza az ekliptikán, melyet ismét a »Berliner Astronomisches Jahrbuch«-ban találunk meg, ε pedig az ekliptika hajlását jelenti, ϱ' számára a heliocentrikus távolságot a napkorong középpontjától számítva:

$$sin\ (\varrho' + \varrho) = \frac{\varrho}{R} \quad \ldots\ldots\ 3.$$

akkor a heliocentrikus szélesség β az ekliptikára átvezetve:

$$sin\ \beta = sin\ \varrho'\ cos\ (p + \eta) \quad \ldots\ldots\ 4.$$

A folt heliocentrikus hossza a napkorong középpontjától számítva:

$$tg\ \lambda' = tg\ \varrho'\ sin\ (p + \eta) \quad \ldots\ldots\ldots \quad 5.$$

s ugyanaz a tavasz-napéjegyenpont γ-tól számítva:

$$\lambda = \gamma\ EF = (\odot + 180^0) - \lambda'. \quad \ldots\ldots\ldots \quad 6.$$

Ha mint heliografikus hosszúságot tekintjük $MNF = \lambda$ és felvesszük, hogy: $k = 90^0 - \Omega$, úgy az következik az ΔNEF-ből:

$$cos\ \beta\ sin\ (\lambda + k)\ cot\ l = cos\ i\ cos\ \beta\ cos\ (\lambda + k) - sin\ i\ sin\ \beta$$

$$sin\ b = cos\ i.\ sin\ \beta + sin\ i.\ cos\ \beta.\ cos\ (\lambda + k).$$

Ha ezekbe w segédszöget úgy vezetünk be, hogy:

$$sin\ \beta = u.\ sin\ w \text{ és } cos\ \beta\ cos\ (\lambda + k) = u\ cos\ w. \quad \ldots \quad 7.$$

akkor végre következik:

$$tg\ l = tg\ (\lambda + k)\ .\ \frac{cos\ w}{cos\ (w + i)} \quad \ldots\ldots \quad 8.$$

$$sin\ b = sin\ \beta\ \frac{sin\ (w + i)}{sin\ w} = cos\ \beta.\ cos\ (\lambda + k)\ \frac{sin\ (w + i)}{cos\ w.} \quad 9.$$

Spörer Auklamban 1861-ben egy foltot figyelt meg 12^0 30′ szélességben, még pedig szeptember 27-től október 29-ig, amely meglehetősen megfelelt a kivánt feltételeknek. Abból következett $\Omega = 74^0\ 7'\ 8''$; $i = 6^0\ 54'\ 43''$; $\xi = 14.295$. Még jobban megfelelt egy másik folt a feltételeknek, melyet Spörer 1866-ban 5^0 szélességben figyelt meg s azt junius 1-től julius 9-ig követte. Ebből a jeles tudós a következő állandókat vezette le:

$$\Omega = 74^0\ 47'\ 46''$$
$$i = 6^0\ 58'\ 5''$$
$$\xi = 14.252.$$

Ebből a tengelyforgási idő $= 25.234 = 25^d\ 5^h\ 34^m$.

A napi forgási szög: $\xi = \frac{360^0}{25.234} = 14^0\ 2665.$

A Nap pályájának hajlása az ekkliptikára $i = 6^0\ 58'$.

Az állandók pedig:

	1879-re és	1880-ra
$\Omega =$	74.775	» 74.486
$k =$	15.225	» 15.212.

Spörer még a következő táblácskát szerkesztette, melyet nem tartok feleslegesnek idecsatolni a végből, ha valaki számítani akarná megfigyeléseit, hogy azt is használhassa.

A táblácska a Nap atmoszférájának refrakcionális javítási állandóit tartalmazza s olyan foltoknál alkalmazandó, melyek már a napkorong legszélén vesztegelnek.

Sugártörés $+ 0^0.112 . \mathrm{tg}\ (\varrho' + \varrho)$. Argumentum: $\varrho' + \varrho$.

$\varrho' + \varrho$		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0— 9	0	0·00	0·00	0·00	0·01	0·01	0·01	0·01	0·01	0·02	0·02
10—19	1	0·02	0·02	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·04	0·04
20—29	2	0·04	0·05	0·05	0·05	0·05	0·06	0·06	0·06	0·06	0·07
30—39	3	0·07	0·07	0·08	0·08	0·08	0·09	0·09	0·09	0·10	0·10
40—49	4	0·10	0·11	0·11	0·11	0·12	0·12	0·12	0·13	0·14	0·14
50—59	5	0·15	0·15	0·16	0·16	0·17	0·17	0·18	0·19	0·20	0·20
60—69	6	0·21	0·22	0·23	0·23	0·25	0·26	0·27	0·29	0·30	0·32
70—79	7	0·34	0·35	0·38	0·38	0·43	0·46	0·49	0·53	0·57	0·63
80—89	8	0·69	0·77	0 87	0·87	1·16	1·39	1·74			

Meg kell jegyeznem, miszerint az összes ógyallai napfoltátszámítások ezzel a táblázattal történtek.

* * *

Eddig a napfoltok megfigyelésénél csakis a legszigorúbb mikrometikus mérésekről volt szó, holott még ezek mellett lehetséges (sőt kellene is) sokkal egyszerűbb megfigyeléseket a Nap felületén megejteni, amelyekkel egy kisebb távcső birtokosa, csekélyebb mathematikai ismeretekkel is igen jó szolgálatot tehet a tudománynak. Ilyen például a nagyérdemű zürichi napmegfigyelő *Wolf Rudolf* műgyetemi tanár módszere.

Wolf naponta megolvassa a napfoltokat, hogy tudniillik hány foltcsoport látható a napkorongon s azokban összesen — a legapróbb látható foltokat is beleszámítva — hány egyes folt látható, s abból kiindulva a következő formulát nyeri:

$$R = F\ (10 \cdot g + f)$$

aholis g a foltcsoportok számát, f pedig az összes foltoknak számát je'enti. F egy faktor, amint azt Wolf nevezi, *tapasztalati faktor* (Erfahrungs-Faktor), amely a megfigyelőtől és annak műszerétől függ, amihez még jó lenne hozzátenni, hogy a felfogástól és légköri viszonyoktól.

Tegyük fel, hogy egy napon megolvasunk 5 csoportot s abban látunk 15 foltot. Akkor lesz $g = 5$; $f = 15$ s a fentemlített formula szerint:

$$R = 5 \times 10 + 15 = 65.$$

Így tehát a relativ szám arra a napra 65 lesz.

Azonban most ugyanazon a napon egy másik megfigyelő más műszerrel, más felfogással, ami a tapasztalás szerint igen gyakran megtörténik, különösen pedig egymáshoz közel álló csoportoknál s talán valamivel élesebb látás mellett — vagy mint már mondtam — erősebb műszerrel 7 csoportot lát s benne 22 foltot olvas meg, akkor már annak a másik megfigyelőnek relativ száma egészen más lesz, t. i.:

$$R = 7 \times 10 + 22 = 92.$$

Látnivaló tehát, hogy ily csekélységnél már a két megfigyelő között a relativ számnál 27 egység a különbség! Bár ezek az egységek éppenséggel nem mondhatók nagyoknak, de ha a Wolf-féle tapasztalási faktor nélkül a két relativ szám összehasonlíthatlan, különösen hogyha egyszerre sok folt látható a napkorongon s közte sok az apró folt, akkor már a R és R' között a különbség ijesztőleg nagyra nőhet.

Ha most ezt a két megfigyelést össze akarjuk hasonlítani, a következő eljárást kell követnünk, t. i. akkor a kérdéses megfigyelést a tapasztalati faktorral kell megszoroznunk, ezt pedig úgy nyerjük, ha az első R számot osztjuk az utóbbival, vagyis ép ez esetben lenne:

$$F = \frac{65}{92} = 0{\cdot}71.$$

Mi természetesebb, minthogy egy ily faktort nem szabad egy-két megfigyelésből levezetni, hanem azt lehető legtöbb, még pedig jó megfigyelésekből kell számítani, azokat azután súly szerint rendezni s belőlük ily módon közép értéket alkotni.

Ha most ezzel az egyszerű faktorral a második R számot az első R-el össze akarjuk hasonlítani, azaz az elsőre redukálni akkor lesz:

$$92 \times 0{\cdot}71 = 65{\cdot}3.$$

amiből látható, hogy az R és R' ily módon igen jól összehasonlítható, mert az eltérés csakis csekély = 0·3.

Wolf ily módon vezette le a faktorát az ógyallai, anklami, madridi stb. megfigyelésekre vonatkozólag.

Hogy az ógyallai megfigyeléseket a zürichiekkel összehasonlíthassam, a tapasztalati faktort 13 évi megfigyelésekből vezettem le s azalatt 116 havi faktor vonatott össze a kellő súlyokkal ellátva, hogy azután az évi relativ számot pontosan kikaphassam s az ógyallai megfigyeléseket a zürichiekkel összehasonlíthassam.

A következő táblázat mutatja az ógyallai évi faktorokat, ahol is az első sorozat az évszámot, a második az évi faktort, a harmadik pedig a súlyt tünteti fel, mellyel a faktor elláttatott a középértékre való redukciónál.

Évszám	F.	Súly
1872	0·83	8
1873	0·89	12
1874	0·85	9
1875	1·27	7
1876	1·02	8
1877	0·79	12
1878	—	—
1879	—	—
1880	0·79	12
1881	0·74	12
1882	0·82	12
1883	0·88	12
1884	0·86	12

Az 1878. és 1879. évek végleg kizárattak, mivel ezekre az évekre esett épen a napfoltok minimuma, ahol is az R oly végtelen alacsony, hogy abból lehetetlen lenne megbízható eredményt nyerni.

Ha megelégszünk azzal, hogy egyszerű középértéket számítsunk az évi faktorokból, azonban az 1878. és 1879. év kihagyásával, úgyszintén az 1875. évet — mely mint kétséges megfigyelési év szerepel — mellőzzük, akkor a következő értéket nyerjük a faktor számára:

$$F = 0{\cdot}84.$$

Ha külömben az 1875. évi megfigyeléseket teljes súlylyal belevesszük a középértékbe, akkor lesz:

$$F = 0{\cdot}89.$$

De ha az 1878. és 1879. éveket mint minimum-éveket kihagyjuk, (amit tennünk is kell), a többit pedig mind az illető súlylyal kezeljük s összevonjuk, akkor a következő faktort kapjuk:

$$F = 0{\cdot}865.$$

vagyis ha két tizedessel megelégszünk, ami tulajdonképen elégséges is, akkor a valódi faktor, amelylyel nagyon meg lehet elégednünk, lesz:

$$F = 0{\cdot}87.$$

Az ógyallai megfigyeléseknél mindig ez az érték használtatott, ahol azok a zürichi megfigyelésekkel összehasonlíttattak.

A megelőző sorokban ismertetett napmegfigyelési módszer tekintetbe vételével a legérdekesebb megfigyeléseket lehet eszközölni, amelyeknek még azonfelül határozott tudományos értékük is van: a napfoltok gyakoriságát a relativ számok segítségével fel lehet egy görbe vonalként rajzolni, például egy kocka-papirra (milliméter-papir) és ugyancsak arra egymás mellé lehet rajzolni a földmágnességi elemek, légköri elektromosság külömböző elemeit stb., s így azokat direkte grafikai úton össze lehetne hasonlítani. Ki tudja, ha ezeket az elemeket, sőt még másokat is valaki, például Vozáry Pál (»Meteor«) tisztelt barátom — bár kissé nagyobb fáradsággal 20—30 évről összegyűjtve — milliméter papirra felrajzolná, azok összehasonlításával nem találna-e oly eredményre, ami mindenkit meglepne, talán őt magát is.

Ilyen célra egy 4 hüvelykes refraktor bőven elegendő; ha parallaktikus felállítása van, annál jobb, (mert anélkül az első formulák szerint a foltok helyzetének és nagyságának redukciója módnélkül körülményes és fáradságos lenne); ha végre egy óragép is lenne mellette, az a megfigyelő kényelmét bizonyára a tetőpontra emelné. A Nap foltjainak olvasására Wolf Zürichben szintén csak egy egyszerű, de parallaktikus felállítású $3^1/_2$ hüvely-

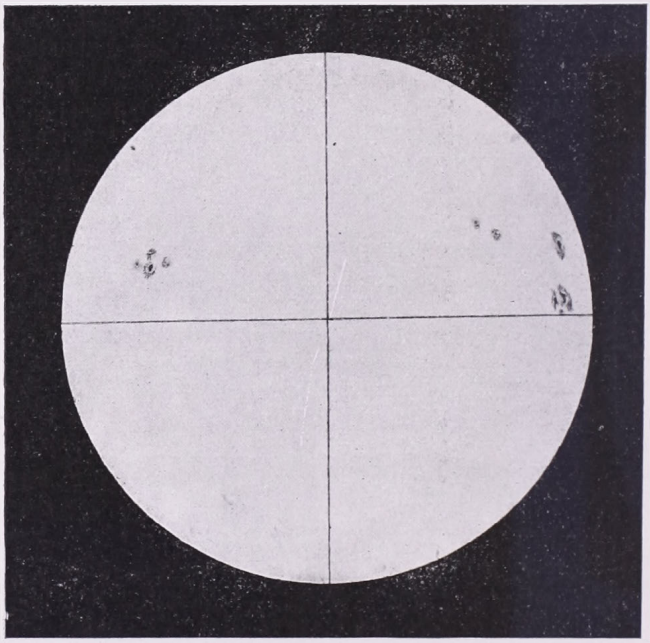
kes távcsövet használt, mely egy tolóházikó alatt volt felállítva, amint azt a *33. ábra* mutatja. Használat előtt a kerekeken guruló házikót a távcsőről letolják, (angol módszer, mely szerint a szigetországban még 10—12 hüvelykes tükörteleszkópokat is találunk felállítva) s a távcső szolgálatra kész.



33. ábra. Zürichi $3^1/_2$ hüvelykes refraktor Wolfer tanárral.

Ez mindenesetre igen egyszerű és olcsó műszer, hanem részemről mindig a kupolát, vagy dob-rendszert ajánlanám mindenkinek, ami egy 4—5 hüvelykes refraktor számára szintén nem kerül kincsekbe s mégis csak kényelmesebb, mint ha szabadban kell a megfigyelést végezni, sőt tapasztalásom szerint épen a Nap megfigyelésénél igen jót tesz az, ha a különböző oldalfényeket a kupola eltakarja a megfigyelő szemei elől.

Secchi ennél még tovább ment. A jeles olasz páter, kinek a Nap megfigyelése körül nagy érdemei vannak, a Napot egy 6 hüvelykes Cochois-féle refraktorral figyelte meg, melynek elég gyarló parallaktikus villa felállítása volt egy még nyomorultabb óragéppel (lásd *Schellen*: Spectralanalyse, Dritte Auflage. II. Band, Seite 45. Heft 15., ahol azonban az óragép el van hagyva), kupoláját belül teljesen bevonta fekete bársonynyal s a kupola (dob) nyilásán is csak akkora ablakot hagyott, amekkorán a Nap fényét bekapta az objektiv lencséjére, de még arra is egy fekete bársony zsákot húzott, mely persze a távcső objektiv lencséjétől a kupola

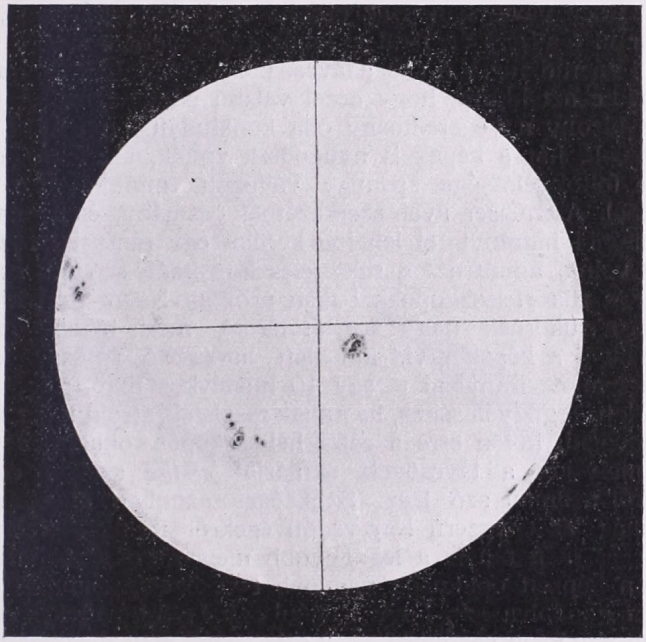


34. ábra. Napkép a vetítő ernyőn $^1/_2$ nagyságban.

nyilásáig kúpszerűen szélesedett el, míg az a nyilásra reá volt gombolva. Ily módon a kupolába semmiféle más világosság nem hatolt be, mint a távcsövön keresztül a Nap képe a vetítő ernyőre, melyet a tudós páter a legfinomabb csiszolt gipszből állított elő.

Hát, tisztelt olvasó, ezt ne tessék utánozni, mert bár a jóságát nem vonom kétségbe, hiszen magam is megkíséreltem ezt az eljárást, bár nem fekete bársonnyal, mert annyi pénzem nem volt s a római pápa sem támogatott mint a nagytudású pátert, de megkíséreltem a dob ablakait sötét (feketevászon duplán) szövettel bevonni s az ablakot, melyen kinéztem csak akkorára hagyni,

hogy a Napot lássam rajta, a zsákot is megcsináltam s egy darabig figyeltem is a Napot így, pedig nekem kiváló Cooke-féle szerelésem volt egy még jobb óragéppel, de hát a távcső követte a Napot, de a kupola nem. Ott állandóan egy embernek kellett lenni, hogy a kupolát úgy állítsa, hogy a zsák tengelye mindig egyezzék a távcső tengelyével. Ez még a délvonaltól jobbra balra 1 óráig ment, de mikor már a Nap a horizont felé közeledett s magasságban is változott, akkor egy harmadik ember is kellett volna, aki a zsákot is vezetgesse a Nap után. Igen rövid idő alatt beláttam a tarthatatlan helyzetet és époly gyorsan, de kevesebb entuziazmussal szereltem le a fekete vászonfüggönyöket, mint ahogy azokat felszereltem.



35. ábra. Napkép a vetítő ernyőn $^1/_2$ nagyságban.

Az eredmény tényleg jó volt, de távol sem az, amit vártam tőle; igaz, hogy mint mondám, nekem nem volt módom bársonynyal dolgozni, de amint azután értesültem, hát a tudós páter is leszerelte a sok fekete bársonyt kupolájáról.

Mint e cikk elején rövidesen említettem, a Nap képét a vetitő ernyőn lehet kisebbre-nagyobbra csinálni. A nagy távcsöveknek pedig itt is látjuk az előnyét, hogy tudniillik azoknál a Nap képét akár egy méter nagyságig fokozhatjuk, mert azok elbírják a nagy ernyő súlyát, némi kis kiegyensúlyozással.

M. T. AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

A *34.* és *35. ábra* két napképet ábrázol, melyek a nagytagyosi 4 hüvelykes Merz-refraktoromon *(31. ábra)* rajzoltattak a vetitő ernyőn. Meg kell azonban jegyeznem, hogy ezek a foltok a két ábrán nagy kiterjedésűek voltak s élességükhez sokat hozzájárult a vértesaljai rendkivül tiszta levegő is.

Ha a napfoltokat vetitő ernyőn vizsgáljuk, bár mekkorára nagyitsuk is azokat (értem tudniillik direkt az ernyőn), hát mindig kellemetlen levegőundulációt fogunk tapasztalni, a mi részben a távcső belsejében a sugárkúp körül előálló levegőmozgástól — t. i. a cső belsejének átmelegedésétől — részben pedig a külső levegőnek a mozgásától származik s ép ezért a Nap soha sem illik bele a jó teleszkopikus objektumok sorába. Évekig kisérleteztem egy 80 m/m. nyilású kiváló Reinfelder-féle objektivvel, ahol is a csövet teljesen elhagytam s az objektivet 4 rézcső tartotta, épúgy a műszer alsó végén az okulár kihúzót és vele a vetitő ernyőt szintén 4 rézrúd fogta össze a távcső közép, vagy bölcsődarabjával.

Eleinte azt hittük, hogy ezzel valami nagy vívmányt csináltunk, de bizony a végeredmény oda konkludált, hogy ha a levegő nyugodt volt, hát a képek is nyugodtak voltak, ellenkező esetben bizony a foltok élessége épenúgy változott, mint a tele csöves refraktornál. A műszer ilyen szerkezetnél ocsmány, és nem stabllis, bár az utóbbi hátrányt el lehetne kerülni egy rácsszerkezettel, ha érdemes volna, amint azt a tükörteleszkopoknál szokták csinálni; csakhogy a tükörteleszkopokkal nem szoktak Napot észlelni, különösen ha a tükörnek nagy az átmérője, mert bizony az igen átmelegszik s a képek rövid idő alatt borzasztó rosszak lesznek. Kisérleteztem ez irányban is egy 10 hüvelykes tükörrel.

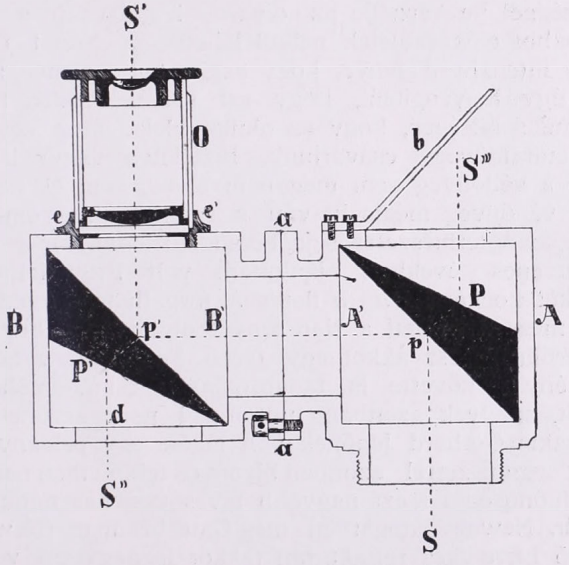
A Nap megfigyeléséhez, ha annak részleteit, strukturáját akarjuk tanulmányozni, külön erre a célra helioszkópos okulárokat készítenek, melyeket a távcsövek okulárjai *eleibe* szokás csavarni, amelyekről azonnal szó lesz. Szükséges azonban figyelmeztetésképen még az egyszerű Nap-védőüvegekről is megemlékeznünk, amilyeneket még ma is a legnagyobb megbotránkozásomra tudományosan képzett optikusok nagyobb távcsövekhez is mellékelnek, meg nem gondolva azt, hogy például egy 4—5 hüvelykes refraktor okulárján egy ilyen védőüveg 1—2 másodperc alatt megolvad; de ez még a jobb kimenetelű eset, mert az a védőüveg el is pattanhat, ami már sokszor meg is történt s a megfigyelő szemét is megsértheti, sőt már ez is megtörtént! Soha bele nem néznék egy 2 hüvelykesnél nagyobb távcsőbe védőüveggel tele nyílással, de még ily kis méretnél sem szívesen. Azonfelül, ha a védőüveg sötét, nem lát az ember semmit, ha világos, bántja a szemet. A legritkább eset az, hogy igazán neutrális üveget kapjunk erre a célra, amely nem bántja a szemet s így kénytelenek a szegény megfigyelők az ocsmány sötét vörös, vagy épen kék üvegekkel kínlódni, akik nem ismernek ennél jobbat.

Ép ezért szerkesztették az optikusok a különböző helioszkópos okulárokat s iparkodtak ezekkel a Nap óriási fényének nagy

mennyiségét valamelyes módon letompítani, kiváltképen arra törekedve, hogy azért a Nap képét annak természetes színében láthassuk s ne lássék az oly szinben, amilyen szine tulajdonképen a mi Napunknak nincsen.

Ezt a célt ugyan nem könnyű volt elérni s hogy tényleg eléretett, az ismét a nagytudású pater Secchinek az érdeme, amely ideát azután dr. Merz Zsigmond lovag tökéletesített oly módon, amint azt később látni fogjuk.

Egyszerű és azért jól használható helioszkóp a Browning-féle, mely a *36. ábrán* látható, valamivel kisebb mint valódi nagyságban. A nagyság azonban itt nem határoz; minél nagyobb a távcső, annál nagyobbnak kellene lennie a helioszkópnak, csakhogy akkor az rendkivül nehézzé válna és az óriási prizmák nagyon megdrágítanák a műszert, de azért azt az eredményt még sem lehetne vele sohasem elérni, amit a Merz-félével.



36. ábra. Browning-féle helioszkóp.

A műszer tulajdonképen két üres kockából áll AA' és BB' *(36. ábra)*, aholis az AA' kocka alsó végén (S felől) egy csavarmenet látható, amellyel a helioszkópot reá lehet erősiteni a távcső okulárkihúzójára. BB' kocka *(aa)* nál két flants által össze van AA'-val erősítve, BB'-be pedig ee'-nél az O okulár van belecsavarva. A kockák A'-nál és B'-nél át vannak törve, hogy a sugarak a nyíláson szabadon keresztül mehessenek, S'' és S'''-nál szintén nyitva vannak avégből, hogy a felesleges fény azokon a nyílásokon kimehessen. Mindegyik kockába egy-egy élesszögű prizma P és P' van oly módon befoglalva, hogy annak a sugárkúp által talált első felülete a kockák tengelyére 45°-ra álljon.

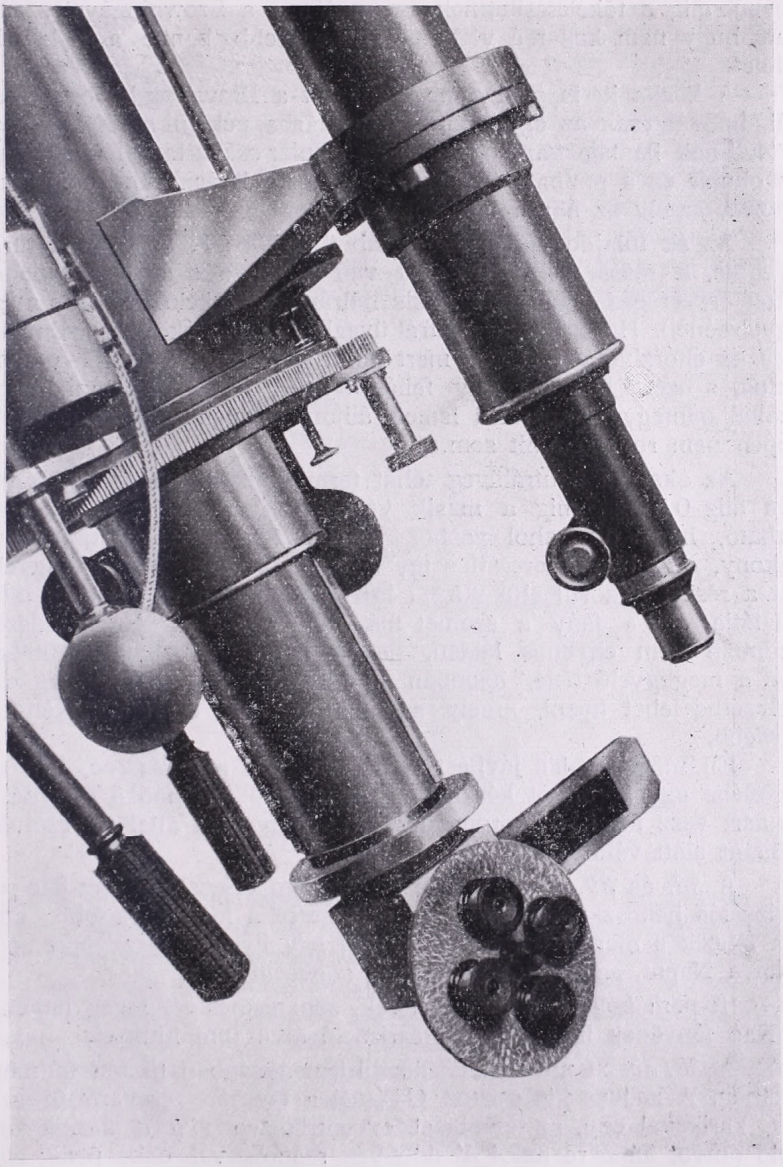
Nézzük most a sugármenetet a műszerben. A sugárkúp S-nél beesik a helioszkópba s p-nél találja az első P prizma felületét; onnan reflektálódik 90°-al és reá esik a P' prizmára a B kockában, még pedig annak p' felületére, ahonnan ismét visszanyeri első irányát s bemegy az O okulárba, ahonnan azután S'-nél a megfigyelő szemébe jut. A sugárkúp azonban, midőn a P prizmát találja, az AA' kockában nem reflektáltatik összes fényével P'-re, hanem annak egy része a prizmában megtörik és mint gyenge spektrum S'''-nél kidobatik a kockából a b ezüstözött lapra, amely azt azután szétszórja (meg kell jegyeznem, hogy az ábra rosszul van rajzolva, mert a megtört sugaraknak nem S'''-nél, hanem A-nál kellene a kockából kijutni). Mint mondtam, a sugarak p-nél eltérítve p'-re esnek, azonban itt ismét csak egy részük reflektáltatik az okulárba s a többi részük S''-nél ismét kidobatik a kockából d-nél.

Épenséggel ne képzelje az olvasó, hogy ezen a műszeren minden további előkészületek nélkül lehetne a Napot észlelni. A Napnak oly intenzív a fénye, hogy ez a két prizma még nem képes azt úgy legyengíteni, hogy azt szemlélhessük, tehát még mulhatatlanul szükséges, hogy az okulár eleibe még egy gyenge, lehetőleg neutrál üveget csavarjunk. Biztosítva vagyunk azonban arról, hogy a védőüveg sem meg nem olvad, sem el nem pattan. Azonban a védőüveg mégis itt van s semmiesetre sem engedi a Nap korongját a természetes színében megjelenni.

A hetvenes években ajánlottam volt Browningnak, hogy csinálja a két kockát az $a-a$ flantsnál forgathatóvá s akkor polarizáció által meggyengítheti a Nap fényét oly módon, hogy a védőüveget elkerülheti (lesz akkor egy olcsó Secchi-Merz helioszkóp). Browning tényleg követte is tanácsomat s csinált néhány ilyen helioszkópot, amelyek azonban tudtommal nem kerültek a kontinensre, csakis Gothard Jenőnek volt belőle egy példány.

Ezzel a műszerrel azonban bizonyos tekintetben nagyon kell vigyázni, különösen ha azt nagyobb távcsövön használjuk. Midőn egyizben Mr. Newallt látogattam meg Gatesheadban (Newcastle on Tyne), a 25 hüvelykes refraktorán (akkor legnagyobb volt a világon) a Napot mutatta meg az öreg úr egy ilyen helioszkóppal. Egyszerre azonban kellemetlen égés szag ütötte meg orromat. Mondám: ég valami. Oh nem, mondja Newall, valami gyári kémény szaga hatolt be a kupolába. Mig azonban az öreg úr egy másik foltot állított be, azalatt felfedeztem, hogy a távcső mellett lévő bőrszék igen szépen lánggal ég! Tehát az S'''-nél kisugározott spektrum gyujtotta azt meg, mert a szék karja ép igen közel esett a gyúponthoz, a b) tábla pedig nem volt a műszeren. Bár az sem mentette volna meg a széket a 25 hüvelykes refraktor összpontositott fényétől.

Különben ugyanilyen helioszkóp Gothard Jenő 10 hüvelykes reflektorán az én vállamon meggyújtotta kabátomat s csak akkor vettem észre, amikor már melegített.



37. ábra. Herschel-féle helioszkóp.

Egy későbbi javitása ennek a helioszkópnak a *37. ábrán* látható, amint az a nagytagyosi 4 hüvelykes refraktoromon látható. Ezzel szemben a Browning-félének az az előnye van, hogy egyenes látású, míg a tökéletesítettnek az az előnye a Browningéval szemben, hogy nem kell reá védőüveg s kevesebb benne a reflektáló felület.

A kocka itt is épúgy megvan mint a Browning helioszkópjánál, hanem csak az egyik jön alkalmazásba, például az *AA'* s ahol a *AA'*-nak flantsja van, oda már az okulár csavartatik fel, azonban az okulár és a prizma közé egy tolható moderáció ék van alkalmazva, amely az ábrán igen jól látható.

Az ék tulajdonképen két darab üvegből áll; az egyik neutrál üvegből, a másik fehér üvegből van készítve s azután kanadakittel összeragasztva. (Ez egy kis hátránya az ékeknek a Nap megfigyelésénél). Ha csakis a neutrál üvegből készült éket használnánk, úgy az eltorzítaná a képet, mert mint igen hegyes szögü prizma hatna, s azért kell azt egy fehér üveggel összeragasztani, hogy azáltal mintegy plánparalell lemez álljon a sugárkúpban, amely a képen nem ront semmit sem.

Az ékalakú neutrálüveg tehát természetszerűleg az egyik végén alig 0·5 $^{m}/_{m}$, míg a másik végén vagy 6 $^{m}/_{m}$ vastag. Ebből látható, hogy ott, ahol vastag, a Nap fényét letompítja, ahol vékony, ott jobban átereszti s így könnyen kikeresheti a megfigyelő azt a részét a körülbelül 90 $^{m}/_{m}$ hosszú éknek, ahol a Napot még jól látja, de a fény a szemet már nem fárasztja. Ez a műszer azonban nem egyenes látású, hanem a távcső tengelyére 90^{0}-ra néz a megfigyelő bele, azonban forgatható lévén, hát mindig oly helyzetbe lehet hozni, amely a megfigyelőnek épen a legkényelmesebb.

Én még egy kis javitást csináltam ezen a műszeren, t. i. az ék elébe egy korongot készítettem, a mely 4 különböző nagyitású okulárt vesz fel s a korong egyszerű forgatása által úgyszólván pillanat alatt változtathatom a nagyitást.

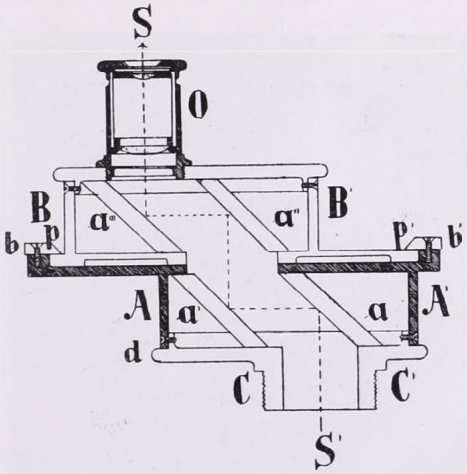
A *38.* és *39. ábrán* végre bemutatom a Secchi—Merz-féle polarizációs helioszkópot, amely mindenesetre a legtökéletesebb, ami ma létezik s merem állítani, hogy aki egy ilyen helioszkóppal nem látta a Napot, az azt tulajdonképen sohasem látta.

Itt nem kell sem moderáció-ék, sem színes védőüveg hanem, a Nap fényének intenzitását polarizáció által tompítjuk el.

A *38. ábra* a műszert körülbelül félnagyságban tünteti fel metszetben. A kedves kis eszköz *CC'*-nél a távcsőre csavartatik s a *CC* karikával egy, az előbbivel excentrikusan álló *d* karika van vele öntve, amelyre az *AA'* dob van reáerősítve, ebbe pedig egy árok van olymódon beesztergálva, hogy abban a (*pp'*) korong forgatható, hogy azonban (*pp'*) *AA'*-tól el ne válhassék, 6 csavar által a *bb'* karika van reáerősítve s mivel a (*pp'*) korongon fokosztás van, így *bb'* viseli a megfelelő indexet.

A pp' korongra reá van továbbá ismét excentrikusan a ($B\,B'$) dob öntve, amelyre ismét 6 csavar segitségével az okulárt tartó fedél van felerősítve s ebbe az O okulár becsavarva.

A sugármenet a műszerben a következő: S'-nél behatol a sugárkúp s reá esik az első a tükörre, mely rendesen fekete üvegből van készítve, de lehet fehér üvegből is, csak hátsó lapja, mint a többi tükörnél is, homályosra legyen csiszolva. Ennek lapján a sugár megtörik 90^0 szöglet alatt, az tovább megy az a' tükörre, mely azt ismét visszatéríti 90^0-al s ismét a távcső optikai tengelye irányában hatol tova a harmadik a'' tükörre, a hol is újból harmadszor eltéríttetik 90^0-al s reáesik a negyedik, azaz az a''' tükörre, mely azt negyedszeri eltérítés után az O okulárba vetíti, ahonnan S'-nél kikerül a műszerből a megfigyelő szemébe. Azonban ne gondolja a t. olvasó, hogy ebben az állásban, aminőben most a tükrök



38. ábra. Secchi-Merz-féle polarizációs helioszkóp.

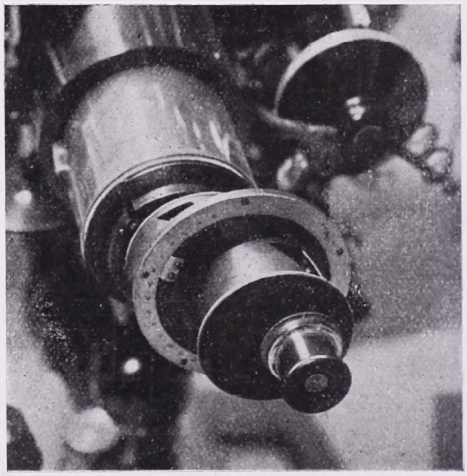
rajzolva vannak, lehetséges volna a Napot észlelni, mert dacára a 4-szeres reflexiónak, annak fénye még oly mód nélkül erős lenne, hogy képes volna a megfigyelőt momentán megvakítani.

Mint már előbb mondottam, hogy az $A\,A'$ dobon a $B\,B'$ dob pp' és $b\,b'$ között forgatható, vagyis a két felső tükörpár síkja a két alsóhoz, azaz $a''\,a'''$ az a és a' tükörhez a jelenlegi normál állásuktól 90 fokig elfordítható; de mi következik most be ilyen tükörállásoknál? Teljes polarizáció, vagyis ha a két tükörpárt egymásra merőlegesen állítjuk, úgy S-nél a Nap fénye $= 0$ lesz.

Mi természetesebb, mint hogy a 90^0 állástól minél jobban közeledünk a rajzon látható normálálláshoz, annál intenzivebb lesz a Nap képe s mentül jobban közeledünk a 90^0-os álláshoz, annál gyengébb lesz annak intenzitása s a megfigyelő kikeresheti magának azt az állást, amely a szemét legkevésbbé fárasztja s azért

mégis a Nap granulációját s a foltokat és fáklyákat legjobban fogja látni. Az osztáson megjegyzi magának a tükrök állását s azt bármikor beállíthatja, majdnem egész pontossággal. Azt mondottam, hogy majdnem pontosan, tehát nem feltétlen pontosan! Nem bizony, mert ép ez a nagy előnye ennek a műszernek, hogy a fényt tetszés szerint letompíthatjuk, anélkül, hogy a Nap színe változna. Azonban a légköri viszonyok nem mindig egyenlőek; ha a levegő kevésbbé átlátszó, akkor közelebb kell mennünk a normál állás-hoz, ha pedig rendkivül szép és átlátszó, bizony egy érzékeny szem nem igen messzire fog maradni a 90^0-tól, de a levegő átlátszósága sokszor igen gyorsan változik, a változásnak megfelelően azonban a fény tompítását épp oly gyorsan lehet változtatni.

A *39. ábra* mutatja ezt a műszert, amint az éppen az ógyallai 10 hüvelykes refraktor okulár kihúzójára van erősítve egy Zeiss-dugó segítségével.



39. ábra. Merz-Secchi-féle polarizációs helioszkóp.

A *39. ábra* teljesen megmutatja a két dobot, amelyben a tükrök most majdnem a normál állásban vannak.

Meg kell még jegyeznem azt is, hogy az AA' és BB' dobok diametrál át vannak törve avégből, hogy a nyilásokon a levegő kellőleg cirkulálhasson, s a műszerben a sugárkúp ne idézhessen elő levegőfluktuációt, ami bizony minden nap-észlelő műszernél meg szokott történni s csakis állandó ventilláció által lehetne azon segíteni, hogyha akkor meg a ventillátor előidézte légáramlat nem volna hasonló hatással, mint a meleg levegő által előidézett fluktuáció.

Normális viszonyok mellett a tükröknek nem lenne szabad a Secchi-Merz-féle helioszkópban megmelegedni, (hiszen az a'' és a'''

nem is melegszik meg soha), azonban énnekem mégis volt egy szomorú tapasztalatom az ógyallai műszerrel, aminek azonban sem Merz, sem a műszer, hanem az adott körülmények voltak az okai s több tükör tönkrement, míg reájöttem a baj valódi okára.

Egy Merkur-átvonulást figyeltem meg a 6 hüvelykes refraktoron, közel 3 óra hosszat. Vettem én észre, hogy a megfigyelés vége fele mindig rosszabbodott a Nap képe, még pedig feltünően rosszabbodott, úgyhogy én az okot cirrusz-felhőkben kerestem s alig voltam képes a kilépést már megfigyelni. A megfigyelés után leveszem a helioszkópot a távcsőről s az első *a* tükör teljesen meleg s azon bizonyos homályos foltokat vettem észre. Midőn kihült a műszer, elbontottam azt s a tükör első felülete teljesen meg volt olvadva (mily kitünően hütött üveg volt az!) s teljesen homályos volt.

A tükröt azonnal becsomagoltam és kiküldtem Münchenbe dr. Merz Zsigmond lovagnak, megírva neki, hogy mi történt s kérve, hogy polirozza fel újra az üveget. Merz kivánságomat teljesítette ugyan, de az üveget rossznak nyilvánította s kért, hogy használjam a másikat, amelyet vele küldött. Beletettem hát az új tükröt a helioszkópba s mi történt, 5 perc alatt az új tükör elpattant; beletettem a régit, az állotta, de 2 óra mulva újból megolvadt. Merz újra küldött 2 új tükröt és szidta a rosszul hűtött üvegeket s restelte a dolgot, azzal védte magát, hogy páter Secchinek ilyen kalamitása sohasem volt, tehát rosszak az üvegek s ő addig küld nekem díjmentesen új-új üvegeket, míg egy kitart. Küldött két új üveget s felpolirozta a régit. Az új üvegek ismét 5—10 percnyi használat után kettérepedtek s miután már ennek a kisérletnek több tükör esett áldozatúl, mint tulajdonképpen arra szükség lett volna, kezdettem komolyan venni a dolgot. Merz engem azzal vezetett tévútra: »mert páter Secchinek 9 hüvelykes refraktorán sohasem volt kalamitása a helioszkóppal, hát miért legyen nekem kalamitásom a 6 hüvelykes refraktoron, ha az üvegek jók volnának? Pedig hát a dolog nem úgy van, dacára, hogy erről Merz a tudós páterrel is levelezett s ő is Merznek adott igazat, hogy az üvegek rosszak.

A dolog pedig így van: Az ógyallai 6 hüvelykes refraktornak 6 párisi láb (kb. 1950 mm.) gyútávja lévén, a napkép a gyúpontban 20 mm., míg Secchi 9 hüvelykes refraktorának igen hosszú gyútávja van s a gyúpontbeli napkép talán 50 mm. Az ógyallai műszernél tehát az összes napkép melegsége egy 20 mm. átmérőjű területre koncentrálódik, míg Secchinél megoszlik egy 50 mm. átmérőjű lap területére, vagyis az arány közel 1 : 3-hoz s így igen könnyen érthető, hogy a tükrök miért mentek tönkre. Merz még utólagosan küldött egy fekete tükröt is, de azért ma is mindig a Merkur átvonulásnál elszerencsétlenedett s két ízben felcsiszolt tükör végzi a legjobb szolgálatot a műszerben, azonban többé soha sem engedtem a helioszkópot a távcső tele nyilásával használni, hanem sorba minden refraktort Ógyallán elláttam Iris-dia-

fragmákkal, melyeknek nyilása a refraktor okulárjától változtatható. Sőt tovább megyek: még a nagytagyosi 4 hüvelykes refraktoromon sem használom sohasem az ék-helioszkópot tele nyilással, mert eltekintve attól, hogy a prizmát veszélyeztetem, a műszer mihamarább átmelegszik s a megfigyelő a legrosszabb képeket látja a műszereken.

A legújabb helioszkóp, amit ma a tudományos világ számára a Zeiss-cég Jénában kereskedésbe hozott, a páter Colzi-féle műszer. Ez egy prizmából áll, mint a Browning-féle vagy a *37. ábrán* feltüntetett — mint nevezni szokták — Herschel-féle helioszkóp, azonban az üveg-prizma egy kis prizmaszerű házikóra van erősítve és ragasztva s az a házikó valamiféle titkos szerekből összekészített kotyvalékkal megtöltve s a hátulsó lapja valamilyen membránnal befenekelve, úgy, hogy a kotyvalék megmelegszik s a melegtől kitágul, a membrán annyit enged, hogy valamelyes robbanás ne mehessen végbe s képen ne öntse a folyadék a megfigyelőt.

A Colzi-féle helioszkóp hatását különben nem ismerem, bár Max Pauly barátom a Zeiss-cég csillagászati osztályának a főnöke mindig kinálgatott, hogy küld egyet kipróbálás végett, azonban mindig bizonyos tartózkodó álláspontot foglaltam el vele szemben, mert sohasem szerettem az olyan eszközöket távcsövön magam körül, amelyek bizonyos szószokkal vannak megtöltve, amelyeknek még diszes illatuk is lehet.

Eredetileg az ógyallai 10 hüvelykes refraktor olajmécsessel volt megvilágítva, amikor még nem volt elektromos áram a rendelkezésünkre. A lámpa természetesen Cardani-féle felfüggesztésben lógott a távcső okulár végén. Egy szép napon a Cardani-felfüggesztés valahogyan elakadt s az olaj a megfigyelés közben szépen a nyakamba folyt. Másnap azonnal leszórtam az olajlámpást a refraktorról s azt egy Gothard-féle benzin-lámpával pótoltam, amelyben tulajdonképen folyó benzin nem volt s a benzin csakis aszbesztgyapot által volt felszivatva, aholis a bél szintén aszbeszt gyapotból volt készítve, míg aztán nemsokára az is lekerült s most végleg villamos lámpák világítanak meg mindent a refraktoron.

Ilyen kalamitás a megfigyelőt a Colzi-féle helioszkóppal is érheti s azt inkább más élvezze, mint én. Részemről megmaradok nagyobb műszernél a Secchi—Merz-helioszkópnál, kisebb távcsőveknél pedig inkább az ék-helioszkópot használom, mint a folyadékkal megtöltött műszert.

A mint a mondottakból kitünik, egy jó megfigyelő már egy 3 hüvelykes refraktorral egészen jó eredményeket tudna felmutatni s ha egy jó órával, pláne egy kronográffal is rendelkezik, akkor a Nap foltjainak a helyzetét is a legpontosabban fel tudja jegyezni s az adott képletekkel minden redukciót el tud végezni

Szóval egy 4—5 hüvelykes refraktor, természetesen minden szükséges mellékeszközzel felszerelve, egy bármily kicsi passagecső, egy jobbféle ingaóra, de ha még egy kronográf is van ezek

mellett, akkor az illető egy oly kis obszervatóriummal rendelkezik, amellyel a Nap megfigyelésén kivül még más hasznos munkát is lehetne végezni, amely igen messze túlhaladná a dilettantizmust, sőt a Nap megfigyelésénél páratlan szolgálatot lehetne tenni a tudománynak.

Spörer Auklamban — aholis akkor főgimnáziumi tanár (Oberlehrer) volt (mert a professzori címet csak később kapta meg ép a Nap-megfigyelésekért) — az államtól egy elég primitiv felszerelésű Steinheil-féle 5 hüvelykes refraktort kapott rendelkezésére s bizony sok ember, aki kritikából akar tudományt felépíteni, büszke lehetne, ha az a munka állana háta mögött, amit a bölcs Oberlehrer később professzor elvégzett!*) *Dr. Konkoly-Thege Miklós.*

A Mount Weather Observatory.

Együtt indultunk el Washingtonból *Mr. Henry* főnökkel az obszervatórium megtekintésére. Az utolsó vasuti állomáson, Bluemont-ban az intézet kocsija várt ránk, nem indulhattunk azonban azonnal, mert még több bevásárlást kellett elintézni, nagyobbára élelmi cikkek voltak — minden, mire húsz embernek vagy egy hétig szüksége lehet; néhány csomag a póstáról, ezekben pedig karácsonyi ajándékok voltak a robinzoni életet élő kolónia számára. A kocsiút a Blue Ridge hegységben fölfelé valamivel tovább tartott egy óránál és helyenként két méter magas hófalak közt haladtunk. A vidék meglehetősen néptelen, csak a sűrűn elhelyezett, szokásos apró, látszólag gazdátlan levélszekrények jelzik az utat. Nagy havazás után az út gyakran több napon át járhatatlan és csak lóháton lehet valahogyan Bluemontot megközelíteni.

Az 525 méter magas Mount Weather hegy csúcsán mintegy 20 holdnyi fátlan területen épült az obszervatórium. Szolidul épült szép házak. A főépület nagy oszlopos terraszáról a lépcsőcsarnokba jutottunk, honnan a közös szalon, a közös ebédlő, néhány lakás, vendégszoba, néhány irodahelyiség és a könyvtár nyilik. A könyvtár bizony nagyon szegény, mert mindjárt felállítása után az 1907-i tűzvész alkalmával az összes berendezéssel együtt az is elégett.

Az első ember, akivel itt találkoztam, az amerikai meteorológusok kiváló úttörője és nesztora, az öreg *Cleveland Abbe* volt. Ebédnél együtt voltunk valamennyien az asztalnál, csak két asszisztens maradt kint a sárkánybódénál. Az obszervatórium

---

*) *Jegyzet.* Az 1. részben a 3., 8., 9.; a 2. részben a 13., 16., 17., 21., 22., 25., 26., 29.; a 3. részben a 31., 33., 37., 39. ábrákat mind saját fotográfiai felvételeim után, — továbbá az 1. részben az 1., 10; a 2. részben a 11., 12., 14., 27., 28., 30.; a 3. részben a 32., 34., 35., 36. és 38. ábrákat saját rajzaim után *ifj. Weinwurm Antal és társa* készítette Budapesten, (VI., Ó-utcza). *K. M.*

tisztikara jelenleg 11 emberből áll, kik között azonban többen nincsenek tudományosan kiképezve: *Henry* az adminisztrativ főnök, a felső légrétegek kutatását *Blair* látja el hét asszisztenssel, *Humphrey* a fizikai laboratóriummal, *Kimball* a napsugárzás mérésével van megbízva, a veterán Cleveland Abbe pedig, aki hosszú éveken át a Weather Bureau igazgatója volt, mindaddig, míg az a hadügyminiszterium kebeléből a földmívelésügyi miniszteriumhoz nem lett beosztva; most a vezetést fiatalabb erőknek engedte át és ma már csak a Mount Weather Bulletin-t szerkeszti. A koloniához tartoznak még a központi fűtő, a gépész, mesteremberek, műszerész, összesen hatan.

A kedvezőtlen idő miatt a sárkányok behúzását már a kora délutáni órákban megkezdték; a behúzás $1^1/_4$ óráig tartott. Rendesen használt sárkányformájuk a Marvin módosította Hargrave, míg az orosz és a Fergusson-féléket csak ritkán veszik elő. Gyönge szélben nagyobb felületű példányokat használnak, szélcsendben pedig ballon kaptiv emeli fel a műszereket. Meteorográfjaik a Richard-féle és a német minta, melyen azonban Marvin szintén javított valamit.

Az úgynevezett Old Powerhouseban van a sárkányműhely és a sárkányraktár, ugyancsak az elektrolitikus úton való hidrogénfejlesztéshez való telep is, a ballonokat azonban Németországból és Franciaországból, Godard-tól szerzik be. Az új gépházban (New Powerhouse) van a villanytelep, egy közeli negyedik épületben tisztviselői lakások, azontúl pedig a központi fűtőház.

A fizikai épület nagy műszertermének legemlitésreméltóbb darabja a hűtő kamara. Elektromosan hajtott két légszivattyúval, vastag izolált falakkal és alkohol hűtéssel. Egyidejűleg alacsony nyomások és alacsony hőmérsékletek mellett állapíthatók meg ezzel a meteorográfok korrekciói, ami nevezetesen a sárkány és ballonokon használt barográfoknál — melyeknek tudvalevőleg jelentékeny temperaturakorrekcióik szoktak lenni — úgyszólván nélkülözhetetlen. A második emeleten vannak az obszervatórium eddigi főnökének Prof. Humphreynek helyiségei: üres szobák, melyek csak ezutáni berendezésre várnak, egy óriási hosszú spektrográf a Nap vizvonalait lesz hivatva vizsgálni, jelenleg azonban Humphrey máshol van annyira elfoglalva, hogy nagyon kevés időt szentelhet a mount-weatheri kutatásoknak. Ugyanennek az épületnek első emeletén vannak Blair irodái, ahol a meteorográfok adatait és az időnkénti földszini feljegyzéseket hét asszisztens dolgozza fel, melynek alapján az egyik napról a másikra való változások különféle magasságokban táblázatokba foglaltatnak. Az összes eddigi mount-weather-i megfigyelésekből összesítve különböző magasságok szerint szisztematikus képeket szerkesztettek a ciklonokra és anticiklonokra. A legmagasabb ilyen kép 7000 méter tengerszin feletti magasságról szól, ahol az uralkodó szél úgyszólván kizárólag már csak WNW. E táblák csak nagyjából egyeznek meg az elméleti képpel,

aminek oka leginkább az, hogy a ciklonok az állomást többnyire kikerülik, azok nagyrészt a Nagy Tarakon mennek át, a Nyugat-Indiákról jövő ciklonok rendes útja pedig a tengerpart mentén van, így tőlük délre kevés vonul el.

A Mount Weather obszervatórium a washingtoni Weather Bureau legnagyobb obszervatóriuma, teljesen modern berendezéssel, nagy költséggel épült és az 1906. évben lett megnyitva. Kimondott célja persze ennek is gyakorlati: a prognózis. Sürgönyt küldenek naponta a sárkányészlelések alapján Washingtonba. Tanulmányozása az atmoszférának fent és lent, aktinometria, légköri abszorpció, földmágnesség és kisérletezések a céljuk. A berendezés mintaszerű, a vidék igen szép, hanem azért akik itt laknak mégsem tartják a helyet ideálisnak. Henry szerint nincs sok értelme annak, hogy így el vannak zárva a világtól, az élelmezés Bluementből, sőt Washingtonból igen körülményes. Úgyszintén igen bajos dolog tanároknak az egyetemre bejárni és viszont a hallgatóknak is a kijutás. Blair a sárkánykisérletek czéljából tartja hibásnak a helyet és egyáltalán bármilyen hegyi obszervatóriumot, mert nem kapni normális felszini viszonyokat sem lent sem egy jókora magasságig odafönt sem. Szolárfizikai megfigyelésekre sem a legjobb hely, mert sok a borult nap. Hasonló megfigyelések céljából, akiknek módjukban van a helyben válogatni, azok kimélet nélkül a Nyugat-ra mennek.

Egész éjjel és másnap is erős vihar volt. A dermesztő hidegben és orkánszerű szélben a kintartózkodás igen kínos dolog. Sárkányeresztés ma természetesen lehetetlen. A símára fagyott havon hatalmas szállökésekkel küzködve félig négykézláb jutottunk el a földmágnességi obszervatóriumokig, melyeket, hogy a dinamogép hatása ne zavarjon, vagy 150 méternyi távolra helyezték el. Ezek is Blair kezelése alatt állanak. Az obszervatórium alapításakor a földmágnességi megfigyelések alkották a munkaprogramm legfontosabb részét, ma ezek azonban másodrendű szerepet játszanak; párhuzamos megfigyelés történik egy vagy 90 km. távoli obszervatóriumnál. A főépülethez közelebb eső épületben az Edelman-féle abszolut műszerek, a másiknak földszintjén pedig az Edelman-féle regisztráló műszerek vannak, de utóbbiak csak tartalékul szolgálnak arra az esetre, ha a pincehelyiségben működő Wild-féle regisztrálóknál valamelyes zavar állana be. Célszerű dolog, hogy ugyanazon regisztráló mágnesen történhetik a rendes leolvasás is. Az ajtók fűrészporral vannak bélelve és a pincehelyiségben sikerült a temperaturát meglehetősen állandóvá tenni. Fényforrásul finomitott petroleumot, néha benzingázt használtak.

Mount Weather Va., 1910, december hóban.

Ifj. Konkoly-Thege Miklós.

Hazánk időjárása az elmúlt március hónapban.

A tavalyi emlékezetes meleg és száraz márciusnak párja akadt az idei márciusban, amely szintén *meleg és szintén száraz volt*, ha nem is oly nagy mértékben, mint a tavalyi.

Az ezidei márciust jellemző meleg és szárazság azonban annál feltűnőbb és érezhetőbb volt, mert éppen a februárnak igen erős és teljesen abnormális hidegrefordulása után olyan gyorsan és váratlanul állott be, mint maga a februári hideg, amely viszont igen enyhe téli időt váltott fel. Az ilyenféle igen erős hullámzás az idő járásában egyébként jellemzi az idei évet, amiről a március végi kánikulára következett áprilisi nagy és sok hó, meg az erre újra beállott nagy meleg és szárazság beszédesen tanuskodik.

Az idei március *hőmérsékletét*, miként említettem, nagy enyheség jellemzi. Bár voltak fagyos napok is, sőt nem is jelentéktelenek, átlagban azonban mégis olyan fokú volt az enyheség, hogy a havi közép, táblázatunk tanusága szerint az egész vonalon több mint egy egész fokkal haladta felül a normálist. Kivétel csak Csiksomlyó táján mutatkozik, ahol fél fok hiányt tüntet fel a kimutatás. De már Csiksomlyónak Nagyszeben, Botfalu, Kolozsvár által képviselt szomszédvidékein ismét több mint egy fokkal nagyobb a havi közép a normális középnél. A csiksomlyói eltérő adat tehát csak helyi természetű és mit sem von le abból, hogy márciusban az egész országban átlag enyhe idő járt.

Az enyheség nem igen válogatott magas és mély fekvésű tájak közül sem. Mert ha a már említett magas fekvésű erdélyi tájakhoz hozzávesszük még a máramarosi vidéket és a Szepességet és összehasonlítjuk akár az Alfölddel, akár a dunántúli halmos tájakkal, a pozitivus eltérés a normális középtől mindenütt következetesen meg van és mindenütt nagyobb egy foknál. Hegyvidék és Alföld között tehát nincs különbség. Leginkább még a Dunántúlon mutatkozik némi hajlandóság a kisebb eltérés felé, ha ugyan ezt a nagy országrészt elegendően látjuk képviselve Kalocsa, Pécs, Eszék, Herény, Máriafalva és Keszthely által.

Ennél a hegyen-síkon egyforma enyheségnél érdekesebb azt kutatni, hogy egy körülbelül másfél foknyi eltérés a normálistól magában véve, tekintet nélkül az előjelre, mit mond. Mert miként az elemeknek napról-napra való változása az idő járását fejezi ki, egy egész hónap átlagának eltérése a normálistól már a hónap klimaképére vet fényt. Ezért igen érdekes megtudni, hogy az idei március hőmérsékleti anomáliája hogyan viszonylik a márciusi anomáliák átlagához. Az előjelre nem tekintünk, pusztán az eltérés nagyságát vesszük figyelembe és hasonlítjuk össze a következő helyek átlagos (30—40 évi) hőmérsékleti anomáliáival márciusban:

Budapest	Selmecbánya	Nagyszeben	Zágráb	
1·8	1·6	2·3	1·6	átlag
1·1	0·6	1·3	1·3	1911. március

Tipikus alföldi tájról nincs még átlagunk, de a közölt négy helyből is következtethetjük, hogy az Alföld szivében is alighanem ugyanaz a viszony az idei március anomáliájának nagysága és az átlagos anomália között. Az Alföldön, miként a hegyes tájakon is az idén alighanem szintén a márciusi anomália még kényelmesen

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Ószéplak	5·2	+ 1·7	22·3	29.	—3·0	9.	5·2	— 0·6	36	— 6
Selmecbánya	2·6	+0·6	19·5	29.	—5·8	1.	6·6	+ 0·8	46	— 16
Losonc	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liptóujvár	0·2	—	20·4	30.	—16·0	1.	5·6	—	51	+ 11
Késmárk	2·3	+ 1·8	18·8	30.	—9·0	1.	5·0	— 0·4	9	— 24
Igló	2·7	+ 1·9	20·6	30.	—7·7	1.	6·9	+ 0·8	9	— 25
Kőrösmező	1·2	+ 1·2	19·0	30.	—12·6	21.	5·8	— 0·7	11	— 54
Ungvár	5·1	+ 1·4	23·6	30.	—6·6	1.	4·0	— 1·5	35	— 9
Bustyaháza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aknaszlatina	4·7	+ 1·6	24·6	30.	—5·2	1.	3·6	— 1·9	14	— 35
Kolozsvár	3·6	+ 1·0	21·2	30.	—4·8	21.	4·6	—	12	— 22
Marosvásárhely	—	—	—	—	—	—	—	—	15	— 22
Csiksomlyó	—0·1	— 0·4	19·0	30.	—8·5	6, 9.	6·0	0·0	7	— 23
Botfalu	3·4	+ 1·3	21·0	30.	—3·4	13.	—	—	9	—
Nagyszeben	4·2	+ 1·3	22·4	30.	—3·8	5.	4·8	— 0·9	19	— 16
Lupény	2·2	—	20·5	30.	—6·6	5. 6.	5·6	—	26	—
Temesvár	6·3	+ 1·4	25·6	30.	—3·4	1.	5·4	—	17	— 22
Arad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szeged	6.2	+ 1·5	22·4	30.	—1·7	1.	5·3	—	9	— 26
Baja	6·4	+ 1·4	22·5	29.	—2·2	8.	5·1	+ 0·2	5	— 27
Kalocsa	6·3	+ 0·9	21·9	30.	—1·7	13.	5·2	—	11	— 26
Kecskemét	5·5	+ 1·2	22·5	30.	—3·6	1.	5·1	—	12	—
Turkeve	5·5	+ 1·2	22·1	29.	—3·0	7.	5·0	— 0·1	22	— 15
Debrecen	4·8	+ 0·6	24·9	30.	—5·1	1.	6·0	—	26	— 9
Nyiregyháza	5·2	+ 1·4	23·3	30.	—4·6	1.	3·4	— 1·7	27	— 11
Pozsony	6·0	+ 1·5	21·2	29.	—0·6	10.	5·6	— 0·1	35	— 19
Ógyalla	5·5	+ 1·5	23·8	29.	—4·6	8.	6·6	+ 0·6	27	— 13
Budapest	5·7	+ 1·1	21·8	30.	—3·0	10.	5·8	+ 0·7	27	— 18
Herény	5·2	+ 0·8	21·0	29.	—3·8	12.	7·2	+ 0·7	43	— 5
Máriafalva	4·4	+ 0·9	20·2	29.	—3·4	9.	5·9	+ 0·3	58	—
Keszthely	6·3	+ 1·4	23·0	29.	—1·2	8. 12.	4·4	— 0·5	19	— 24
Csáktornya	5·8	+ 1·2	21·4	29.	—3·3	12.	5·0	—	29	— 32
Pécs (bányatelep)	5·7	+ 0·7	21·6	29.	—2·0	10.	5·7	+ 0·2	30	— 28
Eszék	7·0	+ 0·9	23·6	29.	—2·9	10.	5·3	— 0·5	8	— 44
Belovár	7·0	+ 1·7	23·6	29.	—3·4	12, 13.	5·4	— 1·0	16	— 40
Zágráb	7·6	+ 1·3	21·6	29.	—0·8	13.	6.0	+ 0·1	27	— 29
Fiume	9·1	+ 0·6	19·5	28.	2·1	8.	5·9	+ 0·1	170	+ 43

mozog az átlag keretében. Az anomália klimaértékét tekintve, azt mondhatjuk tehát, hogy az idei március átlagos hőmérséklete a nagy normálfelettisége dacára sem nevezhető igen abnormálisan meleg hónapnak. Még jobban kiderül ez, ha összevetjük, hogy Budapesten 5·0, Selmecbányán 4·4, Nagyszebenben 4·7 és Zágrábban 4·5 fok az anomália szélső határa.

Igen érdekes képet nyujtanak a márciusi hőmérséklet extrémái. Míg a minimum napja március elseje és 13-a között rendszertelenül ugrál, sőt Kőrösmezőn 21-ére esik a minimum, addig a maximum csak három napból válogat: 28, 29 és 30. Ez az időmegoszlás világos tükre a márciusi időjárásnak. Első fele hűvös, sőt helyenként hideg, második fele előbb közel normális, azután pedig a vége ily szokatlan korán kánikulás meleg. Valóban két erősen kifejlett ellentét egyazon hónap keretében. De ha e jelenség normalitását kutatjuk, az idő járása nem is látszik olyan rendkivülinek.

Táblázatunk 1-én mutat sok helyen minimumot, amit azokon a vidékeken a hidegebb időjárás idejének lehet venni. Március első pentádjában pedig a normális hőemelkedés is alig tesz 2—3 tizedfokot, holott az előtte való és utána következő pentád normális emelkedése mintegy másfél fok. Az évi menetet ábrázoló görbében tehát március legelejét két erősen emelkedő vonal közé szoruló meglehetős vizszintes vonal jellemzi. Az idén a március eleje tehát egészen normális irányban haladt, csupán erősebben kiélezte. Még inkább szembeötlőbb ez a tapasztalat azon a hidegebb időjáráson, amelyet sok helynek 10—12-én bekövetkezett minimuma jelez. Ennek a pentádnak normális időjárása alig emelkedik valamit is, sőt a tenger felé és Árvában *hősülyedés a normális menet.* Az idei hidegrefordulás márciusnak ennek a szakában tehát cseppet sem abnormális, hanem csupán kissé élesebb kifejezése a normális menetnek. Legszebben vág össze azonban a márciusvégi igen nagy meleg a normális menettel. Az egész év normális hőmérsékleti menetét ábrázoló görbének legmeredekebb részlete tudniillik épen a március 24—29-ig terjedő pentád, melyben a hőmérséklet emelkedése *két és fél* fokot tesz. Az idén is, bár egy-két nappal később, bekövetkezett ez a normális emelkedés, csupán még erősebben kifejezve.

Összevetve a márciusi hőmérsékletről mondottakat, meg kell állapitani azt, hogy a hőmérséklet menete megtartotta a normális tendenciát, csupán a hideget valamivel hidegebbre, a meleget valamivel melegebbre fordította.

A márciusi *felhőzetről* nincs sok mondanivalónk. Jóformán egyazon súlyban vannak képviselve a plusz és minusz irányú eltérések, azonban egyikök sem nagy, úgy hogy felhőzet tekintetében március meglehetősen normálisan viselkedett.

Annál kevésbé normálisan viselkedett azonban *csapadék* dolgában. Végig az egész oszlopon minuszok jelzik, hogy bizony *száraz hónap volt a március,* és a minuszok mögött álló, olykor igen tekintélyes számok a szárazság foka felől tájékoztatnak. A 70—80

százalék hiány nem is olyan ritka, viszont kevés felesleg csak egy helyen mutatkozik, Liptóujvárt.

Ha a csapadék hiányához hozzávesszük a meleget és jóformán normális derülést, akkor a márciusra, mint olyan hónapra kell visszaemlékeznünk, amely már erősen tavaszi jelleget öltött.

Sávoly Ferenc dr.

* * *

Időjárási jelentés Ószéplakról március haváról.

A légnyomás valamivel túlnagy volt, a minimuma túlmagas, a maximuma túlalacsony. Túlnyomóan a 765—770 mm.-nyi barométerállás uralkodott.

A levegő hőmérséklete magasabb volt az átlagnál. A hó első 2 harmada hidegnek jelezhető, a harmadik harmada túlmelegnek. Feltűnő volt az éjjeli fagyok nagy száma, 22, (+5). A meleg fokok száma 68-cal nagyobb, a hideg fokok száma 45-tel kisebb volt az átlagnál, tehát a mérleg 113°-kal túlmeleg. A napi középben 1 nap se volt fagyos.

A napfény tartama 132 óra, 5 órával kisebb volt az átlagnál, kitett a lehetségesből 40%-ot, az átlagossal szemben 96%-ot.

A felhőzet majd teljesen megfelelt az átlagnak.

A felhők huzama a déli negyedkörből 71 leolvasásnál 20 többletet mutat, az északi negyedben 8 hiányt.

A szél erőssége becslés szerint rendes volt, a havi közép 12 méter másodpercenként, és pedig éjjel 6, délelőtt 16, délután 14; a maximum 24 óra alatt volt 34 m. mp. 28-án, a maximum 1 napszak alatt 28-án délelőtt 51 méter.

A szélirány megfelelt a felhők huzamának, a déli negyedkör +16%, az északi — 14%.

Köd 6-szor jegyeztetett az átlagos 3-al szemben, de egyse volt sűrű.

Harmat és dér. Harmat 8-szor nem volt, 8-szor gyenge, 10-szer erős volt, 5-ször éjjeli eső miatt meghatározható nem volt. *Dér* 16-szor jegyeztetett, az átlagos 13-mal szemben.

Csapadék volt 36 mm. az átlagos 42-vel szemben, és pedig 33 mm. eső és 3 mm. hó. A csapadékos napok száma 12, de csak 1 volt kimerítő.

Zivatar volt 1 gyenge, csak 1 menydörgéssel, 31-én este.

Különös tüneménynek jeleztük 7-én teljesen derült égből, körülbelül 5 percznyi havazást, elég nagy, rendes pehelyekben.

Nyitravölgyi agrármeteorológiai obszervatórium.

Báró Friesenhof Gergely.

IRODALOM.

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an den Landesstationen in Bosnien-Hercegovina im Jahre 1909. Sarajevo, 1910

A meteorologiai intézeteket s nem méltatlanul, gyakran éri az a szemrehányás, hogy megfigyeléseiket tartalmazó évkönyveiket olyan későn jelentetik meg, hogy akkor már teljességgel minden aktualitásukat elvesztették azok az adatok s épp csak a klimatológiai kutatást szolgálhatják. Hogy idegenek is használhassák a közelmult időben végzett megfigyeléseket, az igen kevés meteorológiai szolgálatban lehetséges. Boszniában, mint már emlitettem, a leggyorsabb publikálás történik, ami pedig ép nem kis dolog, mert a bosnyák-hercegovinai hálózat elég nagy s van több obszervatóriuma. A legújabb kötet túlnyomó részben egyezik az előző évivel a beosztást illetőleg. A Függelékben találjuk az 1902. évről Mostar, Sarajevo, Bjelasnica és Kupres állomásokon regisztrált hőmérsékleti és légnyomási óraértékeket az egész évről, úgyszintén a Mostar és Bjelasnicán működött szélirány és jelzőműszer leolvasott óraértékeit.

A felette gazdag évkönyvben nagyon gondos feldolgozásban kiadattak az annektált tartományokban végzett földrengési megfigyelések és pedig úgy a makroszeizmok, mint a sarajevoi obszervatórium mikroszeizmikus feljegyzései.

Összesen 26 földrengés volt ebben a tartományban, míg a műszerek 64-et regisztráltak. VIII^0 erősséggel októberben egy földrengés volt nyolcadikán, amidőn épületek is megsérültek Doberlin környékén; ez a földrengés nagy kiterjedésű és hazánkban is kiterjedt rengési területe volt.

A bosnyák meteorológiai szolgálat kitünő szervezettségére vall a legújabb évkönyv is, amelyet *Ribarich* főtanácsos felügyelete mellett ez alkalommal is *Harisch Ottó* adjunktus rendezett sajtó alá. Az évkönyv felette gazdag megfigyelési anyagot tartalmaz s a 100 állomás anyaga a legnagyobb gonddal dolgoztatott fel. Különösen nagy jelentőségűek a Bjelasnicán lévő obszervatórium 2067 m. magasságban végzett megfigyelései, mert Európa keleti felének, beleértve Magyarországot is, ez az egyetlen hegyi obszervatóriuma.

Réthly Antal.

*

Veröffentlichungen des Kgl. Preuss. Meteorologischen Instituts Dr. G. Hellmann. Nr. 222.: **Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen im Jahre 1908.** von *Dr. C. Kassner.* Berlin 1910. XXXII. 156 old.

Az 1907. és 1908. évi porosz csapadékévkönyvek rövid egymásutánban jelentek meg s míg egyrészt keresztül viszik a gyors publikálás elvét, másrészt észrevehető a takarékoskodás, amely

elkerülhetetlenül szükséges is. Másrészt tényleg indokolt a redukálása az anyagnak, már csak azért is, mert az így felszabadult munkaerővel és pénzzel behatóbb kutatások végzésére nyilik alkalom. A legújabb porosz évkönyvet már az ombrometriai osztály új vezetője szerkesztette s nagyjából teljesen hozzásimúl ez a kötet is elődeihez. Az évkönyv behatóbb ismertetését mellőzöm, mert évek óta esetről-esetre megtettem azt. Lássunk inkább egy pár szélső adatot Németországnak 1908. évi csapadékviszonyaiból.

A 2764 állomás közül legtöbb esőt mértek a Brockenen, u. i. 1413 mm.-t, míg legkevesebbet Klein-Malsau nyugati poroszországi községben, ahol csak 326 mm. volt a lehullott évi mennyiség. A napi maximumok három ízben haladták meg a 100 mm.-t, így Posenban, Schrodaban julius hó 22.-én 108·4 mm., a sziléziai Oppelnben 104·0 mm. és a Hannoverben fekvő Bruchhausenban 102·2 mm. esett. Az esők intenzitására nézve legjellemzőbb adat a hannoverai Torfhausban észlelt mennyiség, u. i. junius 2.-án 2 perc alatt 13·4 mm. esett, ami 6·70 mm. percenkénti mennyiségnek felel meg. Poroszország egyes vidékein hósűrűségmegfigyeléseket is végeznek s egyes adatok igen érdekesek. Az Odera vizgyűjtőjében lévő Wang állomáson mérték a legnagyobb hósűrűségeket, így januárius 20.-án 4 cm. hó esett s annak cm.-kénti sűrűsége 5·4 mm. volt. Hihetetlen magas érték, mert tudvalevőleg 1 cm.-nyi magas hóréteg viztartalmának 1 mm.-t veszünk átlagosan. Előfordultak viszont oly esetek is, amikor a friss hó sűrűsége csak 0·3 mm. volt. Az évkönyvhöz mellékelt csapadéktérkép s Kassner által ahhoz írt magyarázó szöveg szerint az 1908. év általában száraz volt s a száraz jelleget főleg az év utolsó hónapjai adták meg. A csapadékhiány 15—30% körül volt, Berlinben juniustól kezdve mind a hét hónapban szárazság volt s a csapadék hiánya 55% volt. Hó sokszor volt a tél folyamán, de tartós hóréteg nem maradt meg általában sehol sem, nem számítva a magaslati állomásokat.

Kassnernek a megjelent évkönyv gondos szerkesztésében nyolcz munkatárs volt segítségére; a sikerült színes csapadéktérképet Kiewel szerkesztette. A csapadékok naponkénti mennyisége 397 állomásról vétetett fel s itt is arra voltak tekintettel, hogy úgy válasszák ki az állomásokat, hogy minden nagyobb vizgyűjtő terület képviselve legyen annak forrásától kezdve a torkolatáig.

Réthly Antal.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Tudományos előadás. A »Mathematikai és Physikai társulat« folyó évi április hó 6-diki rendes ülésén dr. Anderkó Aurél meteorológiai int. adjunktus, egyet. m.-tanár »A bipolár depressziók«-ról tartott nagyérdekű előadást. Ismertetésére annak idején visszatérünk.

Az ÓGYALLAI m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. márczius havában.

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **750·2** mm.
maximuma **757·7** mm. 2-án.
minimuma **737·4** mm. 15-én.
napi maximumok havi közepe **751·9** mm.
napi minimumok havi közepe **748·5** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **5·44** C°.
maximuma **23·9** C° 29-én.
minimuma **—4·7** C° 8-án.
napi maximumok havi közepe **10·41** C°.
napi minimumok havi közepe **0·75** C°.
inszoláció (napsugárzás) maximuma **43·8** C° 29-én.
radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **—10·6** C° 10-én.
Páranyomás havi közepe **5·2** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **77·1** %, minimuma **36** %, 29-én.
Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **7·0.**
Szélerősség valódi havi közepe **3·53** méter másodpercenkint.
Csapadék havi összege **26·8** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **9·4** mm. 25-án.
csapadékos napok száma **11.**
Napfénytartam havi összege **140·6** óra, **38·3** %.
maximuma **8·4** óra, 29-án, **66·2** %.
Napfénynélküli napok száma **7.**
Zivataros napok száma **0.**
Viharos napok száma **1.**
Jégesős napok száma **0.**
Elpárolgás havi közepe **1·2** mm., maximuma **4·5** mm. 30-án.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **5·71** C°.
0·5 » » **3·75** »
1·0 » » **3·84** »
1·5 » » **3·86** »
2·0 » » **4·94** »
Napfelület. Megfigyelés történt **9** napon.
Összesen **18** folt, **6** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe: **8.66**
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **6° 28·8′**
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1066**

A. AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52′ Ferro-tól, szélessége 47° 53′, tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

Szerkesztő és laptulajdonos: **Héjas Endre** meteor. int. adjunktus.
Csillagászati részében:
dr. Terkán Lajos, az ógyallai Konkoly-alapitványú asztrofizikai obszervatorium adjunktusa közreműködésével.

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

Az Időjárás 1898.—1910. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás" kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Intézet-utca 1.). Az 1898. és 1899. évfolyam ára egyenként 8 korona, az utóbbi tizenegyé egyenként 4 korona.

Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

Az Időjárás havonkint jelenik meg, rendszerint 2 nyomtatott ivnyi tartalommal, boritékban, időnkint szövegközi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

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

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

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatványszámot kivánatra ingyen küld a kiadóhivatal: Budapest II. Intézet-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 INTEZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYU ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA

KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XV. ÉVFOLYAM. 1911. JUNIUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

Az asztrofizikai megfigyelések módja. IV. A vizualis fotometria. *Dr. Terkán Lajostól.*

Hazánk időjárása az elmult április hónapban. *Dr. Sávoly Ferenctől.* — Időjárási jelentés Ószéplakról április haváról. *Báró Friesenhof Gergelytől.* —

Irodalom: Herdbestimmung bei Erdbeben aus den Ankunftzeiten. — Temesvár időjárása az 1910. évben.

Apró közlemények: Egyszerű felhővizsgáló eszköz. — Rendkivüli zápor.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei 1911 április havában.



KLISÉKET
IRODALMI MŰVEK, ÁRJEGYZÉKEK
ÉS
HIRDETÉSEKHEZ
JUTÁNYOS ÁRBAN KÉSZIT
ifj. WEINWURM A. ÉS TÁRSA
FÉNYKÉPÉSZETI ÉS CINKOGRAFIAI
SOKSZOROSITÓ MŰTERMEI
TELEFON 86-16 BUDAPEST, VI. Ó-UTCA 6.

XV. ÉVFOLYAM. 6. FÜZET. 1911. JUNIUS.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

Az asztrofizikai megfigyelések módja.

IV.

A vizualis fotometria.

AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

A vizualis fotometria, az égi testek fényességét a szemre gyakorolt fénybenyomás nagyságából megállapító tudomány, az asztrofizikának bár a legrégibb idő óta művelt ága, mégis szigoruan tudományos jellegűvé csak a mult században fejlődött ki. Az alapot e tudománynak megalkotására a tisztán fényességbecslésen nyugvó, logikusan keresztülvitt megfigyelésekben találták meg. Ha tehát e tudományról és ennek fejlődéséről tiszta képet akarunk magunknak szerezni, nem hagyhatjuk figyelmen kivül a legrégibb megfigyelők munkáit.

a) *A fénybecslésen nyugvó fotometriai munkálatok.*

Ptolemeus *Almagest*-jében hagyta ránk a legelső fotometrikus megfigyeléseket. E megfigyelések szerint a szabad szemmel látható csillagok között levő fényességi közt 6 osztályra osztották, és pedig oly célzattal, hogy az egyes osztályok fényességi közei egyenlők legyenek. A melyik csillag fényességét egész nagyságrenddel nem tudták kifejezni, ahhoz hozzátették, hogy *nagyobb* vagy *kisebb*, mint egy bizonyos egész osztály. E fénykatalógus adatai a mai exakt módszerek eredményeivel összehasonlítva 0·3 nagyságrendre pontos értékek. Az adatokból az is kitűnik, hogy az osztályok fényességi köze épen nem egyenlő, noha a csillagok fényességbeli elrendezésében kétségtelenül e cél vezette Ptolemeust. A katalógusnak eme nem egységes jellegéből biztosan állítható, hogy a megfigyelés anyaga nem Ptolemeustól, hanem még Hipparchustól, sőt talán Eudoxustól is származik 366-ban Kr. e. E katalógus nemcsak történeti értékű, hanem alapvető fontosságú is, mert a Ptolemeus által választott fényességi osztályok a tudományos fotometriában is megmaradtak.

Ptolemeus katalógusának eredeti szövegéről és az anyag valódi elrendezéséről egész vitairodalom keletkezett, mert a kata-

lógus különböző időben keletkezett, sőt egyidős fordításai lényeges eltéréseket mutatnak. Innen magyarázható, hogy a perzsa Abd-al-Rahman Al-Sufi katalógusmunkája (903—986.) Kr. u. időszakból, mint második fénykatalógus, önálló munkának tekinthető, habár szerzője Ptolemeus katalógusát vette alapul a csillagok leírásában. E katalógusban az *Almagest* anyagának revizióját és még néhány más csillag fényességét is találiuk. Igy az anyag pontossága nagyobb ugyan, de az egyes osztályok közeinek felosztásában semmiféle haladást sem mutat. E katalógus után egész a 18. század végéig többen összegyűjtik a csillagok fényességi adatait: Ulugh Begh, Tycho Brahe, Hevelius, Bayer, de e katalógusokban sincs meg az alosztályok pontosabb beosztása, ami nyilván a mellett bizonyít, hogy még mindig nem ismerték fel a fényességbecslés fontosságát a csillagkatalógusokban.

A 18. század elejéről Flamsteeds »Historia coelestis Britannica« című munkája külön kiemelendő, nem ugyan az alosztályok precizebb alkalmazása miatt, hanem azért, mert e katalógus anyaga a távcsövön való fényességbecslésen nyugszik.

W. Herschel a 18. század végén felismeri, hogy a csillagok fényességének egész, fél vagy harmad nagysággal való megállapítása egy fényességi osztályban nem kielégitő, azért a fényességbecslésnek egy új módját vezeti be: a kérdéses csillagot egy más csillaggal hasonlítja össze és a becslés eredményét a két csillag közé helyezett jelekkel fejezi ki. Háromféle jelet: (.), (,), (—) és ezek különböző kombinációját alkalmazta. Egy pont a két csillag között azt fejezte ki, hogy majdnem egyenlő fényességűek vagy az első valamivel fényesebb, mint a második. A vessző a két csillag között már észrevehető különbséget, a vonás pedig már nagyobb értéket jelentett. Hogy a jelzések mily nagy értéket jelentenek, a modern megfigyelések anyagából állapítható meg. Ezek szerint az alkalmazott szimbolumok rendre: 0·1, 0·2 és 0·4 nagyságrendeket adnak. Pickering W. Herschel megfigyeléseinek egy részét tanulmány tárgyává tette és megállapította, hogy e katalógus körülbelül 2.000 csillaggal majdnem kiállja a versenyt a mai modern módszerek eredményeivel. W. Herschel körültekintő eljárása még abból is látszik, hogy az összehasonlításnál még arra is figyelemmel volt, hogy az összehasonlítást szomszédos csillagok között csinálta meg. W. Herschel már érezte, hogy a levegő fénykioltó képessége különböző magasságoknál nagyon is módosítja a csillagok fényességét. Igen sajnálatos, hogy fia J. Herschel apja munkájának folytatásában épen az utolsó körülményről megfeledkezett. Ő egy-egy csillagra számtalan összehasonlítást csinált, de nem ügyelt arra, hogy az összehasonlító csillagok a megbecslendő szomszédságában legyenek.

A két Herschel nagyértékű munkássága után határozott visszafejlődést látunk a fénybecslési módszer pontosságában. Argelander 1843-ban kiadja »Uranometria Nova« című munkáját, melyben a csillagoknak a szabad szemmel érzékelhető fényességi közét Ptole-

meus példájára ismét 6 osztályra osztva adja meg a Közép-Európában látható csillagoknál, azzal az eltéréssel Ptolemeustól, hogy egy osztályon belül határozottan kifejezett két alosztályt nevezett meg. Ez az osztályozás tehát Ptolemeus tervének precizebb kifejezése. Az anyagbeosztás itt sem egyenletes: a fényesebb csillagokat tartalmazó osztályok köze nagyobb, mint a gyenge csillagoknál. Ép ily pontosságúak a 18. század második felében Heis és Houzeau katalógusai, melyek még mindig csak a szabad szemmel látható csillagokat ölelik fel.

A teleszkópos csillagok fényességi rendszerét W. Struve és J. Herschel kezdik meg. J. Herschel egy akkori 24 cm-es nyilású objektivvel belátható fényességi közt 20 egész osztályra, W. Struve pedig 13-ra oszt be. A Struve-féle rendszer majdnem teljes egyezésben marad a régi katalógusban megnyilatkozó fényhatások felfogásával. A későbbi megfigyelők mindannyian e rendszert fogadták el; választásuk helyességét a modern fotometriai vizsgálatok be is igazolták. E rendszerben a legterjedelmesebb és legértékesebb munka Argelander, Schönfeld és Krüger együttes katalógusa, melyben minden csillag nagyságrendje tizednagyságrendben kifejezve a polustól egész a -2^0-nyi deklinációs övig, majd tisztán Schönfeldtől a -2^0 és a -23^0-nyi deklinációs övek által bezárt csillagok fényessége található meg szintén tizednagyság rendben egész a 9·5, illetve 10·0 nagyságrendig bezárólag.

E munka pontossága nem állja ki a versenyt W. Herschel megfigyeléseivel, mert a tized-nagyságrendekbe való foglalás nem direkt a módszer eredménye, hanem csupán számításbeli adat. A fénybecslést a megfigyelők 0·5, illetve 0·3 nagyságú alosztályokkal ejtették meg és az ugyanazon csillagra különböző estéken nyert értékekből középértéket képeztek, melyeket aztán a »Bonner Durchmusterung« katalógusban összegyűjtve közzétettek. A katalógus pontossága Pickering, majd Müller és Kempf adataival való összehasonlításból $\pm$ 0·2 nagyságrend; e pontosság a megfigyelők óriási buzgalmáról és rendkívül finom érzékéről tesz tanúságot, ha meggondoljuk, hogy mily óriási anyagot dolgoztak fel csupán másodrendű szempontból, mert katalógusuk célja a csillagok pontos helyzetének összeállítása volt. Ha meggondoljuk továbbá azt, hogy a megfigyeléseket számtalanszor holdfénynél, gyakran vékony felhőzettel borított égbolton hajtották végre, minden túlzás nélkül állíthatjuk, hogy e megfigyelők tudatosan nagyon értékes fényességi katalógust hagyhattak volna ránk. Hogy ez az állításunk épen nem túlzás, kitűnik a mult század második felében a változó fényű csillagokra végzett igen pontos fénybecslési eredményekből, melyeket W. Herschel módszere értelmében a gyakorlati kivitelre alkalmas formában hajtottak végre. A változó csillagoknál ugyanis a fényességváltozás köze igen sok esetben még az egy teljes nagyságrendet sem éri el; a jelenség pontos megészlelhetése végett tehát a becslési módszernek is tökéletesednie kellett. E téren halhatatlan érdemeket szerzett Argelander, aki »Aufforderung an Freunde der Astro-

nomie« c. cikkében a fényesség becslésének módját oly szépen kidolgozott alakban közölte, hogy ennek alapján a szakemberek munkájához az asztronómia kedvelőinek megfigyelései is versenyképes és egységes rendszerben csatlakozhattak a mértékegység nagyságának ismeretével.

Argelander szerint a megfigyelő alkosson előbb magának határozott ítéletet, felfogást egy, különben egészen önkényesen választott fényességkülönbségről: 0·1, 0·2, nagyságrendnyi eltérésről, melynek begyakorlására előnyösen használhatók fel a fényességi katalógusokban található adatok. Ha azután ezt a mértéket alkalmazza két csillag között levő fényességbeli különbség kifejezésére, akkor ítéletének ily formában adjon kifejezést (*a i b*) abban az esetben, amikor *a* csillag *i* számú ily mértékkel fényesebb, mint a *b* csillag. Például (*a 2 b*) jelzés azt mondja, hogy az a csillag 2 ily mértékkel (Stufe) fényesebb, mint a *b*-vel jelölt. Az *a* csillaghoz az összehasonlító *b* csillagot úgy választotta, hogy a kimérendő köz sohasem multa felül a 4-szeres részletközt, a választott mértékegység 4-szeresét. Igen pontos eredménnyel biztató módszerként ajánlotta a megmérendőt két oly csillag fényességének közepével összehasonlítani, amely csillagok közül az egyik valamivel fényesebb, mint a mérendő, a másik pedig valamivel gyengébb. E módszer szerint végzett megfigyelések eredményeit a *v i* (*a b*) szimbolummal fejeztette ki azzal az értelemmel, hogy a *v* csillag *i* mértékegységgel van közelebb az *a* csillaghoz, mint a *b*-hez, azaz a *v* csillag 1 mértékegységgel fényesebb, mint az *a* és *b* csillagok fényességének közepe.

A vizuális fotometriának e becslési módszere még ma is nagyon ajánlható a csillagos ég kedvelőinek, mert így aránylag rövid idő alatt a változó csillagok még nem teljesen tisztázott jelenségeiben igen becses adatokkal járulhatnak a tudomány szolgálatára. Csak arra kell nagy gondot fordítani, hogy eleinte a mértékegység elég nagy legyen, hogy később a szűkebb részletközről is határozott állandó felfogás fejlődhessék ki. Ajánlatos továbbá az összehasonlító csillagokat úgy választani, hogy a megmérendővel közel egyenlő magasságban legyenek, mert a fejnek és a nyaknak különböző megerőltetése a szem idegeinek működését módosítja. A szemre gyakorolt fényingerek csak úgy tudnak az agyban határozott fényességeltérést előidézni, ha a megfigyelő több izben felváltva fogadja az összehasonlítóról és a mérendőről a fénybenyomásokat. A tapasztalat mutatja, hogy a kissé gyakorlott szem egyenlő színű fénypontok összehasonlítását majdnem 0·1 nagyságrend érzékelésével, mint mértékegységgel tudja végrehajtani. Épen ezért nem esz talán érdektelen, ha összeállítjuk azokat a fényváltozó csillagokat, melyek szabad szemmel vagy jó kézi látcsővel a fényváltozásban megfigyelésre még ma is érdemes munkát adnak.

I. Táblázat.

A fényesebb változó csillagok.

A csillag neve	Rektascenzió	Deklináció	A fényváltozás köze nagyságrendben
T Ceti	0h 17m	— 20·6°	5·6—6·7
R U Cassiopeiae . .	1 5	+ 64·3	5·0—5·6
β Persei *	3 1	+ 40·5	2·3—3·4
λ Tauri *	3 56	+ 12·2	3·4—4·5
η Geminorum . . .	6 9	+ 22·7	3·0—4·5
R T Aurigae . . .	6 22	+ 30·7	5·0—5·6
R Canis maioris * .	7 16	— 16·0	6·0—6·7
U Hydrae	10 33	— 12·5	4·5—6·7
δ Librae	14 56	— 7·8	5·0—6·7
U Ophiuchi	17 12	+ 1·5	6·0—6·7
u Herculis	17 15	+ 33·4	4·5—5·6
β Lyrae	18 48	+ 33·3	3·4—4·5
η Aquilae	19 48	+ 0·8	3·4—4·5
S Sagittae	19 52	+ 16·4	5·6—6·7
T Vulpeculae . . .	20 48	+ 27·8	5·6—6·7
w Cygni	21 34	+ 44·9	5·6—6·7
δ Cephei	22 27	+ 57·9	3·4—5·0

A *-gal jelöltek csak bizonyos napokon figyelendők meg, mert periodikus időközökben mutatnak változást, a többiek minden lehetséges alkalommal (természetesen csak igen szép átlátszó levegő mellett) észlelendők. A megfigyelés ideje legalább néhány percnyi pontossággal mindig feljegyzendő.

A fénybecslési módszeren kívül még igen megbízható exakt módszert is alkalmazhatnak a csillagászat kedvelői, amely módszer aránylag csekély anyagi eszközzel és elemi matematikai ismeretekkel valósítható meg. E módszer ismertetését a következő fejezetben adom.

b) *Az exakt vizuális fotometriai módszerek.*

Mielőtt a különböző exakt vizuális fotometriai módszereket, ezek előnyeit és hátrányait megtárgyalnók, a fotometriai vizsgálatok anyagának fizikai tulajdonságait kell megismertetnünk. A tudományos asztrofotometria az égi testek fényességének fizikai törvények alapján történő megmérésével foglalkozik. E feladat helyes végrehajtása tehát megköveteli, hogy a fényesség, a fényérzet fogalmát pontosan megállapítsuk. A még ma is alkalmas rezgési elmélet szerint a fény a rendkivül finom és igen csekély sűrűségű éter keresztrezgése. E rezgések eleven ereje a látó idegek középpontjában, az agyban előttünk teljesen ismeretlen módon fényérzetet kelt, melyet a világító fényforrás fényességének nevezünk el. Mivel a különböző fényforrások teljesen azonos viszonyok mellett különböző fényérzetet keltenek, azért szükségképen következik, hogy a fényforrások fényességét keltő fényingerek, rezgésbeli elevenerők is különbözők. Meg kell tehát állapítanunk, miféle tényezőktől függ a fényinger nagysága.

A fizika valamely mozgó tömeg elevenereje alatt a test összes részecskéire képezett $m_i v_i^2$ szorzatok összegét érti. Itt m_i a mozgó részecske, v_i pedig e részecske sebessége a kérdéses pillanatban, melyben a test elevenerejét épen ismerni akarjuk. Mivel a fényérzetet is mozgásbeli elevenerő kelti, azért e meghatározás feltétlenül alkalmazható, ha az éterrezgés sebességének tulajdonságát is ismerjük. A mechanika elemei szerint az éterrészecskék rezgésének, mozgásának egyenlete :

$$m \frac{dx^2}{dt^2} = - C x, \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

azaz az m rezgő részecske gyorsulása arányos egy bizonyos helyzettől, az egyensúlyi helyzettől mért távolsággal. Ennek az egyenletnek megoldásából kapjuk, hogy e távolság

$$x = a \cos (ct + b), \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

ahol $c = \sqrt{\frac{C}{m}}$ a rezgés tovaterjedési sebessége (a fény terjedési sebessége), a a rezgő pont legnagyobb kimozdulása, a rezgés amplitudója, ha b jelentését zérusnak vesszük fel. A (2)-ből ugyanis a rezgés sebessége :

$$v = \frac{dx}{dt} = - a c \sin (ct + b) \ldots\ldots\ldots (3)$$

Tegyük most fel, hogy a rezgést attól a pillanattól kezdve vizsgáljuk, amikor a rezgőpont a legnagyobb kitérésben van, (azaz a $t = 0$ időben a sebesség $v = 0$ értéke mellett) akkor a b integrációs állandó tényleg zérus értékű. A (3) szerint tehát a rezgőpont sebessége szakaszos változást mutat : egy bizonyos időközön belül minden lehető értéket felvesz és azután a változás ugyanily jelleggel újra kezdődik. Ha ezt az időközt T-vel jelöljük, akkor áll erre :

$$c T = 2 \pi \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

A (4) folytán tehát a teljes rezgés tartamával a pillanatnyi kitérés és a sebesség értéke :

$$x = a \cos \frac{2 \pi t}{T}$$

$$v = - a \frac{2 \pi}{T} \sin \frac{2 \pi t}{T} \ldots\ldots\ldots (5)$$

Ha tehát valamely fényforrás elevenerejét, nevezetesen a fényérzetet keltő fényingert pontosan meg akarjuk állapítani, akkor alatta az egy periodus alatt jelentkező elevenerők közepével arányos értéket kell értenünk, mert egy teljes rezgés tartama alatt minden pillanatban más energiát, elevenerőt mutat a részecske. E szerint tehát az m rezgő részecskének a fényhatást keltő elevenereje egy bizonyos szinre :

$$I = \gamma\, m\, \frac{1}{T} \int_0^T v^2\, dt, \quad \ldots\ldots\ldots (6)$$

melyből a művelet végrehajtása után:

$$I = \gamma\, m\, \frac{a^2}{T^2} \quad \ldots\ldots\ldots (7)$$

kifejezéshez jutunk. Az ily módon számított elevenerőnek γ szorosát azért kell felvennünk, mert a teljes rezgésbeli inger hő és kémiai hatásokat is létesít a fényhatáson kivül.

Ha a fény terjedése egy teljes periodus alatt λ útat tesz meg, akkor

$$\lambda = c\, T \quad \ldots\ldots\ldots (8)$$

összefüggésből a fényinger kifejezése:

$$I = \gamma\, m\, c^2 \left(\frac{a}{\lambda}\right)^2 \quad \ldots\ldots\ldots (9)$$

Azaz a fényhatást keltő fényinger arányos az amplitudo négyzetével, fordítva arányos a hullámhossz négyzetével. Ha tehát összetett fényforrással van dolgunk, akkor az összegezés mindazokra a hullámhosszakra kiterjesztendő, melyek mellett fényhatás mutatkozik. A tapasztalat szerint a fényhatás a szinkép A és H vonalai között elterülő mezőben érzékelhető. Így tehát az összetett fény által keltett fényinger:

$$I' = k \int_H^A \frac{a^2}{\lambda^2}\, dt \quad \ldots\ldots\ldots (10)$$

összeg értékével egyenlő.

Itt a (10) alatti kifejezés jellegébe csak úgy láthatnánk be, ha ismernők a-nak a λ-val, avagy más érzékeink alá eső tényezővel való összefüggését. Ilyféle összefüggés keresésére egész a mult század 70-es éveig alig történt kisérlet. E bonyolódott összefüggés felderítésében magyar tudós tette meg az első számottevő kisérletet: *dr. Kövesligethy Radó.* Utána Weber, Paschen, Wien és Planck különböző utakon szerencsésebb viszonyok között gazdagon felszerelt laboratoriumokban keresték a leghelyesebb megoldást. Eme fénysugárzási tanulmányok eredménye, hogy a Planck-féle egyenlet javított alakja:

$$I' = \int_H^A \frac{e_0\, \lambda^{-5}}{C^{\frac{c_0}{\lambda \vartheta}} - 1}\, d\lambda \quad \ldots\ldots\ldots (11)$$

fénysugárzást a tapasztalattal a legszebb egyezésben adja meg.

Ebben C_0, c_0 állandók és pedig $c_0 = 4{\cdot}965\ \lambda_m$. A λ_m a színképnek fényességi szempontból legintenzivebb helyén uralkodó hullámhosszt jelenti.

A (10) és (11) alatti kifejezések azonosságából tehát az következik, hogy az amplitudo a legintenzivebb hely hullámhosszának és a sugárzási hőmérsékletnek függvénye, mert ϑ az izzó test felületén uralkodó hőmérsékletet jelenti.

Ezután megállapíthatjuk, hogy miként tevődik össze két vagy több összetett fényforrás által keltett fényinger. Ha két fénypont rezgési sebessége v_1, illetve v_2, akkor az eredő rezgés sebessége:

$$v^2 = v_1^2 + v_2^2 - 2\, v_1\, v_2 \cos \alpha, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

ahol α a két rezgési sik metszésszöge. A (12) α szög különböző értéke mellett különböző értéket ad. Mivel a természetes fénynél a rezgés iránya folyton változik, azaz a terjedés irányára merőleges rezgések mindegyike előfordul, azért α is minden lehetséges értéken átmegy. Ennek eredménye tehát az, hogy a

$$2 \Sigma v_1\, v_2 \cos \alpha = 0, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

amiből viszont az következik, hogy természetes fényforrás által keltett két fényinger algebrailag tevődik össze, mert

$$\Sigma v^2 = \Sigma v_1^2 + \Sigma v_2^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

A fényhatást keltő fényinger jellegét kifejtve megállapíthatjuk a fényhatásnak, a fényességnek kifejezését is.

Mivel fogalmunk sincs arról, hogy a látóidegeink által felfogott fényingerek miként alakulnak át az agyban fényérzetekké, azért a fényinger és a fényérzet között létező kapcsolatnak tiszta, elméleti úton való kifejezését nem is várhatjuk. Annyit azonban eleve tudunk, hogy a fényérzet feltétlenül összefügg a fényinger nagyságával és a maximális intenzitású hely hullámhosszával, mert a fényinger kifejezésében két egymástól független módosító tényező fordul elő és ezek egyike éppen λ_m, mely a színbeli hatás előidézője. A tapasztalat is igazolja, hogy ugyanazon szín mellett a fényingernek, az objektiv intenzitásnak növekedése a fényérzet növelését vonja maga után, továbbá hogy ugyanannak a fényforrásnak fényessége módosul a szerint, amint különböző színben figyeljük, különben teljesen azonos feltételek között. Számos kisérletnek az eredménye, hogy a csekélyebb fényingerek fokozatai határozott érzetkülönbözeteket okoznak, míg a csekélyebb színbeli eltérések azonos nagyságú fényingerek esetén észrevehető fényességbeli változást nem csinálnak. Az igen erős fényingerek hatása pedig a fényérzetbeli különbségek értékelésénél a látóidegrendszer tompultságában nyilatkozik meg a nagy színbeli eltérések biztos megítélésével.

A tapasztalat szerint tehát a nem túlságosan nagy fényingerek esetén a fényérzet, továbbá a fényinger és ennek színezete között jól érzékelhető összefüggés van, azaz:

$$E = f(I, \lambda_m), \quad \ldots\ldots\ldots \quad (14)$$

ahol I az objektiv intenzitás, E a fényérzet, λ_m pedig a színbeli hatás okozója, a legintenzivebb hely hullámhossza. Az f függvény jellegét csakis kísérleti eredmények adhatják meg. E törvény megállapítására az alapvető kísérleteket Fechner végezte. Két közel levő felhőrészletet figyelt meg. Ezek fényességkülönbsége úgy szabad szemmel, mint fényabszorbeáló üvegeken át még éppen jól megítélhető volt. E megfigyelésekből azt találta, hogy az abszorbeáló üvegeken keresztül (melyek az eredeti intenzitásnak egy bizonyos nehányad részét elnyelik) a még észrevehető fénykülönbözet semmivel sem változik, ha

$$\frac{\Delta I}{I} = \text{állandó} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (15)$$

E. H. Weber ezeket a kísérleteket egyéb fajta érzetekre és ingerekre is kiterjesztette. Így rájöttek, hogy két hang magasságának eltérése ugyanaz, ha a rezgésidők különbségének viszonya az egész rezgésidőhöz állandó, azaz:

$$\Delta h = c_1, \text{ ha } \frac{\Delta T}{T} = c_2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (16)$$

A (16) alatti két egyenlet osztásából kapjuk, hogy

$$\Delta h = c. \frac{\Delta T}{T} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (17)$$

E két kísérlet és ezekhez hasonló sok más kísérlet alapján kimondta Weber a (17) alatti összefüggés általános érvényét bármely érzetre és ingerre: érzetkülönbözet csak akkor keletkezik, amikor az ingerek eltérése az eredeti ingernek egy meghatározott része.

A (17) szerint tehát a fényingerre és a fényérzetre felirhatjuk, hogy

$$\Delta E = c'' \frac{\Delta I}{I}, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (18)$$

melyből

$$E = c'' \log I + c' \quad \ldots\ldots\ldots \quad (19)$$

alakhoz jutunk integráció folytán. Eme törvényre a fotometriában már Bouguer, Arago és Steinheil is utaltak, csak határozott törvényként nem merték állítani az ingerekre és érzetekre.

A (19) alapján tehát két egyenlő színű csillag I_1 és I_2 intenzitásából kapjuk, hogy a fényességük különbsége:

$$E_1 - E_2 = m_1 - m_2 = c'' \log \frac{I_1}{I_2}, \quad \ldots\ldots \quad (20)$$

mely egyenlet a tudományos fotometria alapegyenlete.

Ennek az alapegyenletnek a helyességét a becslési módszerekkel készült fényességbeli adatok minden kétségen kivül igazolták. Ugyanis az objektiv intenzitások viszonyának kimérésére számos helyes exakt módszerünk van, az $m_1 - m_2$ fényességkülönbözet pedig a két legterjedelmesebb becslési fénykatalógusból: Argelander »Uranometria«-jából és a »Bonner Durchmusterung«-ból vehető ki; a (20)-ból tehát a c'' állandó jellege megvizsgálható. Ha e meggondolások alapján a c'' értékeit fényességi osztályok szerint csoportosítjuk, akkor azt találjuk, hogy a fényesebb csillagoknál a c'' értéke $-\frac{1}{0{\cdot}3}$ értékhez, a teleszkopikus csillagoknál pedig a $-\frac{1}{0{\cdot}4}$ értékhez áll közel és az utóbbiaknál határozott állandó jelleget mutat. Ebből az utóbbi sajátságból és abból az okból, hogy a fényes csillagok a teleszkopikusaknak csak jelentéktelen kis törtrészét teszik ki, a tudományos módszerekkel nyert eredmények kiértékesítése a

$$c'' = -\frac{1}{0{\cdot}4} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (21)$$

értékkel történik meg.

A mondottak alapján tehát a becslési fénykatalógusok, ha még a pontosságukat is nézzük, egyrészt a Weber-féle törvénynek legszebb bizonyítékát adják, másrészt a tudományos fotometria eredményeinek helyes redukciójához is alapvető anyagot szolgáltatnak.

A fotometriai adatok kiértékesítésében az alapegyenlet megállapítása után még azok a kérdések tisztázandók, miként kapjuk meg egy és ugyanazon fényingerre nyert különböző felfogásokból a legvalószinűbb fényességi adatot és hogy melyek azok az exakt vizuális módszerek, amelyek az $\frac{I_1}{I_2}$ viszony értékéhez vezetnek.

Ha valamely csillag I fényerősségére, mint ingerre m_1, m_2, m_n fényességeket fogtunk fel, ezt úgy értelmezhetjük, hogy az I fényingert látóidegeink tökéletlensége és a levegő különböző átlátszósága folytán a különböző időben $I_1, I_2, \ldots I_n$ fényingereknek érzékeltük, melyekre

$$m_i = c'' \log I_i + c' \quad (i = 1, 2 \ldots n) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (22)$$

alapegyenletek állanak. Ha azonban a tényleges I fényerősséget helyesen foghattuk volna fel, akkor m valódi fényességet kaptunk volna, amelyre szintén érvényes:

$$m = c'' \log I + c' \quad \ldots\ldots\ldots \quad (23)$$

egyenlet. Ezen $m_1, m_2, \ldots m_n$ értékekből a legvalószinűbb m értéket az az m adja meg, amelynél az

$$m_i - m = \delta_i \qquad i = 1, 2 \ldots n$$

eltérések négyzetösszege a legkisebb lesz. Vagyis az az m, melyre a

$$\Sigma (m_i - m)^2 = \Sigma \delta_i{}^2 = \text{minimum.}$$

De ebből, a józanészt teljesen kielégítő követelésből kapjuk, hogy

$$m = \frac{m_1 + m_2 + \ldots + m_n}{n}; \quad \ldots\ldots (24)$$

azaz a legvalószínűbb fényesség az észlelt fényességek számtani közepe.

Ezekután hátra van még, hogy arra a kérdésre válaszoljunk, miféle exakt módszerekkel állapítható meg az $\frac{I_1}{I_2}$ viszony értéke.

Már az első fejezetben említettük, hogy W. Herschel hangsúlyozta az állócsillagok fényességének pontosabb megbecslését. J. Herschel átértve apja jövőbe látását 1833-ban szerkesztett is ily műszert, mellyel a fényerősségeket mérhette. Egy igen rövid gyújtótávolságú lencsével a Hold pontszerű képét összehasonlította a csillagoknak a szabad szemmel látható képével. A különböző fényességű csillagoknál a Hold pontszerű képe bizonyos távolságokból nézve egyenlő lett a csillagok fényességével. A Hold pontszerű képének a megfigyelőtől való távolságát lemérve számíthatóvá lett két csillag fényerősségének viszonya a távolságok négyzetéből. A módszer igen megbizható eredményekhez vezetett, hátránya csak az volt, hogy holdfényes estéken lehetett használni.

Majdnem ugyanebben az időben, 1836-ban Steinheil csinálta meg fotometerét két csillag direkt összehasonlítására. Távcsövének objektivjét két fél objektivből, melyek egymáshoz képest eltolhatók, állította össze. Az okuláron keresztül nem a fokusképet, pontszerű képet figyelt, hanem fokuson kivüli felületi képeket, melyeket két csillagról a két fél objektiv elé alkalmasan elhelyezett prizmákkal juttatott a távcsőbe. Az egyik objektiv fél mérhető eltolódásával a tőle származott képet a másikkal nyert csillagképpel egyenlő fényességűvé tette. E módszernek hátránya meg az, hogy gyengébb fényű csillagokra a nagy fényveszteségek miatt nem használható.

Számos kisérlet történt az objektiv elé alkalmazott különböző alakú fedőkkel a csillagok fénymérése végett, de ezeknél meg a fényelhajtás okozta zavarok és a velük járó számítási módszerek fejletlensége vetett gátot az általános alkalmazásnak.

Az asztrofizikusok érdeklődését leginkább megnyerte az 1857-ben keletkezett Zöllner-féle fotometer és a Töpfer-féle ékfotometer.

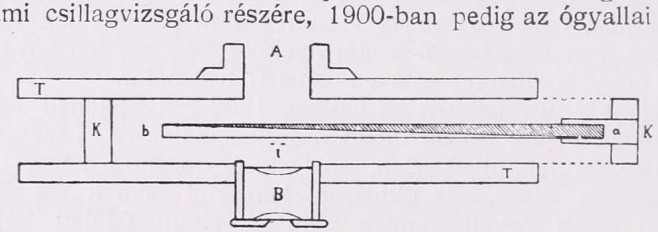
Először az ékfotométerről szólunk, mert ilyféle szerkezet megteremtésére már Zöllner előtt történtek kisérletek.

A legelső kisérletet gróf de Maistre tette 1832-ben. Két 11^0-os törőszögű prizmát úgy illesztett össze, hogy parallelepipedont képeztek. A prizmák egymáson csusztathatók voltak. Az egyik fehér, a másik kék üvegből készült. A fénymérés a csillag fényének kioltásával történt meg. Az ék vagy az objektiv, vagy az okulár előtt nyert elhelyezést. 1852-ben C. D. v. Schumacher

ugyanilyen éket használt a távcső fokus síkjában. A mai modern éket első alakjában Kayser használta Danzigban. Ő már a fehér átlátszó éket a sötét ékkel összeragasztotta és a fénykioltáson alapuló mérésnél mindkét ék nem eltolódással nyert alkalmazást, hanem a napi mozgás irányába helyezve azt az időt jegyezték fel, amennyi az ék világos végén való belépéstől a csillag fényének kialvásáig elmult. Dawes érdeme, hogy a figyelmet teljes mértékben felkeltette az ékfotometer alkalmazására nemcsak a csillagok fényességének mérésénél, hanem a Hold és Nap felületének tanulmányozásánál is.

Dawes eljárásának alig volt követője, sőt úgy látszik, hogy Pritchard, aki 1881-ben szerkesztett ékfotometert, nem is ismerte a régi kisérleteket, mert szerkezeténél határozott visszaesés mutatkozik az éknek elhelyezésében: az éket közvetlen az okulár előtt alkalmazta. Az ék anyagának megválasztásában semmi kivánni valót sem hagyott hátra: teljesen átlátszó és neutrális üvegekből összeragasztott kettős éket használt.

Eme Pritchard-féle rendszerű éket a tudományos követelményeket kielégítő alakban Töpfer szerkesztette meg először a potsdami csillagvizsgáló részére, 1900-ban pedig az ógyallai csillag-



1. kép. A Töpfer-féle ékfotometer.

vizsgáló számára (1. kép.) Az éket (*a* sötétszürke, a *b* színtelen átlátszó üveg sík határfelületekkel) *KK* fémkeret hordja egyik végében megerősítve. A fémkeret két végén nyitott tokba illeszthető és ebben fogaskerékkel és fogasrúddal mozgatható az ékkel egyidejűleg. Az *A*-ból jövő fény abszorpciója alapján mérhetjük vele a csillagfény kioltásával a csillag fényességét egy másik csillagéhoz viszonyitva.

Legyen ugyanis két csillag fényerőssége I_1, I_2, az *a* ék fényátbocsátási együtthatója pedig legyen A, a *b* éké pedig B. Az I_1 fényerősség az *a* ék a_1 vastagságú helyén, a *b* éknek pedig a b_1 vastagságú helyén aludjék ki. Ekkor az éken át I_1' fényerősség jut a szemünkbe. Ez az I_1' fényerősség az I_1-el a fénykioltás törvénye értelmében:

$$I_1' = I_1 A^{a_1} B^{b_1} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (25)$$

kapcsolatban van, a hol

$$a_1 + b_1 = d \quad \ldots\ldots\ldots \quad (26)$$

az ék vastagsága. A (25) és (26) alapján:

$$\log I_1' - \log I_1 = a_1 \log A + b_1 \log B = a_1 (\log A - \log B) + d \log B \quad (27)$$

Az I_2 fényerősség, az ék a_2, illetve b_2 vastagságú helyén alszik ki. Erre tehát a (27) szerint:

$$\log I_2' - \log I_2 = a_2 \log A + b_2 \log B = a_2 (\log A - \log B) + d \log B \quad (28)$$

egyenlet irható fel. Az I_1 és I_2 fényerősségek kioltása oly rövid időközökben történhetik meg, hogy ezalatt a szem érzékenysége alig változik. A valóságban tehát feltételezhető a két különböző fényerősség kioltása pillanatában az

$$I_1' = I_2' \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (29)$$

egyenlőség helyessége. De ekkor a (28)-ból a (27)-et levonva kapjuk, hogy

$$\log I_1 - \log I_2 = (a_2 - a_1)(\log A - \log B) \quad \ldots (30)$$

Az $a_2 - a_1$ különbség kifejezhető az ék eltolódásával (s), melyet az ékkereten levő skálákkal a keret tokján levő fixvonáshoz képest mérhetünk. Ha l az ék hossza, d pedig a vastagsága, akkor a felmerülő hasonló háromszögekből:

$$a_2 - a_1 = \frac{s\,d}{l} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (32)$$

Így tehát

$$\log I_1 - \log I_2 = s (\log A - \log B) \frac{d}{l} \quad \ldots\ldots (32)$$

ahol az s tényező mellett az ékre jellemző állandó szerepel minden pár csillagnál. A (32) alapján tehát emez állandó ismerete után bármely csillag fényerősségét számíthatjuk egy másikéhoz viszonyítva. Ha még 0·4-el osztunk is, akkor meg a két csillag fényességkülönbségét kapjuk meg. A fényesség számításában szereplő állandót, a

$$\frac{1}{0{\cdot}4} \frac{d}{l} (\log A - \log B) = K \quad \ldots\ldots (33)$$

értéket a kérdéses ék állandójának nevezzük. Ezt ismeretes fényességű csillagok kimérésével állapíthatjuk meg. Ugyanis két, az ékkel kimért csillag fényességkülönbségére:

$$m_1 - m_2 = K s \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (34)$$

összefüggést kapjuk. Ebben $m_1 - m_2$ fénykatalogusokból vehető ki, az s pedig az éken mért eltolódások különbsége; minden adott csillagpárnál tehát a K mint ismeretlen lép be. A megfigyelések legvalószínűbb kiegyenlítése szolgáltatja a K értékét.

Az ékfotometer elve tehát igen egyszerű, de a tapasztalatok azt mutatják, hogy a redukciónak ebben az egyszerű alakjában az

eredmények kevés bizalmat érdemelnek. Azt gondolnánk, hogy a szem érzékenységének változásában kell keresnünk azokat a nagy ugrásokat, amelyeket az ékfotométerrel mért adatoknál látunk. E feltevés nem egészen tartható, mert egy következő cikkünkben utalunk arra, hogy a szem más téren szerzett tapasztalatokból következtetve érzékenységét nem változtatja meg minden különös ok nélkül rövid időközökben. Legtermészetesebbnek látszik az a feltevés, hogy az ék viselkedése nem ugyanaz az ék minden helyén, továbbá a fokusbeállítások is érthetetlen módosításokat adnak.

Az ékkel nézetem szerint jó eredményt érünk el, ha a megfigyelő állandóan ugyanazon fokus-beállítás mellett oly módszert alkalmaz, mely számol az ék minden helyének viselkedésével. Ily módszer a következő. A potsdami fénykatalogusból válasszunk ki úgy teljesen egyező színű csillagokat (legjobb talán csupán fehéressárgákat), hogy a különböző fényességűekből 1 nagyságrendnyi különbséget alkotó csillagpárokat állíthassunk össze. Ezután e csillagpárokat a fénykioltással mérjük meg. Legyenek az 1., 2. és így tovább n párnál a fénykioltás alkalmával leolvasott beállítások l_I, illetve l_{II}. Az l_I jelentse a párok fényesebb csillagjához tartozó beállításokat, az l_{II} pedig a gyengébbhez tartozót. Mivel különböző fényességű csillagokból alkottuk meg a párokat, azért az l_I és l_{II} értékek minden csillagpárnál más adatok lesznek. Előre várható, hogy az egyes párok csillagai között levő 1 nagyságrendnyi különbözet az l_I és l_{II} értékek között határozott összefüggést von maga után. Ezt az összefüggést grafikailag feltüntethetjük, ha l_{II}-őt abscisszának, az l_I-et pedig ordinatának fogjuk fel és számadataikat milliméteres papirra vezetjük. Az ily módon megszerkesztett görbét interpoláció útján analitikailag is előállíthatjuk, azaz megkaphatjuk az

$$l_I = \varphi(l_{II}) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (35)$$

összefüggés alakját numerikus egyenletben.

Az is átérthető, hogy az l_I értékekhez tartozik valamely m_I fényességi rendszer, az l_{II} adatokhoz pedig az m_{II}. Az összetartozó fényességek pedig a választás szerint éppen 1 teljes nagyságrendnyi eltérést adnak. Azaz:

$$\begin{aligned} l_I &= \chi(m_I) \qquad m_I = \psi(l_I) \\ l_{II} &= \chi(m_{II}) \qquad m_{II} = \psi(l_{II}) \end{aligned} \quad \ldots\ldots (36)$$

és

$$\begin{aligned} m_I - m_{II} = 1 &= \psi(l_I) - \psi(l_{II}), \\ &= \psi[\chi(m_I)] - \psi[\chi(m_I + 1)] \end{aligned} \quad \ldots (37)$$

ahol aztán az l_I és l_{II} között lévő (35) alatti összefüggésből a ψ alakja állapítandó meg. E helyen e kifejtést nem folytatom tovább, mert a következő nagyobb cikkemben e módszernek más téren való alkalmazását úgyis bővebben ki fogom fejteni és az ott alkalmazott meggondolások erre az esetre is érvényesek lesznek.

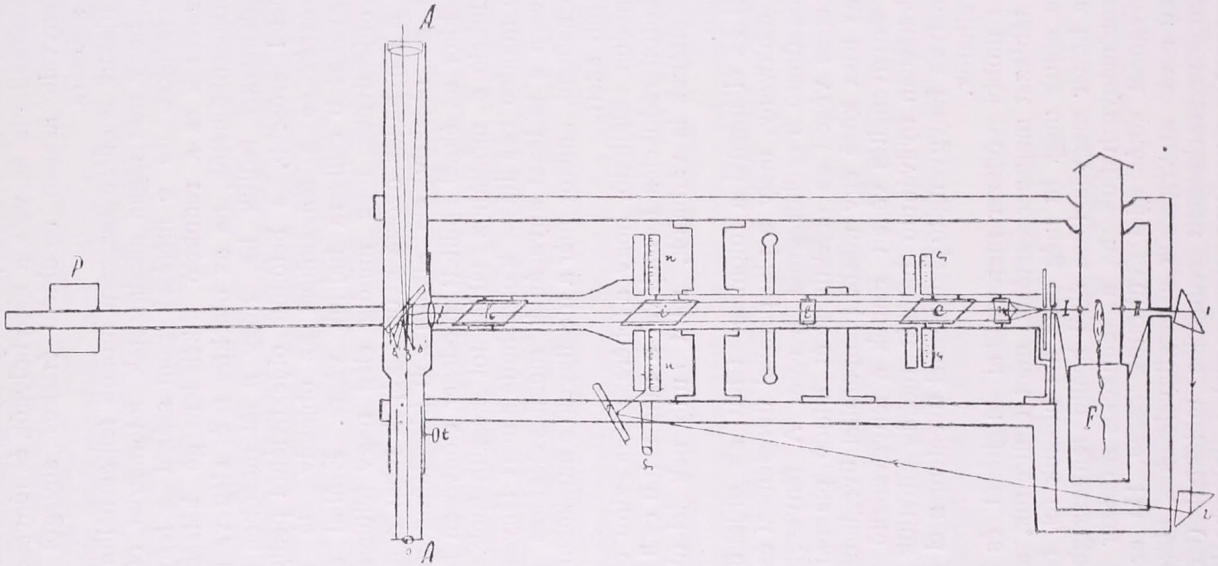
E módszerrel kapcsolatban a tárgy iránt érdeklődők figyelmét egy igen könnyen megvalósítható exakt módszerre hívom még fel. Ha van valakinek kisebb távcsöve, csekély anyagi áldozattal fotométernek is felhasználhatja és vele a nagybolygók és fényesebb változó csillagok fényváltozásában rendkívül értékes anyagot gyűjthet a tudomány számára.

Az objektiv lefödése észszerű módon felhasználható e célra. Említettük, hogy már régen alkalmaztak fotometriai célra az objektiv elé fedőket, de e mérések pontosságát a fényelhajlásból keletkező zavarok és a redukció tökéletlensége kétségessé tette. E hibák kiküszöbölhetők, ha az objektiv felét elég vastag planparallel üveglemezzel fedjük be, hogy a látómezőben az objektiv szabad felétől erősebb, a befödött objektivféltől pedig gyengébb kép keletkezzék és a fénykioltást az objektiv elé alkalmazott fedővel a gyengébb csillagra hajtjuk végre. Ezáltal elérjük azt, hogy az objektivnek még mindig elég nagy felülete maradhat szabadon; a fényhajlás okozta gyűrűs képek tehát nem lépnek fel. Ha azután az objektiv elé alkalmazott iriszdiafragmát skálákkal látjuk el, akkor az éknél említett módszer előnyösen használható, mert a redukció e módjához táblázatot készíthetünk, melyből a megfigyelő minden beállításra kiolvashatja a mért fényesség értékét. Természetesen e táblázat anyagának megfigyeléséhez csak akkor szabad hozzáfogni, amikor már a megfigyelő e munkában határozott felfogásra tett szert.

Ily módon belátható, hogy a fehéres sárga színű csillagpárokból megalkotott redukciós formulával a más színű csillagokra még helyesebb értékek is várhatók, mint amilyenek jelenleg vannak birtokunkban.

Ennél az eljárásnál a fotométer tehát az objektivvégre ráhúzható csőtoldvány, mely a planparallel üveglemezt és a mérhető módon elfogadható iriszdiafragmát hordja. A fényesebb csillagok megfigyelhetése végett az objektiv felét lefödő planparallel üveglemez és az irisz közé egy másik planparallel üveglemezt is használhatunk fénygyengítés végett. Ennek a fénygyengítő üveglemeznek fénykioltásban nyilvánuló hatását megfigyelhetjük oly csillagokból, amelyek fénygyengítő planparallel üveglemezzel és e nélkül is megfigyelhetők.

E két utóbbi módszer matematikai kifejtését és a hozzájuk készíthető táblázat megszerkesztését, mint említettük, a következő cikkünkben adjuk meg. Itt még csak azt hozzuk fel, hogy e módszerekkel a háttér megvilágítása által beálló fényességbeli változásokat is tanulmányozhatjuk, ha a redukciós módszer anyagát jó átlátszó levegőnél sötét éjjel gyüjtöttük össze. Ha ezen az úton évek hosszú során át végezzük a megfigyeléseket, akkor az egyes időközökben megszerkesztett redukciós táblákból (természetesen mindig ugyanazt a távcsövet, ugyanazzal a fokusbeállítással kell használnunk) szemünk érzékenységének változását tehetjük tanulmány tárgyává.



2. kép. A Zöllner-féle fotometer szerkezete.

Hátra van még, hogy szóljunk a Zöllner-féle fotométerről, mellyel a mai leghíresebb fénykatalogus a »Potsdamer Durchmusterung« készült.

E fotométer berendezését a *2. kép* tünteti fel. A műszerrel mesterséges úton állítunk elő csillagot úgy, hogy valamely fényforrás (l) több környilással ellátott diafragmára juttatja fényét a fotométer szerkezetébe való behatolás előtt. E körképet az *m* bikonkáv-lencse kisebbíti. E lencsén át a fénysugarak *e* nikolprizmára, ebből az *l* kvarclemezen át *i* és *h* nikolprizmára jutnak, az innen párhuzamosan érkező fénysugarakat az *f* gyüjtőlencsén át a távcső tengelyére 45^0 alatt hajló planparallel üveglemez fogja fel, melynek mellső és hátsó felületéről való visszaverődés után b_1 és b_2' fénypontokká egyesülnek az *f* lencse gyujtósíkjában. A fotométer *e* és *i* nikolprizmái és az *l* kvarclemez a mesterséges csillag színének változtatását célozzák, a *h* nikolprizma pedig arra szolgál, hogy a színező-szerkezet *e* nikol előtt forgatva a fénypolarizációja folytán a mesterséges csillag fényességének változtatását tegye lehetővé. A színező-szerkezetet koloriméternek nevezzük, benne az *e* nikolprizma az *l* kvarclemezzel együtt az *i* nikolprizma előtt elforgatható és az elforgatás szögének nagysága a szín mértéke. E szerkezet elméletére egyéb gyakorlati jelentőségénél fogva még visszatérünk, itt csak azt jegyezzük meg, hogy vele a mesterséges csillag színe a mérendő égi csillag színével majdnem egyenlővé tehető. A fényesség meghatározása szempontjából csak azt kell kifejtenünk, miképen mérhető a fotométerrel valamely csillag fényessége.

A koloriméter egy bizonyos szín beállítása után minden alkotórészével egyidejűleg forgatható. Az *i* nikolprizmából a kettős fénytörésből csak a rendkivüli sugár lép ki, melynek intenzitása, ha az *i* és *h* nikolok főmetszetei φ szöget zárnak be:

$$E_0 = \tfrac{1}{2} m^2 I_0 \cos^2 \varphi, \quad \ldots\ldots\ldots (37)$$

ahol I_0 az *i* nikolra eső fényerősség. A (37) alatti képlettel, mely a Malus-féle törvénynek a nikolra való alkalmazása, mérjük a csillagok fényességét az által, hogy a φ szöget úgy határozzuk meg a színező-szerkezet forgatása által, hogy a természetes csillag fényességével legyen egyenlő a mesterséges csillag fényessége. Ezt az eljárást alkalmazzuk most két csillagra. Ha I_1 és I_2 a két csillag objektiv intenzitása, akkor a mérés elve értelmében:

$$\begin{aligned} I_1 &= E_0' \\ I_2 &= E_0'' \end{aligned} \quad \ldots\ldots\ldots (38)$$

azaz:

$$\begin{aligned} I_1 &= \tfrac{1}{2} m^2 I_0 \cos^2 \varphi_1 \\ I_2 &= \tfrac{1}{2} m^2 I_0 \cos^2 \varphi_2, \end{aligned} \quad \ldots\ldots\ldots (39)$$

melyekből :

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{\cos^2 \varphi_1}{\cos^2 \varphi_2} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (40)$$

viszony a fényességkülönbséggel direkt összefüggésbe hozható, és pedig :

$$m_1 - m_2 = -\frac{1}{0{\cdot}4} \log \frac{I_1}{I_2} = -\frac{1}{0{\cdot}4} \log \frac{\cos^2 \varphi_1}{\cos^2 \varphi_2} \quad \ldots \quad (41)$$

alakban.

A φ szögek leolvasása végett az intenzitás-kör (a 3. képen a fogantyútól balra van) úgy van beosztva, hogy az i és h nikolok főmetszeteinek egymásra merőleges állásánál zérus fok van. A műszernél leolvasott α szögek tehát a φ-vel

$$\alpha = 90^0 - \varphi$$

összefüggésben vannak.

Az intenzitás-kör adataival tehát a fénykülönbségre :

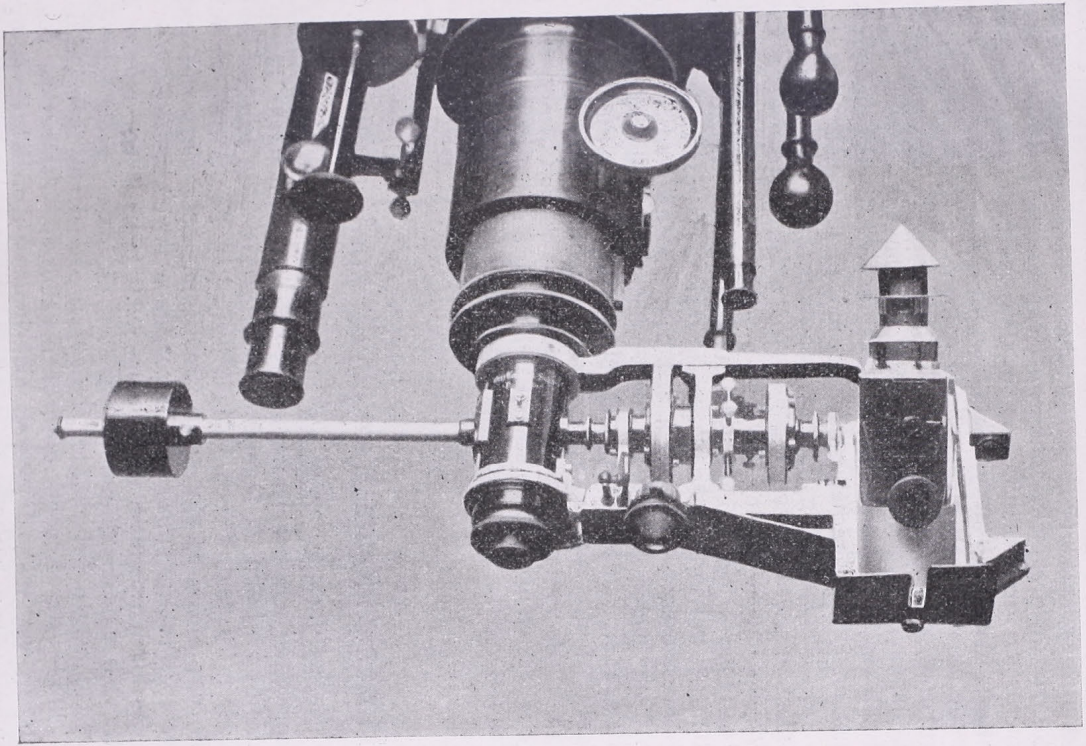
$$m_1 - m_2 = -\frac{1}{0{\cdot}4} \log \frac{\sin^2 \alpha_1}{\sin^2 \alpha_2} \quad \ldots \ldots \quad (42)$$

képlet alkalmazandó.

Ez a fotometer a tapasztalatok szerint igen jól beválik, vele egy mérést 0·15 nagyságrendnyi pontossággal már kezdő észlelő is végre tud hajtani. Hátránya csak az, hogy a színbeli hatás okozta fényességfelfogás egész szigorúan nem állapítható meg. Potsdamban és Ógyallán is történtek kisérletek ez irányban; e kisérletekből csak az látszik, hogy a színbeli eltérések alig okozhatnak nagyobb hibát a műszerrel elérhető pontosságnál.

A műszernek két alakja van használatban a nevezett csillagvizsgálókon: a kis (*3. kép*) és a nagy Zöllner-féle fotometer. A nagy fotometer három különböző objektivvel van ellátva, hogy az igen fényes csillagok, sőt a nagy bolygók mérésére is felhasználható legyen. Mindkét műszernél a mesterséges csillagot petroleumfény szolgáltatta az első alakban, ma már elektromos fény (mert van ily berendezésünk), Nerst-lámpa, melynek állandó fényesség mellett való tartásáról az áramkörbe csatolt voltmeterben gondoskodunk. Potsdamban pedig, hogy a mesterséges csillag képe minél jobban megközelítse a természetes csillag alakját, a fotometer előtt levő környilásból a fény a szerkezet optikai tengelyétől egy kissé oldalra helyezett, ezüsttel bevont üveggömböcskére esik, erről való visszaverődés után pedig bejut a fénymérő szerkezetbe.

A Zöllner-féle fotometer csillagfényesség mérésére rendkivül alkalmas, de nehezen használható már felületszerű égi testek fényességváltozásának követésében. E célra J. I. Hartmann, a göttingeni csillagvizsgáló igazgatója szerkesztett fotometert, melyet első izben Ógyallán a Halley üstökösnél próbált ki. A műszer alakra hasonlít a Zöllner-féle kis fotometerhez. Az összehasonlító fényforrás fénye



3. kép. A Zöllner-féle kis fotometer.

AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

itt is oldalról esik be a távcsőbe és pedig a távcső tengelyére (a látósugárra) 45° alatt hajló planparallel üveglemez tükröző felületére. A mérendő felület fénye pedig a planparallel üveglemezen át úgy jön a megfigyelő szemébe, hogy a foncsorrétegből e célra a mérendő különböző nagyságú felületek szerint köralakú felületek vannak a foncsortól szabaddá téve. Az összehasonlító lámpa színét a különböző színű diafragmák teszik egyenlővé a mérendő felület színével. A mérés az összehasonlító lámpa előtt mérhető módon eltolható neutralis üvegékkel megy végbe.

A fotometernek hibája, hogy a mérés a szem érzékenysége miatt csak gyengének választható összehasonlító fény gyöngítésére van alapítva. A fotometer olcsóbb és talán előnyösebb volna a használatra, ha a mérés egy az objektiv elé helyezett diafragmával a már az ékfotométernél ismertetett módon történnek meg.

A csillagfényesség meghatározásának e különböző módszerei a csillag magassága szerint adják meg a nagyságrendeket a levegő fénykioltó hatása miatt. Ugyanis a különböző magasságokban a csillag fénye különböző nagyságú utat tesz meg a levegőben, amely körülmény folytán különböző nagyságú fényvesztesség áll be. A fényveszteség a legkisebb a zenitben, a legnagyobb a horizontban. Hogy mekkora értékeket jelent a levegőnek extinkciója a csillag állása szerint, a következő cikkünkbe, melyben a fényességnek fotografikus uton való megállapításáról szólunk, fogjuk foglalni. Itt még a fogalmak teljes tisztázása végett csak azt említjük meg, hogy a tudományos fotometriai katalogusok a csillagok fényességét a zenitális állásra átszámítva tartalmazzák.*) *Dr. Terkán Lajos.*

Hazánk időjárása az elmult április hónapban.

Április havának időjárása minden tekintetben érdekes és a meteorológus számára tanulságos is volt. Téliesen havas, hideg és majdnem a kánikuláig fokozódott nyárias melegség jellemzi ezt a hónapot a legfeltünőbben. Ugyszólván két élesen határolt félre oszlik, egy meleg és egy hideg félhónapra. Ez a megoszlás pedig felette érdekes légnyomási alakulatoknak a következménye.

Április harmadikán már Anglia felett találunk egy erősen kifejlett légnyomásmaximumot, északon és délen pedig egy-egy depresszió magva helyezkedik el úgy, hogy hazánk körülbelül a kettő közé esik. Később egyesül a kettő és Olaszország fölött mutatkozik egy mély depresszió alakjában. Ekkor Közép-Európában már javában havazik és mindenütt élénk északi szelek uralkodnak. Hazánkban csak valamivel később áll be ez az állapot,

*) A munkák, melyeket felhasználtunk: *Müller* »Die Photometrie der Gestirne«, továbbá a m. kir. Konkoly-alapitványú asztrofizikai obszervatórium 3. és 9. kisebb kiadványa.

de hogy micsoda erélyesen, azt táblázatunknak az a rovata mutatja, amely a minimális hőmérsékletet és ennek dátumát tünteti fel. A hőmérséklet 6 és 9-e között, de főképen 6-án egy, sőt két fokkal száll a fagypont alá. Az ugyanazon napok csapadéktérképei tetemes, de főképen hosszantartó, havazással járó télies időről számolnak be. Hazánkban ez az időjárás éppen virágjában lepte meg a korai csonthéjas gyümölcsöket, ilyenformán tehat mezőgazdasági ártalomnak is bizonyult.

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Őszéplak	9·7	+ 0·1	25·5	24.	—1·0	6.	4·2	— 1·2	16	— 36
Selmecbánya	7·5	—0·3	21·4	23.	—3·7	5.	5·5	— 0·1	36	— 38
Liptóujvár	5·7	— 0·6	23·0	24.	—4·8	6.	5·8	—	37	— 3
Késmárk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Igló	6·7	— 0·6	21·8	23.	—4·2	6.	6·4	+ 0·3	15	— 25
Kőrösmező	5·9	— 0·4	21·0	24.	—4·0	6.,10.	6·9	+ 0·3	56	— 3
Ungvár	9·8	— 0·4	24·2	23.	—0·8	6.	4·7	+ 0·2	79	+ 26
Bustyaháza	9·0	— 1·1	22·4	22.	0·5	5.	6·5	+ 0·4	80	+ 27
Aknaszlatina	9·3	— 0·1	26·0	22.	—1·0	15.	5·4	+ 0·2	47	— 11
Kolozsvár	8·6	— 0·7	22·4	30.	0·2	15.	6·2	—	73	+ 24
Marosvásárhely	10·1	— 0·3	24·0	25.	1·1	12.	6·3	+ 0·7	56	— 4
Csiksomlyó	6·8	— 0·4	23·1	23.	—1·5	6.	6·1	+ 0·3	49	+ 12
Botfalu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nagyszeben	9·8	+ 0·4	22·2	25.	0·4	10,15.	6·3	+ 0·3	43	— 11
Lupény	7·5	—	20·5	25.	—0·8	8.	5·8	—	73	—
Temesvár	10·6	— 1·1	24·1	30.	1·0	15.	5·8	—	62	— 18
Szeged	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Baja	10·7	— 0·5	23·8	24.	—1·0	9.	5·2	+ 0·4	56	+ 10
Kalocsa	10·5	— 1·2	23·0	23,24	—1·2	9.	5·6	—	46	— 13
Kecskemét	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Turkeve	9·9	— 0·9	23·3	24.	—1·4	6.	5·7	+ 0·1	63	+ 7
Debrecen	9·6	— 0·8	24·9	24.	—2·0	6.	6·9	—	55	+ 10
Nyiregyháza	9·9	— 0·2	24·1	23.	—2·2	6.	4·3	—	42	— 12
Pozsony	10·5	+ 0·1	24·4	24.	—0·4	6, 9.	5·0	— 0·7	21	— 45
Ógyalla	9·7	— 0·5	24·4	21.	—1·1	6.	6·0	+ 0·3	16	— 39
Budapest	10·6	— 0·2	25·4	23.	—1·2	6.	5·7	+ 0·4	32	— 30
Herény	9·4	— 0·8	23·0	26.	—1·7	6.	6·1	— 0·2	38	— 28
Máriafalva	8·5	— 0·6	22·2	23.	—2·5	6.	5·1	— 0·5	43	—
Keszthely	10·6	0·0	25·0	24.	—0·8	7.	4·3	— 0·4	26	— 40
Csáktornya	9·8	— 0·3	23·2	25.	—1·1	7.	4·8	—	54	— 34
Pécs (bányatelep)	9·6	— 1·0	22·5	23.	—2·0	9.	6·0	+ 0·7	81	— 9
Eszék	10·3	— 1·8	23·8	20.	—1·0	9.	6·0	+ 0·3	86	+ 24
Belovár	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zágráb	11·0	— 0·6	23·9	23.	0·1	4.	5·5	— 0·2	30	— 42
Fiume	12·3	— 0·3	26·7	23.	3·3	5.	5·5	— 0·5	91	— 42

Észlelőink közül is többnek annyira kivételesnek tetszett ze az időfordulás, hogy tapasztalataikról külön értesítettek bennünket. Ezekből a hidegre fordulást megelőzően zivataros jégesőnek veszszük hirét sok villámlással és menydörgéssel, miáltal a kétféle időjárás még ellentétesebbé vált. Ilyen jelentésünk érkezett egyebek között Tótsóvárról, Iványról, Tokajról, Karcsáról, stb. Április negyedikétől kezdve megszakítással napokon át tartó havazásról adnak hírt észlelőink, heves, helyenként kártevő szélviharokkal. (Pl. Tiszaigaron).

A havazás nem volt egyforma erős az ország minden vidékén, sem egy időben nem állott be mindenütt. Egyesek esővel vegyes hóról emlékeznek meg, amely hamar olvadt, mások az egész látóhatárt borító 15—20 cm magas és több napon át megmaradó hórétegről írnak. Általánosságban mondhatni, hogy az ország nyugoti tájain, a légnyomási helyzetnek megfelelően, hamarább állott be a havazás, a déli és keleti részeken pedig később, de intenzitás tekintetéből úgy látszik, hogy az Alföld középrésze és déli vidéke kapta a legtöbb havat. Április 9-ével már megszűnt a havazás és a hőmérsékleti minimum dátumrovatából is látszik, hogy 9-nél később csak igen elszórtan esik egy-egy minimum. A légnyomási helyzetben is ezen a napon indul meg lényeges változás, amennyiben Közép-Európából eltűnik a depresszió és az egész kontinens az északnyugati nagy nyomás befolyása alá kerül, melynek nyomán részben kiderül és a fagypont körüli éjjeli lehülések is erős emelkedésnek indulnak. Mutatkozik ugyan ebben az időben Európa északi tájain egy újabban keletkező depresszió magva, amely néhány nap alatt megerősödve némileg hazánk felett is érvényesül és újabb borulást és kisebb csapadékot is hoz, de csak átmenetileg. Április első felének leteltével a hideg idő végleg búcsút vesz tőlünk és kezdődik az a ragyogó, szép, verőfényes és meleg időszak, amely nemcsak nagy ellentétességénél fogva a közvetlen előtte való télies napokkal és nem csupán abnormális nagy melegsége miatt, de főképpen abból az okból emlékezetes hazánk népe előtt, mert sok mezőgazdasági kárt ismét jóvá tett abból, amit a hó és hideg ránk hozott. A vegetáció nagyon hálásan fogadta a lassan olvadt hótól mélyen ázott talaj nyirkát, amely a most már a forró napsugarak hatása alatt éltetadó meleg párával töltötte meg a levegőt.

Április második felében a légnyomási helyzet változó ugyan, de a végeredményben mégis derült és meleg időt hozott ránk egészen e hónap utolsó pentádjáig, amidőn kisebb kiterjedésű, de elég sok helyen fellépő csekélyebb, azonban most már zivataros és sokszor jéggel vegyes esők váltják fel a már panaszra okot adó 10 napi szárazságot és nagy meleget.

Egyenként véve az időjárási elemeket mindenekelőtt meg kell állapitanunk, hogy áprilisban *a hőmérséklet* középértéke kisebb volt a normálisnál. A különbség nem nagy, de átlagban mégis a félfok körül van és — ami fő — egyöntetű, mert felette jelentéktelen

kivételekkel mindenütt a minusz előjel mutatkozik. Annak a jele ez, hogy az április, időjárásának még a közmondásos nagy változatosságán is túltevő szélsőségei ellenére is, végeredményben a hűvösebb hónapok közé sorolandó. Nagyjából az a mérlege, hogy 10 meleg és 5 mérsékelt nappal szemben áll 5 hűvös és 10 határozottan hideg nap, a végeredmény azonban az utóbbira billenti a súlyt.

Hőmérséklet szerint külön válogatni a vidékeket nem igen lehet, amennyiben még aránylag közel eső és azonos domborzatú vidékeken is nagy változatosságot mutatnak az eltérések értékei. Például Kalocsa és Baja, amott — 1·2, emitt — 0·5° az eltérés. Úgy látszik az egyenlőtlen eloszlású és különböző tartamú havazásnak és a hó különböző maradandóságának hatása nyilatkozik meg ebben.

Erdekesebbek a hőmérsékleti maximumok. Csekély kivétellel 23. és 25.-e közé esnek, vagyis abba az időbe, amelyben az utolsó, ismét csapadékosra, sőt zivatarosra hajló pentádnak hatása alatt meg kellett szünnie a hónap derekától fogva egyre tartó hőmérsékleti emelkedésnek. Egy folyton emelkedő tendenciának vége szakadását látjuk tehát ezekben a dátumokban.

Hogy pedig egyes helyeken az elért legmagasabb hőfokok előfordulásuk gyakorisága, tehát némileg ismétlődésük valószínűsége szempontjából is mit jelentenek, arra nézve tegyünk próbát néhány hellyel és hasonlítsuk össze azok idei áprilisi maximumát saját sorozatuk áprilisi maximumaival. Így Selmeczbányán kereken 21° volt az idén a maximum. Ennél nagyobb maximum 30 év alatt (1871—1900) mindössze csak 4 volt. Budapest az idén 25°, ugyanazon 30 év alatt ennél nagyobb áprilisi maximum 16-szor fordult elő. Keszthelyen 25°, ugyanazon 30 év alatt csak 2-szer nagyobb a maximum. Zágrábban 24° volt a maximum, ennél nagyobb csak 4-szer fordult elő (1871—1900-ig). Nagyszebenben 22° a maximum kereken, egy félszázad alatt (1851—900.) ennél nagyobb értékkel 25 évet számlálunk. Ungvárt 24° az idei maximum, 30 év alatt (1871—1900.) ennél nagyobb meleg 6-szor fordult elő. Fiumében ez idén 26·7 volt a maximum, az előbb említett évsorozatokban ennél nagyobb érték csak egyszer fordult elő, még pedig 1874-ben 26·8°. Ebből a néhány adatból mindenesetre kiderül annyi, hogy az dei áprilisi melegnek szélső értékei már a legritkábbak közé tartoznak, ismétlődésük valószínűsége tehát szintén nem valami nagy.

Az ellentét kedvéért ejtsük meg ugyanazokkal az állomásokkal, ugyanabból az évsorozatból a próbát a minimumra vonatkozóan is. Selmecbányán ez idén — 3.7° volt a legalacsonyabb érték, ennél alacsonyabb (— 4·0) csak egyszer fordult elő. Budapest — 1·2°, ennél kevesebbet szintén csak egyszer észleltek (— 2·8°). Keszthely — 0·8°, ennél kevesebb egyáltalán nem fordult elő. Zágráb 0·1, négyszer észleltek kevesebbet. Nagyszebenben 0·4°, ennél kisebbet 32-szer észleltek. Ungvár — 0·8°, kisebbet

csak 5 ször tapasztaltak. Fiume 3·3°, csak 3-szor találtak kevesebbet.

Bár kevés az állomások száma és az összehasonlítás sem egészen szabatos — mivel nem tettünk különbséget terminus extrémek és valódi extrémek között és a felállításban időközben beállott változásokat sem vettük figyelembe — az eredmény mindazonáltal felette beszédes. Annyit minden körülmények között meg szabad állapitanunk, hogy az idei áprilisi hőmérséklet alsó határa rendkivül mélyen feküdt, olyan mélyen, hogy még igen hosszú sorozatokban is a legalacsonyabbak között fog szerepelni. Ismétlődésének valószínűsége tehát hasonlóan csekély.

Amiben az idei áprilisi hőmérséklet azonban egyedüli a maga nemében az, hogy ugyanarra a hónapra esik a ritka nagy maximum és a még ritkább mély minimum, minek következtében *e hónap hőmérsékletének abszolut ingadozása a legnagyobb*, amit a rendelkezésemre álló anyagból egyáltalán meg lehetett állapítani. A hőmérsékletnek rendkivüli ellentétességét egy hónapnak a keretein belül kivált az teszi igen szemléltetővé, hogy a havi középnek közel normális volta ellenére is a második pentádban olyan napi közepeket látunk az észlelési íveken, amelyek 9—10 fokkal a havi közép alatt- és az ötödik pentádban viszont olyanokat, amelyek ugyanannyi fokkal a fölött vannak. Az ellentétek tehát vagy 18—20 fokra távolodtak el egymástól.

Azt mondottam fennebb, hogy mintegy 10 meleg nappal ugyanannyi határozottan hideg nap állott szemben. A hideg napoknak eltérése a normálistól összegében azonban valamivel nagyobb a meleg napok eltérésénél, innen van, hogy a havi közép is a normális közép alatt marad. A hideg napok eltérésének ekkora nagysága és a napok ilyen számos volta áprilisban olyan rendkivüli jelenség, hogy az idei áprilisról meg kell állapitanunk, hogy *egymásután ennyi és ilyen hideg napot, mint aminőket részben az első, de főképen a második és harmadik pentád felmutat, — még sohasem észleltünk.*

Nem bebizonyított tétel, csupán futtában érintett feltünő észlelés, hogy nyugaton az ingadozás nagyobb volt, mint keleten.

Az idei áprilisi időjárás sajátosságának előidézésében a hőmérsékleten kivül a *csapadék*-nak is jelentős része van. Nem annyira mennyiségével, mint alakjával hatott az időjárás kialakulására. Az elején mondottakból kitünik, hogy ami csapadék áprilisban esett, az április első felében esett, mert a negyedik és ötödik abszolute száraz pentád után, a szórványos esőjű hatodik pentád lényegesen már mit sem változtatott a hónap első felében esett csapadéknak sem eloszlási, sem mennyiségi képén. Végeredményben vidékenkint hiány, vidékenkint esőbőség jelentkezik. Az eloszlást legkönnyebben jellemezhetjük, ha például Pancsovánál letűzzük a körző egyik szárát s a körzőt a Maros magasságáig kinyitva körívet rajzolunk határtól határig az országba. Ez az ív a bő csapadék vidékét mutatja. Turkevéig, Kecskemétig nyitva a körzőt a normális

mennyiségű csapadékot kapott vidéket látjuk; azon túl pedig hiány van a csapadékban. Ez az eloszlás nagyvonásokban megfelel a hó eloszlásának is április első felében, amiből látjuk, hogy az ország *kanaánja* ezuttal nem tejben-mézben fürdött, hanem igen extrém időjárásban volt része.

Egészben véve a csapadék mennyisége nem kielégítő, gazdasági értéke szempontjából azonban sokat pótol a mennyiségen a hó lassú olvadása és főképen a nagy gyakoriság.

Ez utóbbira vall *a felhőzet* rovatának sok plusz előjele is. Annak ellenére, hogy 10, jóformán teljesen derült nap volt, átlagban mégis felhősebb volt az április a normálisnál, élénken kifejezvén ezzel az esőre való hajlandóságát. Az apró csapadék gyakorisága tényleg feltünő, amiben az idei április az előző hónapok hasonló tulajdonságával egyezik.

Rövid szóval jellemezni az idei áprilisi időjárást alig lehet. Leghelyesebben jellemezzük talán akkor, ha egészen a túlzásig *áprilisinak* mondjuk. *Sávoly Ferenc dr.*

* * *

Időjárási jelentés Ószéplakról április haváról.

A légnyomás valamivel magasabb volt az átlagosnál.

A hőmérséklet havi közepe megfelelt az átlagnak, de a hó első fele túlhideg volt, 12-szer éjjeli fagygyal, a második fele meg túlmeleg, de főkép csak nappal, mert az éjszakák hűvösek voltak. A maximum napban 22-én 37° volt, 8·5°-kal magasabb az átlagnál. A meleg fokok száma (872°) 8 fokkal, a hideg fokok száma (3°) 1 fokkal nagyobb volt az átlagnál, a hőmérleg tehát — 9°, alig kisebb az átlagnál. Az éjjeli fagyok száma (13) 5-tel volt nagyobb az átlagnál.

A levegő nedvessége valamivel nagyobb volt az átlagnál, de főképp a viszonylagos nedvesség, a pára nyomás majdnem teljesen megfelelt az átlagnak.

A napfény tartama 174 óra, 16 órával kisebb volt az átlagnál és megfelelt 91%-ának. A lehetséges tartammal szemben 41%.

A felhőzet inkább kisebb volt az átlagnál.

A felhők huzamánál az északi negyedkör volt túlnyomó, főképp NE (+ 12). A legnagyobb hiány a SE irányban volt (— 6).

A szél erőssége nagy volt, a szeles napok száma 7-tel nagyobb az átlagnál. Szélcsendes nap nem volt, a viharos napok száma 5. A Robinson-féle szélmérő a következő adatokat mutatta: éjjel átlag 9 méter mp.-ként, délelőtt és délután 24 méter, havi átlag 18 m, maximum 4-én 58 m., délelőtt 95 m. másodpercenként.

A szélirányban a W 13%, a NE 8%, az E 4% többletet, a S 14% hiányt mutat.

Köd 4-szer jegyeztetett az átlagos 1-el szemben, de sűrű egy se volt.

Harmat és dér 5-ször erős volt, gyenge 14-szer, harmatnélkül 7-szer, dér 5-ször észleltetett, ami az átlagnak megfelel.

Csapadék volt 15 mm. az átlagos 44-el szemben. De ebből 10 mm. 30-ára esett, úgy hogy csak 5 mm. esik az egész hónapra. Ez a 15 mm. 10 napra oszlik meg, tehát 5 mm. 9 napra! Erős csapadék általában nem volt. 5 napon volt eső, 5 napon hó. Déli szél mellett 3 csapadék volt az átlagos 7-tel szemben, északi szél mellett 3, ami az átlagnak felel meg, nyugati szél mellett 4, az átlagos 1-el szemben. Az eloszlás barometerállás szerintrendes volt.

Zivatar volt 1, az átlagos 2-vel szemben és pedig 3-án, amire nagy lehülés következett.

Nyitravölgyi agrármeteorológiai obszervatórium.

Báró Friesenhof Gergely.

IRODALOM.

L. Geiger: **Herdbestimmung bei Erdbeben aus den Ankunftzeiten.** Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse. 1910. 19. oldal.

Kétséget nem szenved, hogy a földrengés epicentrumának és kipattanás idejének megállapítása a földrengéstan egyik legfontosabb feladatai közé tartozik, nemcsak azért, mert ezek értékeitől függ a kifogástalan időgörbe szerkesztése, hanem mert az módot nyújt a geofizika főbb kérdéseinek előtárására. Az elméleti szeizmológia szerint az epicentrum az a pont, melyben a lökés — vagy mondjuk a földkéreg részei között föllépő feszültség — a legkorábban jelentkezik. Ez a definició azonban nem elégíthet ki bennünket. Az időadatok, melyekkel makroszeizmikus területekről rendelkezünk, megbizhatatlanok és tévútra vezethetnek. Nagyon gyakori az az eset, hogy a földrengés által legsúlyosabban érintett helyek a legkésőbbi időadatokat mutatják fel, miért is a makroszeizmikus katalógus időrovata teljesen fölöslegessé válik és csupán elkeseritheti a vele foglalkozót. Az időadatok megbizhatatlanságának köszönhetjük, hogy a makroszeizmológia az epicentrum meghatarozását nem a homoszeiszták hoz, hanem a — *talán* megbizhatóbb — izoszeiszták hoz köti. Az izoszeiszták rendszerének köszönhetjük azt a tapasztalati tényt, hogy az epicentrum nem pont, hanem egy többékevébbé kiterjedt terület vagy törési vonal. Sokan ebből a felfogásból kiindulva az epicentrum előbbi definicióját megváltoztatni óhajtják, mert ebben az esetben nem lehet a legkorábbi időadat az epicentrum. Magam részéről nem találok az emlitett tételben semmiféle ellentmondást. Az epicentrum meghatározásának makroszeizmikus módszerét nem akarom jelen alkalommal kritika tárgyává tenni, hanem áttérek tulajdonképeni célomra: a mikroszeizmikus megállapítás eme legujabb módszere szükségességének kimutatására. A szeizmológia a legutóbbi időig az állomások szeiz-

mogrammjaiból levezetett távolságot használta fel az epicentrum geográfiai helyzetének numerikus kiszámítására. E folyóirat hasábjain volt alkalmam kimutatni, hogy a levezetett távolságok közép (6000 km) távolságoknál 250 km-re és nagyobb távolságoknál sokszor pár megameterre hamisak. Ennek oka egyrészt az időgörbe lefutásának bizonytalanságában, másrészt a szeizmogrammok hamis leolvasásában keresendő. Míg az első előrengés beérkezésének ideje gyakran $\pm$ 1 másodpercre pontos, addig a második előrengést a legtöbb esetben egyáltalában nem sikerül megállapítani. Az a tény, hogy a második előrengés elmosódva jelentkezik a szeizmogrammokban, vezette *Rudzkit* arra a fölfogásra, hogy az előrengés valószinűleg 3 csoport hullámsorozatból áll. Három előrengés bizonyítaná, hogy Földünk szilárd és anizotrop anyagból van összetéve. Mindezekből látjuk, hogy az említett módszer csakis abban az esetben vezetne bennünket sikerhez, ha a leolvasott távolságok $\pm$ 1 km-re pontosak volnának. *Geigert* valószinűleg ez az ok késztette egy oly módszer kidolgozására, mely független a leolvasandó távolságoktól és csupán az első előrengés kifogástalan időadatát követeli. Módszere nem az epicentrum direkt meghatározásában áll, hanem keresi a föltételezett értékektől való eltéréseket.

Jelölje az epicentrum geogr. hosszát λ_0, szélességét φ_0, és a fészekidőt t_0; a szeizmikus állomások geogr. hosszát λ_s, szélességét φ_s, az első fázis beérkezésének idejét t'_s, az állomás epicentrális távolságát d_s és $t'_s - t_0 = \tau_s$, akkor

$$\lambda_0 = (\lambda_0) + \Delta(\lambda_0)$$
$$\varphi_0 = (\varphi_0) + \Delta(\varphi_0) \text{ és}$$
$$t_0 = (t_0) + \Delta(t_0) \text{ ahol a ( ) zárójelben}$$

álló mennyiségek megközelítő értékeket jelentenek. Feladatunk kiszámítani az egyenlet jobboldalának második tagját. Mindenekelőtt fejezzük ki az állomásoknak a föltételezett epicentrumtól való távolságát:

$$\cos\alpha = \sin(\varphi_0)\sin\varphi_s + \cos(\varphi_0)\cos\varphi_s\cos\{(\lambda_0) - \lambda_s\} \text{ és aztán}$$
$$(t_s) = (t_0) + (\tau_s) \text{ és a hiba lesz}$$
$$F = t'_s - (t_s)$$

A hiba F és a feltételezett értékektől való eltérések között a Taylor sor alapján az alábbi viszony áll fenn

$$F_s = \frac{\Delta(t_s)}{\Delta(\lambda_0)}\Delta(\lambda_0) + \frac{\Delta(t_s)}{\Delta(\lambda_0)}\Delta\varphi_0 + \frac{\Delta(t_s)}{\Delta(t_0)}\Delta(t_0) \quad \ldots (2)$$

Ha

$$\frac{\Delta(t_s)}{\Delta(\lambda_0)} = \frac{\Delta(\tau_s)}{\Delta(\lambda_0)} = a_s$$
$$\frac{\Delta(t_s)}{\Delta(\varphi_0)} = \frac{\Delta(\tau_s)}{\Delta(\varphi_0)} = b_s \text{ és}$$
$$\frac{\Delta(t_s)}{\Delta(t_0)} = 1 = c_s$$

akkor (1) a következő alakot veszi fel:

$$F_s = a_s \triangle(\lambda_0) + b_s \triangle(\varphi_0) + c_s \triangle(t_0) \ldots\ldots (3)$$

Világos, hogy (3) egyenletet minden szeizmikus állomásra nézve, mely a kérdéses földrengést följegyezte, felírhatjuk és az alábbi (4) normál egyenletre redukálhatjuk.

$$\left.\begin{aligned} [a\,F] &= [aa]\triangle(\lambda_0) + [ab]\triangle(\varphi_0) + [ac]\triangle(t_0) \\ [b\,F] &= [ab]\triangle(\lambda_0) + [bb]\triangle(\varphi_0) + [bc]\triangle(t_0) \\ [c\,F] &= [ac]\triangle(\lambda_0) + [bc]\triangle(\varphi_0) + [cc]\triangle(t_0) \end{aligned}\right\} \ldots (4)$$

ahol

$$[aa] = a_1^2 + a^2_2 + a^2_3 + \ldots\ldots a^2_s$$
$$[ab] = a_1 b + a_2 b_2 + \ldots\ldots a_s b_s \text{ stb.}$$

A (4) egyenlet megoldása adja az (1)-be való behelyettesítésével az epicentrum geográfiai helyzetét és a fészekidőt. Ha a (4) egyenlet megoldása erős $\triangle(\lambda)$, $\triangle(\varphi)$ és $\triangle(t_0)$ eltéréseket nyújt, akkor a számítást új megközelítő értékekkel kell megismételni, mert ez azt mutatja, hogy az epicentrum valószínű helyzete hamisan volt megválasztva. De még abban az esetben sem szabad számításunkat befejezettnek tekinteni, ha az említett eltérések nagyon kicsinyek, mert az elért pontosság szempontjából fontos még az eredmény bizonyossági határainak ismerete.

Geiger egy példában bizonyítani kívánja a módszer sikeres alkalmazását. Mindenesetre a későbbi számítások fogják majd e módszer alkalmazását támogatni vagy elvetni. Azt hiszem, hogy nagyon sokan az azimutális módszert előnyben fogják részesíteni, mely egyrészt fölment a hosszadalmas számítás alól, másrészt, mert az eredmény minden tekintetben kielégíti a kutatót. Mindazonáltal oly esetekben, midőn eredeti szeizmogrammok nem állanak rendelkezésünkre, tanácsos lesz a Geiger-féle módszert alkalmazni, amely — mint már láttuk — teljesen eltekint az epicentrális távolságok ismeretétől és csupán az első fázis beérkezése pontos idejének adatait föltételezi. *dr. Szirtes Zsigmond.*

*

Berecz Ottilia. **Temesvár időjárása az 1910. évben.** Különlenyomat a »Városi Közlöny« 1911. évi első számából. Temesvár, 1911.

Egy éve immár, hogy a temesvári obszervatórium megalapítója és buzgó vezetője, Berecz Ede sírba szállott és most mintegy megnyugvással vesszük kezünkbe az elmult évi obszervatóriumi jelentést, amelyből meggyőződhetünk, hogy Berecz Ottilia méltó utódja lett az obszervatórium vezetésében atyjának. Amíg az elődnél egy nagy élettapasztalat állott a tudomány szolgálatában, addig az új észlelő már kis korától fogva, hogy úgy mondjuk, nevelődött erre a pályájára s a tanári képesítés mellett szintén a legnagyobb ügyszeretet vitte az obszervatóriumba. Ha Temesvár vezető körei

aggódtak is tavaly, amikor a jelenlegi vezetőt — egy hölgyet — ajánlottam utódnak, ma már teljesen meg vannak nyugodva, mert elmulott a próbaév, amelyet az új obszervátor fényesen töltött be.

Az obszervatórium jelentésében részletes leírását találjuk az elmult évi időjárásnak, valamint közölve vannak a temesvári obszervatóriumon feljegyzett földrengések főbb fázisainak időpontjai. A Vicentini-Konkoly-inga 13 földrengést regisztrált ez elmult évben, ezek közül egy Temesváron is érezhető volt.

Az obszervatórium felszerelésére nagy jelentőségű, hogy az elmult évben a hőmérők, valamint a termográf és a hidrográf angolrendszerű hőmérőházikóban állíttattak fel, ami mindenesetre már nagyon kivánatos volt, mert a temesvári adatok igen sokszor szenvedtek felállításbeli hibában. Az obszervatórium működése minden tekintetben megfelelő volt s reméljük a város érdekében, hogy az obszervatórium fennállása annak mai keretében továbbra is biztosítva van. Bár már valósulna meg végre az állandó obszervatórium terve.

Réthly Antal.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Egyszerű felhővizsgáló eszköz. Szabad szemmel vizsgálva, ha nem is látjuk a felhőket éppen sík lapoknak, de bizony — kissé hivatalos stilusban szólva — nem tudunk azokba kellő betekintést nyerni, vagyis szerkezetükről megközelítő helyes képet nem tudunk szerezni. Ellenben ha egy közönséges üvegprizmán nézzük a felhőket, meglehetős élesen látjuk azokat: meg tudjuk különböztetni dudorodásaikat, mélyedéseiket.

Ha a prizmának egyik lapja alul, az átellenes éle pedig felül van, vizszintesen és a mellső, meg az alsó lapon keresztül nézünk valamely felhőt, akkor a rendes világításban, azonban megfordítva látjuk. Viszont, ha a prizma egyik éle alul, a szemközti lap pedig felül van, vizszintesen, ebben a lapban, mint tükörben látjuk a felhőt, szintén megfordítva, azonban enyhébb világításban, mert a prizma ebben a helyzetben a ráeső fény egy egy részét más irányba tereli. Fényes felhőket így szemünk nagy megkimélésével huzamosan szemlélhetünk.

Valósággal meglep a látvány, ha a prizmát ez utóbb említett helyzetben tartva szemünk előtt, a két, alul szöget képező oldalon keresztül szemléljük a felhőt. Ugyanis ezen a módon a felbontott fényben látjuk a felhőt és mivel egymás alatti részei más-más szinű fényben látszanak és az egyes szines csikok a felhőnek minden szegélyét, párkányát vagy barázdáját hiven követik; még a legcsekélyebb domborodás, vagy mélyedés is megkülönböztethető, úgy hogy ahol szabad szemmel alig láthatunk valamit, ezen a módon ott hatalmas szakadékokat vagy domborodást látunk.

Azt hiszem, hogy ezen egyszerű és olcsó eszköz segélyével a különféle felhőtipusok között még nagyobb különbözőséget lehet találni és talán sikerül a lassan felénk szálló felhőről előre megtudni: vajjon méhében áldásos esőt vagy félelmes villámokat rejteget-e?

Azt talán említenem sem kell, hogy a prizmát, mint felhőtükröt, a vonulási irány megállapítására is jól lehet használni.

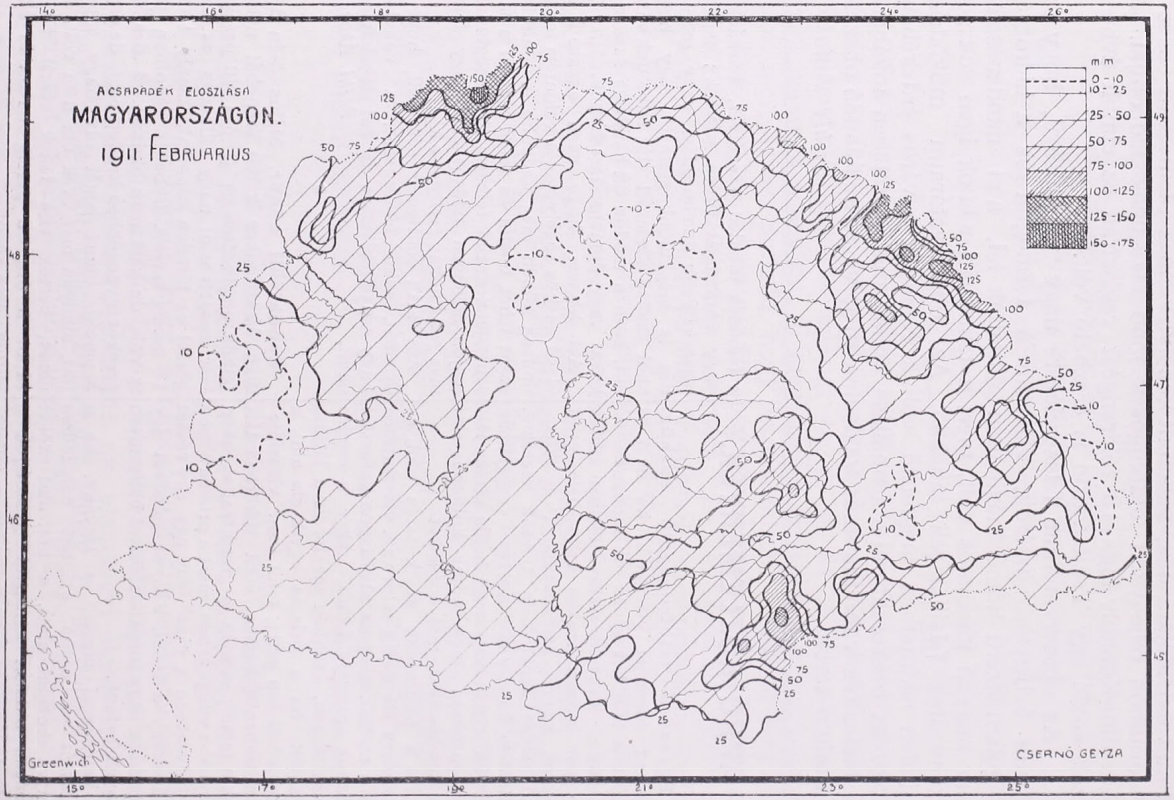
Széki Ákos.

*

Rendkivüli zápor. Május 5-én délután $^1/_{24}$ órakor keleti irányból nehéz felhők emelkedtek és 3 óra 40 perckor már kezdett esni nagy villámlás és dörgéssel és hirtelen záporral, amely 4 óra 17 percig tartott. Ebben a záporban jég is volt, de kárt nem okozott. 4 óra 17 perckor gyengébben kezdett esni, de csak 5 percig, utána ismét oly nagy zápor jött, amilyen már évek óta nem volt. Az utcák, kertek tele lettek vizzel. Ez a zápor 5 óra 12 percig tartott és 52·8 milliméterre rúgott.

Kiskomlós (Torontál m.)

Hönig Lőrincz,
kántorlanitó, észlelő.


CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON.
1911 FEBRUARIUS
mm
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
100 - 125
125 - 150
150 - 175
Greenwich
CSERNÓ GEYZA


A CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON.
1911. MARTIUS.
mm
0-10
10-25
25-50
50-75
75-100
100-125
14°
16°
18°
20°
22°
24°
26°
15°
17°
19°
21°
23°
25°
Greenwich
CSERNÓ GEYZA

Az ÓGYALLAI m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. április havában.

Légnyomás (0^0-ra red.) valódi havi közepe: **749·0** mm.
maximuma **763·4** mm. 22-én.
minimuma **737·3** mm. 3-án.
napi maximumok havi közepe **751·1** mm.
napi minimumok havi közepe **747·1** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **9·34** C^0.
maximuma **25·3** C^0 26-án.
minimuma **—3·2** C^0 12-én.
napi maximumok havi közepe **15·67** C^0.
napi minimumok havi közepe **2·43** C^0.
inszoláció (napsugárzás) maximuma **48·0** C^0 1-én.
radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **—8·0** C^0 12-én.
Páranyomás havi közepe **5·9** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **67·1** %, minimuma **24** %, 22-én.
Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **6·8**.
Szélerősség valódi havi közepe **3·18** méter másodpercenkint.
Csapadék havi összege **16·0** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **5·8** mm. 12-én.
csapadékos napok száma **12**.
Napfénytartam havi összege **174·6** óra, **42·7** %.
maximuma **11·7** óra, 29-én, **81·8** %.
Napfénynélküli napok száma **2**.
Zivataros napok száma **1**.
Viharos napok száma **0**.
Jégesős napok száma **1**.
Elpárolgás havi közepe **54·3** mm., maximuma **4·5** mm. 20-án.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **11·47** C^0.
0·5 » » **8·92** »
1·0 » » **7·51** »
1·5 » » **6·59** »
2·0 » » **6·40** »

ÓGYALLAI KÖNYVTÁRA

Napfelület. Megfigyelés történt **9** napon.
Összesen **30** folt, **11** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe: **15·55**
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe $6^0\,27{\cdot}1'$
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1079**

Jegyzetek: Ó-Gyalla (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52′ Ferro-tól, szélessége 47° 53′, tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

Szerkesztő és laptulajdonos: **Héjas Endre** meteor. int. adjunktus.
Csillagászati részében:
dr. **Terkán Lajos**, az ógyallai Konkoly-alapitványú asztrofizikai obszervatorium adjunktusa közreműködésével.

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

Az Időjárás 1898.—1910. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás" kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Intézet-utca 1.). Az 1898. és 1899. évfolyam ára egyenként 8 korona, az utóbbi tizenegyé egyenként 4 korona.

Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

Az Időjárás havonkint jelenik meg, rendszerint 2 nyomtatott ivnyi tartalommal, boritékban, időnkint szövegközi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

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

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

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatványszámot kivánatra ingyen küld a kiadóhivatal: Budapest II. Intézet-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-ALAPITVÁNYU ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XV. ÉVFOLYAM. 1911. JULIUS.



BUDAPEST
PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

XV. ÉVFOLYAM. 7. FÜZET. 1911. JULIUS.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

Az asztrofizikai megfigyelések módja.

V.

A fotografikus asztrofotometria.

a) *Az első módszerek.*

A fotografikus asztrofotometria az égi testek fényességét abból a kémiai hatásból állapítja meg, amelyet azok a fényérzékeny lemezen egy bizonyos künntartás mellett előidéznek. E hatást a vizualis asztrofotometriában kifejtett objektiv intenzitás egy meghatározott tört része okozza mindazon hullámhosszak számbavételével, amelyek csak kémiai hatást eredményezhetnek. E fogalmazásból következik, hogy az égi testek helyes fotografikus fényességét csak akkor kapjuk meg, ha oly fényérzékeny lemezt használunk, amelynek érzékenysége megvan az összes kémiailag ható sugarakra. Emellett első követelmény, hogy a fotografobjektiv a fotografiai sugarakra kiválóan csiszolt legyen, azaz a fokusfelület valóban síkfelület legyen.

E meggondolásokból látható, hogy az objektiv intenzitás kémiai részének első meghatározásai épen nem lehettek tökéletesek. Az objektiv intenzitásnak e hatását a fényérzékeny lemezen először 1844-ben Fizeau és Foucault tették szorgos vizsgálat tárgyává. Daguerreotipia-lemezeket (jól csiszolt ezüstlemezeket higított salétromsavval maratva jódgőzben fényérzékennyé tették, a képet pedig kéneső-gőzzel előhivták és többszöri mosással állandósították) használtak annak a valószinűnek tetsző törvénynek az igazolására, hogy a kémiai intenzitás és a kinntartási idő szorzata, azaz:

$$I\,t = \text{állandó} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Az (1) alatti feltevés helyességét vagy helytelenségét szigorúan nem tudták kimutatni, mert nem állt még rendelkezésünkre oly eszköz, mellyel a lemezen beálló sötétedést pontosan megmérhették volna. Két fényforrás kémiai hatásának kipuhatolása végett előbb az egyik fényforrást hagyták hatni a lemez különböző helyeire különböző kinntartások mellett, azután a másikat hasonló módon ugyanarra a lemezre. A kémiai hatás mérése a két fényforrás azon

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

képeivel történt meg, amelyek az előhivóban egyszerre jelentkeztek. E kisérleteket a Nap fényére és elektromos fényre terjesztették ki leginkább és az (1) alatti feltevésnek alkalmazhatóságát vezették le.

Az asztrofizikában Bond és Warren de la Rue alkalmazták a fotografiát a Hold és a nagy bolygók fényességének összehasonlítására; megbizható eredményeket ugyan nem kaptak, de annyit, hogy a Jupiter a ráeső napfényből a kémiai sugaraknak sokkal nagyobb részét veri vissza, mint a Hold, nekik sikerült először kimutatniok. Bond érdeme továbbá az asztrofizikában, hogy ő kísérelte meg először az állócsillagokra is alkalmazni a fotografikus fotometriai elárást. Az ő figyelmét ragadta meg először az a körülmény, hogy az állócsillagok képe átmérőjének nagysága a kinntartási időtől függ, éspedig bármely csillagra és bármely lemezre a következő tapasztalati egyenlet áll fenn:

$$Pt + Q = y^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Itt Q a műszertől, P a lemeztől függő állandó, az y a csillagkép átmérője és a t a kinntartás ideje. E tapasztalati egyenlet és az (1) alatti nem túlságosan helytelen feltevés segélyével kétségtelenül sokat lehetett volna tenni a fotografikus fotometria terén, de Bond kora nem tudta e módszert kellőleg méltányolni. A módszer talán azért nem vált egészen közkedveltté, mert nem adta meg a direkt összefüggést a csillagok átmérője és a fotografikus fényesség között.

Ezt a direkt összefüggést Charlier és Scheiner állapították meg tapasztalati úton amellett a feltevés mellett, hogy a kémiai intenzitás és a fotografikus fényesség között szintén áll

$$m - m_0 = -\frac{1}{0{\cdot}4} \log \frac{I_0}{I} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

egyenlet. Charlier szerint a fotografikus fényességet a csillagok képének D átmérőjéből

$$m = a - b \log D \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

kifejezés adja meg. Ebben a és b minden egyes lemezre külön meghatározandó állandók és fotografikus fényességeket jelentenek. Az a állandó a lemez érzékenységétől, a levegő átlátszóságától és a künntartás idejétől függ, a b pedig egy bizonyos lemezfajtánál csupán a műszertől. A (4) alatti egyenlet segélyével, ha néhány csillagnak vizuális úton jól meghatározott fényességét fotografikus fényességnek is elfogadjuk, az összes csillagok fotografikus fényessége megállapítható.

Scheiner Charliertől függetlenül szintén próbálgatással azt találta, hogy kisebb fényességi közök mérésére

$$m_1 - m_2 = k(D_1 - D_2) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

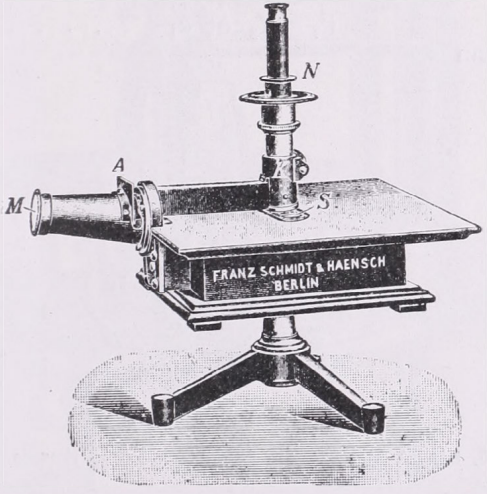
egyenlet előnyösen alkalmazható. Ez az összefüggés a (4)-ből is leszármaztatható, ha

$$m_1 - m_2 = b(\log D_2 - \log D_1)$$

egyenletben csupán az első tagokat vesszük figyelembe. Ez az elhanyagolás egy teljes nagyságrendet meg nem haladó fényességkülönbségnél sohasem közelíti meg a 0·1 nagyságrendet.

b) *A sötétedésmérők.*

Charlier és Scheiner eme módszerei, habár tisztán tapasztalati eredmények, hálás felkarolásban részesültek. A fotografikus eljárás e kifejtésével azonban még nem elégedhettek meg az asztrofizikusok, mert még a legjobb objektiv is a lemez szélein a csillagok képét elnyújtja úgy, hogy a lemez igen nagy része nem használható fel a csillagképek átmérőjének kimérésére. Ezért arra törekedtek, hogy a lemezen beálló sötétedést legalább is a vizualis módszerek pontosságával mérhessék meg.



4. kép. A Martens-féle sötétedésmérő.

E követelményt teljesen kielégítik a Mastensféle sötétedésmérő és J. Hartmann zseniális szerkezetű mikrofotometere. A Martens-féle sötétedésmérőt a *(4. kép)*, ennek szerkezetét pedig az *(5. kép)* tünteti fel.

E műszernél a megvizsgálandó lemez *S*-nél kerül a mérőkészülék alá, az *M*-nél pedig tejüveglemezen át a fény részben a mérő szerkezetbe direkt, részben a megvizsgálandó lemezen át jut be. Az *m*-nél *(5. kép)* ugyanis a fényforrás 1 sugárnyalábja *q* prizmáról visszaverődve az *S* lemezen és az *l* lencsén át a *Z* ikerprizma egyik felére jut és innen az *N* nikolprizmára. A fényforrás 2 nyalábja pedig a *p*-ről visszaverődve a *Z* ikerprizma második felére esik és ezen át az *N* nikolprizmára. Úgy az 1, mint a 2 sugárnyaláb, mielőtt a *Z* ikerprizmára jutna, a *W* wollastonprizmába kerül. A *W* wollastonprizma az 1 és 2 fénynyalábot két-két egymásra merőlegesen polározott fénynyalábra bontja. A *Z* ikerprizma ezután a

jobbfelével balra, a balfelével pedig jobbra tolja el a képeket. Az N nikol e sugárnyalábokból csak a rendkívüli sugarakat bocsátja át.

Az okulár előtt alkalmazott diafragma az N nikolon átjutó 8 rendkívüli sugárból csak a két középső egymásra merőlegesen polározott sugárnyalábot engedi a megfigyelő szemébe.

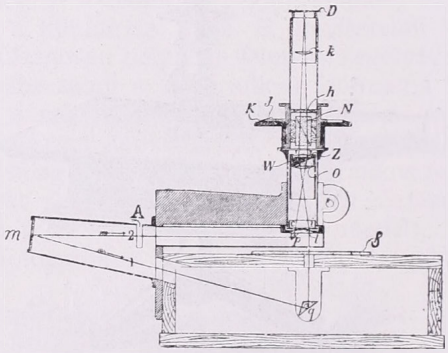
E két sugárnyaláb az N nikolprizma forgatása által egyenlő fényességűvé tehető. Ha az 1 és 2 sugárnyaláb intenzitásait I_1 és I_2-vel jelöljük, akkor a Malus-törvény értelmében:

$$I_1 = I_2 \cot^2 \alpha_0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

Az α szög a K körön olvasható le. Jelentse I'_1 az 1 sugárnyalábnak azt az intenzitását, mely az S lemezen keresztül hatol a megfigyelő szemébe. Erre

$$I'_1 = I_2 \cot^2 \alpha_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

egyenlet áll fenn



5. kép. A Martens-féle sötétedésmérő szerkezete.

A (6)-ból és (7)-ből:

$$\frac{I'_1}{I_1} = \frac{\cot^2 \alpha_1}{\cot^2 \alpha_0} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

viszony szolgáltatja, hogy az eredeti I_1 intenzitás hányadrésze veszett el az S lemezen való áthatolás alkalmával. E mennyiség kétségtelenül a lemez sötétedésének függvénye és pedig

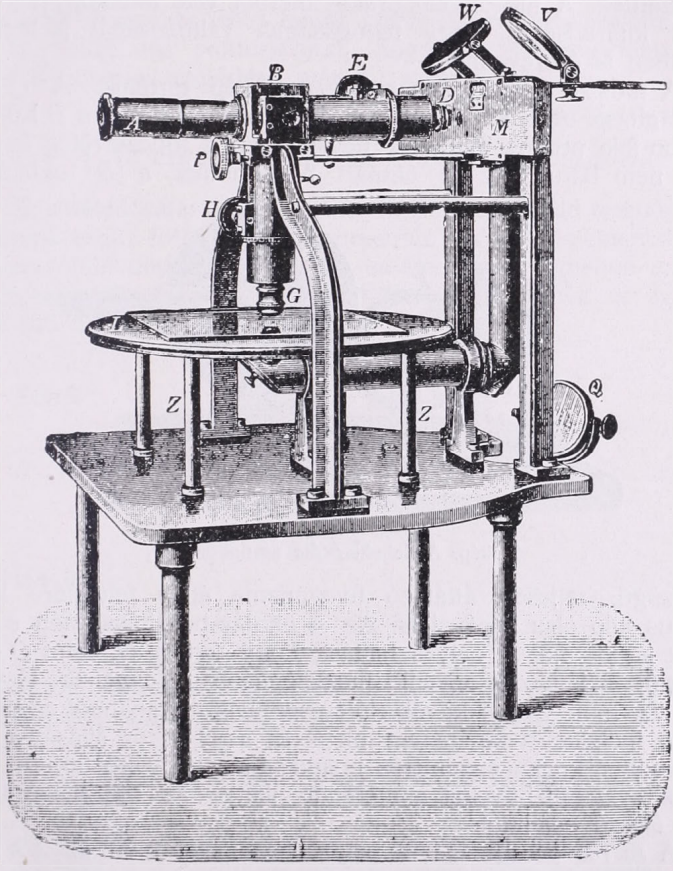
$$\frac{I'_1}{I_1} = 10^{k\,s} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

alakban irható fel, mert a sötétedés fényelnyelést okozott, amely pedig exponenciális függvénnyel fejezhető ki. Ebben az S a lemez sötétedését jelenti a lemez kimért helyén.

A Martens-féle sötétedésmérő tehát a sötétedés meghatározását valóban ép oly pontossággal engedi meg, mint a Zöllner-féle fotometer a vizualis fotometriában. Hátránya azonban a műszernek az,

hogy kisebb felületek kimérésére nem igen alkalmas és igen szaporátlan vele a munka.

A gyakorlati és elméleti követelményeket a legteljesebb mértékben kielégíti a Hartmann-féle mikrofotometer, melyet a *6. kép* tüntet fel. Kettős mikroszkopból áll: *A B G* törött, az *A B D* egyenes mikroszkop. A közös *A* okulárban a *D* és *G* objektivek által előállított képek egyidejűleg láthatók. A *B* kockában ugyanis Lummer—Brodhunféle kocka van, melynek átlós felületén egy kis ellipszis-

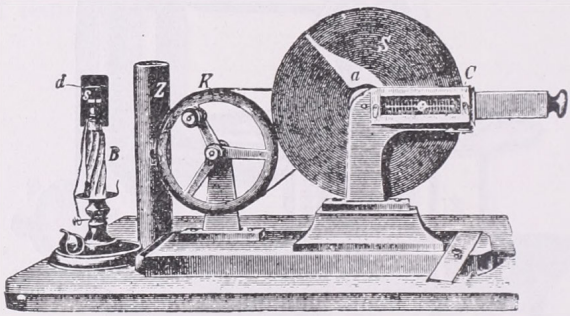


6. kép. A Hartmann-féle mikrofotometer.

alakú felület foncsorozott. E tükörről a *G* alatt megvilágított csillagkép az *A* okolárfelé reflektálódik, a *D*-nél megvilágított felület a Lummer-Brodhun-kockán át, mint planparallel üveglemezen át eredeti irányától eltolva, de vele parallel egyenest *A*-felé jut. Hogy a két összehasonlítandó felület teljesen egyenlő módon legyen megvilágítva, azért a megvilágítás csak egy fényforrással történik, mely *Q* tükörről kerül a *Z* nél látható csőbe. Az ógyallai csillagvizsgálón

Nenst-lámpát használunk; ezzel a *Q* tükör kellő állításával a látmező egyenletes megvilágítását igen gyorsan elérjük. Az *M* tokban van a *D* előtt megjelenő összehasonlító lemez keretbe téve, fogaskerékkel hajtható módon. Ez az összehasonlító lemez fokozatos sötétedésű ék. A mérés vele úgy történik, hogy addig toljuk el, mig ennek az éknek a sötétedése a *G* objektiv előtt levő csillag sötétedésével egyenlő nem lesz. E műszerrel végzett megfigyelések a szem érzékenységének állandósága mellett kitünő bizonyítékokat szolgáltatnak. A megfigyelő órákig mérhet vele anélkül, hogy szemének kifáradságát, vagy felfogásának változóságát a legkisebb mértékben is észrevenné.

A műszer jusztirozása a következőkép történik. A *Q* tükör megvilágítása után az *A* okulárt addig állítjuk, amig a *B* Lummer-Brodhun-féle prizma felületét, nevezetesen a foncsorréteg kerületét élesen nem látjuk. Az *A* okulárt beállithatjuk a *B* tokban levő



7. kép. A Scheiner-féle szenzitometer.

derékszögű, teljesen átlátszó üvegprizma átlós felületére karcolt elliptikus kép éles képével is. Az *A* okulár beállítása után a *Q* tükörnek adjuk meg a helyes hajlást, hogy úgy a *G*, mint *D* objektivek előtt a lemezek egyenlő megvilágításban legyenek. E végből úgy a *D*, mint *G* objektivek elé egyidejűleg ugyanabból az üvegből átlátszó üveglemezeket helyezünk el és a *Q* tükör állását a Lummer-Brodhun-kocka egyenletes megvilágításáig változtatjuk. Végül a *G* és a *D* objebtiveket a mérendő, illetve az összehasonlító lemezre élesen beállítjuk.

A mérés pontosságát a helyes beállításon kivül az *A B G* tört mikroszkopban elhelyezett diafragma is biztosítja, melynek az a célja, hogy a Lummer-Brodhunprizma foncsorozott ellipszisének vetületénél nagyobb megvilágított felület a mérendő felületről ne juthasson be.

Az ógyallai csillagvizsgálón a *G*-re oly csőtoldványt alkalmaznak, amelyben a lemezzel párhuzamosan elhelyezett, igen kis nyilással biró fekete lapocska van. Ez a kis lap eltolható; célja az objektivet megóvni a reflex fénytől, mely a kevésbbé sötétedett rétegen átjutott fénynek az objektivről való visszaverődéséből származik és a csillag képének sötétedését módosítja.

Az összehasonlító lemez fokozotos sötétedésű ékét a Scheiner-féle szenzitométerrel *(7 kép)* készítjük el minden egyes csillagfelvételhez. E készülék lényeges része a *K* lendítő kerékkel forgatható *S* korong, melynek *a* nyilását benzingyertyával 1 méternyi távolságból világitjuk meg. Ezzel a *C* lemezszekrényben levő érzékeny lemez mintegy 5 cm. távolságban az *S* korong mögött különbözőképen világíttatik meg. A benzingyertya fényintenzitásának ingadozását a *d* diopter *s* kis rése és a *Z* vörös üveghenger biztosítja.

A Hartmann-féle mikrofotometer tehát a kimérendő lemez sötétedését összszehasonlító lemez sötétedésével skálaértékben adja meg és pedig oly pontossággal, hogy az összehasonlító lemez 0·2—0·3 mm-nyi eltolódása már jól érzékelhető.

c) *Az exakt fotografikus fotometriai módszerek.*

E sötétedésmérők birtokában K. Schwarzschild teremtette meg a szigorú exakt fotografikus fotometriát kisérleti és elméleti alapon. Schwarzschild kisérletei szerint a sötétedés növekménye arányos a fényerősség növekményével és a künntartási időnek az egységhez közel eső hatványával, azaz:

$$dS = k t^p dI \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

Ebből:

$$S = k t^p I \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

A (11)-ből I és I_0 két kémiai intenzitásra kapjuk, hogy

$$\frac{S}{S_0} = \frac{k t^p I}{k t_0{}^p I_0} = \left(\frac{t}{t_0}\right)^p \frac{I}{I_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

Ha ide

$$m - m_0 = -2{\cdot}512 \log \frac{I}{I_0}$$

vonatkozás alapján a két kémiai intenzitáshoz tartozó fotografikus fényességeket vezetjük be, akkor ezek különbsége:

$$m - m_0 = 2{\cdot}512\, p \log \frac{t}{t_0} - 2{\cdot}512 \log \frac{S}{S_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

A (13) alatti egyenletet tette Schwarzschild kisérlet tárgyává. Egy bizonyos csillagcsoportot extrafokális felvétellel t künntartással az objektiv lefedése nélkül készített, azután ugyenerre a lemezre ugyanezt a csillagcsoportot t_0 künntartással az objektiv bizonyos nagyságú lefödésével fényképezte le. Az objektiv lefödésével járó fényességkülönbséget vituális úton mérte meg. E kisérletekből kapta, hogy ugyanazon fajta lemezeknél bármiként változtatta is a künntartás idejét, nem nagy időhatárok között a p értéke állandónak tekinthető. A különböző lemezfajtáknál pedig a p értéke 0·97—0·78 értékek között változik. Az ultrarapid-lemezeknél pedig az 1 : 3 künntartási viszony 1 nagyságrendnyi fényességet adott.

E tapasztalatai alapján megkisérlette Schwarzschild a sötétedési törvény általános kifejtését. A sötétedés (11) alatti tapasztalati kifejezéséből látható, hogy, ha a sötétedést

$$S = f(I_1 t) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (14)$$

függvénynek fogjuk fel, akkor oly két I_1, I_2 intenzitásra, melyek t_1, illetve t_2 künntartási idő alatt egyenlő sötétedést létesítenek, az

$$f_1(m I_1 ; l t_1) = f_2(m I_2 ; l t_2) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (15)$$

egyenlőség m és l minden értékére helyes.

Fejtsük most ki f_1 és f_2 függvényeket $m = 1 + \delta m$ és $l = 1 + \delta l$ helyettesítésekkel (I_1, t_1), illetve (I_2, t_2) helyen.

Ekkor:

$$f_1 + I \delta m_1 \frac{\delta f_1}{\delta I_1} + t_1 \delta l \frac{\delta f_1}{\delta t_1} + \cdots = f_2 + I_2 \delta m \frac{\delta f_2}{\delta I_2} + t_2 \delta l \frac{\delta f_2}{\delta t_2} + \cdots \quad (16)$$

követelésnek is teljesülnie kell δm és δl mennyiségek bármely értékére. E követelés helyességéből következik, hogy

$$\begin{aligned} I_1 \frac{\delta f_1}{\delta I_1} &= I_2 \frac{\delta f_2}{\delta I_2} \\ t_1 \frac{\delta f_1}{\delta t_1} &= t_2 \frac{\delta f_2}{\delta t_2} \end{aligned} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (17)$$

egyenlőségek egyidejűleg fennállanak.

Ezekből a (17) alatti relációkból vezette le Schwarzschild az S függvény alakját. E helyen nem követjük az ő nehézkes és hosszadalmas fejtegetéseit, hanem ugyancsak a (17) alapján egyszerűbb levezetést adunk.

A (17) második egyenletéből ugyanis, ha a baloldalon δI_1 növekménnyel szorzunk és osztunk, kapjuk, hogy

$$\frac{\delta f_1}{\delta I_1} = \frac{t_2}{t_1} \frac{\delta t_1}{\delta I_1} \frac{\delta f_2}{\delta t_2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (18)$$

Ezt a (18) alatti értéket helyettesítsük a (17) első egyenletébe. Ekkor

$$t_2 \frac{\delta f_2}{\delta t_2} = I_2 \frac{t_1}{I_1} \frac{\delta I_1}{\delta t_1} \frac{\delta f_2}{\delta I_2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (19)$$

összefüggést nyerjük, melyből f_2-nek alakját leszármaztatjuk. Legyen

$$\frac{t_1}{I_1} \frac{\delta I_1}{\delta t_1} = q \quad \ldots\ldots\ldots \quad (20)$$

rövidebb jelzés végett. Erről a q mennyiségről nyilvánvaló, hogy teljesen független t_2 és I_2 mennyiségektől, azaz f_2-re teljesen állandó mennyiség.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Ennélfogva a

$$t_2 \frac{\delta f_2}{\delta t_2} = q I_2 \frac{\delta f_2}{\delta I_2}$$

követelést

$$f_2 = f_2 (I_2 t_2^q) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (21)$$

alakú függvény elégítheti ki; azaz f_2 az $I_2 t_2^q$ alakú szorzat analitikai függvénye.

A sötétedés tehát ebben az általános alakban is $I_2 t_2^q$ szorzatnak függvényeként jelent meg. Ez a függvény mindenkor helyettesíthető

$$S = k I_2 t_2^p \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (22)$$

kifejezéssel bizonyos nem túlságos nagy kinntartási időhatárok között. A tapasztalat is igazolja, hogy a p csak szűk időhatárok között levő kinntartásnál állandó.

A sötétedés e kifejtése már elég alkalmas hozzájárulást enged a fotografikus fényességhez és ennek természetéhez, de még mindig nem egészen gyakorlati módszer különösen fénykatalógus-munkára, ezért a kérdésnek elméletileg alig kecsegtető felderítését elhagyta Schwarzschid: gyakorlati módszer megteremtésén fáradott.

Habár f_2-nek ily módon caak a függetlenül változó mennyiségét és egy bizonyos időhatárok között érvényes gyakorlati alakját állapíthatta meg Schwarzschild, mégis sikerült oly eljárást találnia, melyel S explicit kifejezésétől függetlenül is meghatározhatjuk a fotografikus fényesség és a sötétedés között levő kapcsolatot.

Schwarzschild a szabad objektivvel és az objektiv bizonyos nagyságú lefödésével, majd a künntartás idejének változtatásával egy és ugyanazon lemezre ugyanarról a csillagcsoportról csinált felvételeket, melyek között egy bizonyos fényességbeli eltérés volt. Az ily módon felmerült két rendszerű sötétedések összefüggéséből és az előállított fényességkülönbségből megszerkesztette a fényesség egyenletét.

Legyen az első felvételnél a csillagok kimért sötétedésének általános jelzése S, a második felvételnél pedig S'.

Ekkor

$$\begin{aligned} S &= \varphi (m) \\ S' &= \varphi (m + d) \end{aligned} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (23)$$

függvényei a hozzájuk tartozó fényességeknek. Itt d a létesített fényességkülönbség.

A (23) alatti egyenletek megfordításából:

$$\begin{aligned} m &= \psi (S) \\ m + d &= \psi (S') \end{aligned} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (24)$$

Ezekből:

$$d = \psi (S') - \psi (S) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (25)$$

Ha még grafikus úton megállapítjuk S' és az S között az összefüggést, azaz az

$$S' = \chi(S)$$

függvényt, akkor

$$d = \psi(\chi(S)) - \psi(S) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (26)$$

függvényegyenletből megállapítandó a ψ függvény alakja.

Schwarzschild a (26)-ot áttekinthetőbb alakba hozta azáltal, hogy $\frac{S'+S}{2} = T$ mennyiséget abszcisszának, az $S' - S$ mennyiséget pedig ordinátának fogva fel az

$$S' - S = \eta(T) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (27)$$

függvényt állapította meg.

Ezzel

$$\psi(T + \tfrac{1}{2}\eta(T)) - \psi(T - \tfrac{1}{2}\eta(T)) = d \quad \ldots\ldots \quad (28)$$

szimmetrikus összefüggést nyerte.

A (28)-nak $\eta(T)$ néhány egyszerű alakja mellett $\psi(T)$-re zárt alakban állíthatjuk elő a megoldást.

Gyakorlatilag $\eta(T)$ következő két egyszerű kifejezése érdekel bennünket:

$$\eta(T) = c = \text{állandó} \quad \text{I.}$$

$$\eta(T) = 2\frac{b-1}{b+1}(T-a) \quad \text{II.}$$

A I. és II. mellett a (28) megoldását megkapjuk, ha (28)-nak $T = T_0$ helyre érvényes alakját Taylor-sorba fejtjük. A $T = T_0$ értékre:

$$\psi(T_0 + \tfrac{1}{2}\eta(T_0)) - \psi(T_0 - \tfrac{1}{2}\eta(T_0)) = d \quad \ldots\ldots \quad (29)$$

összefüggés szintén érvényes. A (29) bal oldala Taylor-sorba fejtés (I) esetén:

$$\begin{aligned} \psi(T_0 + \tfrac{1}{2}c) &= \psi(T_0) + \frac{d\psi}{dT_0}\tfrac{1}{2}c + \frac{1}{2^1}\frac{d^2\psi}{dT_0^2}(\tfrac{1}{2}c)^2 + \cdots \\ \psi(T_0 - \tfrac{1}{2}c) &= \psi(T_0) - \frac{d\psi}{dT_0}\tfrac{1}{2}c + \frac{1}{2^1}\frac{d^2\psi}{dT_0^2}(\tfrac{1}{2}c)^2 + \cdots \end{aligned} \quad (30)$$

azaz:

$$c\frac{d\psi}{dT_0} + 2\frac{1}{3!}\frac{d\psi^3}{dT_0^3} + \cdots = d \quad \ldots\ldots\ldots \quad (31)$$

melynek

$$\psi = \frac{d}{c}(T - T_0) \qquad (\text{I}^*)$$

függvény tesz eleget.

A (II) esetben $(T = T_0 = a)$ helyen

$$\left(\frac{d\psi}{d(T-a)}\right)_{T=a} (\eta'(T))_{T=a} (T-a) + 2\,\frac{1}{3!}\left(\frac{d^3\psi}{d(T-a)^3}(\tfrac{1}{2}\eta')^3\right)_{T=a} \times$$
$$\times 2\,\frac{1}{3!}\left(\frac{d^3\psi}{d(T-a)^3}(\tfrac{1}{2}\eta')^3\right) \times (T-a)^3 + \cdots \qquad (32)$$

differenciál egyenlethez jutunk, melynek

$$\psi = \frac{d}{\log b}\log(T-a) \qquad (II^*)$$

függvény a megoldása. Ha ugyanis ψ ezen értékét a (32)-be behelyettesítjük, akkor

$$\frac{d}{\log b}\left[\frac{b-1}{b+1} + \frac{1}{3}\left(\frac{b-1}{b+1}\right)^3 + \cdots\right] = d$$

azonosságra jutunk. A [ ] kifejezés értéke ugyanis $\log b$.

Megtörténik, hogy $\eta(T)$ nem állítható elő ily egyszerű alakban. Ekkor célszerű $\eta(T)$-nek interpolatorikus úton hatványsorba való előállítása. A tapasztalat szerint majdnem mindig elegendő $\eta(T)$-t az első, illetve a másodrendű tagokig kiszámítani, mert ekkor ψ-t a másod-, illetve a harmadrendű tagokban nyerjük meg.

Vizsgáljuk meg tehát az interpolatorikus úton nyert

$$\eta(T) = a_0 + a_1(T-T_0) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (33)$$
$$\eta(T) = a_0 + a_1(T-T_0) + a_2(T-T_0)$$

közelítő kifejezésekhez tartozó $\psi(T)$ függvényeket. Az első esetben

$$\psi(T) = m_0 + a(T-T_0) + b(T-T_0)^2; \quad \ldots\ldots \quad (34)$$

a második esetben

$$\psi(T) = m_0 + a(T-T_0) + b(T-T_0)^2 + c(T-T_0)^3 \quad \ldots \quad (35)$$

pontosságig elég elmennünk.

A (33) első egyenlete értelmében a (28) baloldala $T = T_0$ helyen lesz:

$$\psi(T_0 + \tfrac{1}{2}\eta(T_0)) - \psi(T_0 - \tfrac{1}{2}\eta(T_0)) = d \quad \ldots\ldots \quad (36)$$

melyből Taylor-sorba való fejtés után $\psi(T)$ (34) alatti kifejezésénél:

$$a = \frac{d}{\eta(T_0)} = \frac{d}{a_0} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (37)$$

Ha a (28)-ot differenciáljuk T szerint, akkor nyerjük $T = T_0$ helyen:

$$\left(\frac{d\psi}{dT}\right)^{I}_{T=T_0}(1 + \tfrac{1}{2}\eta'(T_0)) - \left(\frac{d\psi}{dT}\right)^{II}_{T=T_0}(1 - \tfrac{1}{2}\eta'(T_0)) = 0 \quad \ldots \quad (38)$$

összefüggést.

Ha a (38)-ban a

$$\left(\frac{d\psi}{dT}\right)^{\mathrm{I}} = \frac{d}{d(T_0 + \frac{1}{2}\eta(T_0))}\psi(T_0 + \tfrac{1}{2}\eta(T_0)) = \psi'(T_0 + \tfrac{1}{2}\eta(T_0))$$
$$\left(\frac{d\psi}{dT}\right)^{\mathrm{II}} = \frac{d}{d(T_0 + \frac{1}{2}\eta)}\psi(T_0 - \tfrac{1}{2}\eta(T_0)) = \psi'(T_0 - \tfrac{1}{2}\eta(T_0))$$

függvényeket ismét Taylor-sorba fejtjük, azaz

$$\psi'(T_0 + \tfrac{1}{2}\eta(T_0)) = \psi'(T_0) + \frac{d\psi'}{dT_0}\tfrac{1}{2}\eta(T_0) + \cdots = a + \tfrac{1}{2}\eta(T_0)\,b$$
$$\psi'(T_0 - \tfrac{1}{2}\eta(T_0)) = \psi'(T_0) - \frac{d\psi'}{dT_0}\tfrac{1}{2}\eta(T_0) + \cdots = a - \tfrac{1}{2}\eta(T_0)\,b$$

kifejezéseket képezzük, akkor az

$$(a + \eta(T_0)\,b)(1 + \tfrac{1}{2}\eta'(T_0)) - (a - \eta(T_0)\,b)(1 - \tfrac{1}{2}\eta'(T_0)) = 0$$

egyenletből

$$b = -\frac{a}{2}\frac{\eta'(T_0)}{\eta(T_0)} = -\frac{d}{2}\frac{\eta'(T_0)}{(\eta(T_0))^2} = -\frac{d}{2}\frac{\alpha_1}{\alpha_0^2} \quad . \; . \; . \; (39)$$

A (33) első alakja mellett a (34) rendszerint elegendő a gyakorlatban.

Ha azonban $\eta(T)$-nél még a másodrendű tagok is figyelembe veendők, akkor a (38) újból differenciálva szolgáltatja a harmadik feltételt. E feltétel lesz:

$$\begin{aligned}\psi''(T_0 + \tfrac{1}{2}\eta)(1 + \tfrac{1}{2}\eta'(T_0))^2 + \tfrac{1}{2}\psi'(T_0 + \tfrac{1}{2}\eta)\,\eta''(T_0) = \\ = \psi''(T_0 - \tfrac{1}{2}\eta)(1 - \tfrac{1}{2}\eta'(T_0))^2 - \tfrac{1}{2}\psi'(T_0 - \tfrac{1}{2}\eta)\,\eta''(T_0)\end{aligned} \quad . \; (40)$$

Ha a (36), (38) és (40) alatti feltételekben felhasználjuk a (33) második egyenletet és a (35)-öt, akkor Taylor-sorba való fejtéssel, avagy rendes helyettesítéssel kapjuk

$$\begin{aligned} a\,\eta(T_0) + \tfrac{1}{4}c\,\eta^3(T_0) &= 0 \\ a\,\eta'(T_0) + 2\,b\,\eta(T_0) + \tfrac{3}{4}c\,\eta^2(T_0)\,\eta'(T_0) &= 0 \quad . \; . \; . \; (41) \\ a\,\eta''(T_0) + 4\,b\,\eta'(T_0) + c[\tfrac{3}{4}\eta^2(T_0)\,\eta''(T_0) + 6\,\eta(T_0)(1 + \tfrac{1}{4}\eta'^2(T_0)] &= 0 \end{aligned}$$

lineáris egyenleteket az (a, b, c) értékek meghatározására.

E kifejtések szerint tehát, ha ismerjük $\eta(T)$ alakját, a fotografikus fényesség bármely sötétedéshez számítandó, egészen önkényes kezdőértékű fényességrendszerben. Ez az önkényesen választható kezdőérték azonban nem okoz semmi zavart, mert a gyakorlatban egyébként is fényességek különbségét keressük, melyből az önkényes kezdőérték kiesik.

A teljesség kedvéért még röviden összefoglaljuk, miképen állapítjuk meg az $\eta(T)$ (33) alatti kifejezésében α_0, α_1, α_2 állandókat interpolatorikus úton.

Az $\eta(T)$ függvény grafikus előállításából módunkban van a T abszcissza bármely értékéhez a függvényértéket felirni. A T_0 értékét szabadon választva a hozzátartozó grafikonbeli függvényérték legyen $\eta(T_0)$. A $T = T_0$ hely előtt és után egyenlő közökben (w) leolvasott függvényértékek legyenek:

	I.	II.	III.	IV.
$\eta(T_0 - 3w)$	$\eta^{I}(T_0 - \frac{5}{2}w)$			
$\eta(T_0 - 2w)$	$\eta^{I}(T_0 - \frac{3}{2}w)$	$\eta^{II}(T_0 - 2w)$	$\eta^{III}(T_0 - \frac{3}{2}w)$	
$\eta(T_0 - w)$	$\eta^{I}(T_0 - \frac{1}{2}w)$	$\eta^{II}(T_0 - w)$	$\eta^{III}(T_0 - \frac{1}{2}w)$	$\eta^{IV}(T_0 - w)$
$\eta(T_0)$	$\eta^{I}(T_0 + \frac{1}{2}w)$	$\eta^{II}(T_0)$	$\eta^{III}(T_0 + \frac{1}{2}w)$	$\eta^{IV}(T_0)$
$\eta(T_0 + w)$	$\eta^{I}(T_0 + \frac{3}{2}w)$	$\eta^{II}(T_0 + w)$	$\eta^{III}(T_0 + \frac{3}{2}w)$	$\eta^{IV}(T_0 + w)$
$\eta(T_0 + 2w)$	$\eta^{I}(T_0 + \frac{5}{2}w)$	$\eta^{II}(T_0 + 2w)$		
$\eta(T_0 + 3w)$				

. . (42)

a (42) alatt csoportosítva, hol az I., II., III. és IV. jelzésű oszlopok számadatai rendre az előttük levő oszlopokból keletkeztek

$$\eta(T_0 - iw) - \eta(T_0 - (i-1)w) = \eta^{I}(T_0 - (i - \tfrac{1}{2})w)$$
$$\eta^{I}(T_0 - \frac{2i-1}{2}w) - \eta^{I}(T_0 - \frac{2i-3}{2}w) = \eta^{II}(T_0 - (i-1)w) \quad (43)$$

értelemben.

A (42) és (43) alatti adatokból kiszámíthatók $T = T_0 + iw$ helyen való sorbafejtés együtthatói. A Taylor-sor szerint ugyanis:

$$\eta(T) = \eta(T_0 + iw) = \eta(T_0) + \eta'(T_0)\,iw + \tfrac{1}{2}\,\eta''(T_0)(iw)^2 \quad (44)$$

alakban irható fel. A (44)-ben $\eta(T)$ (42) alatti értékeiből megállapítandók $\eta'(T_0)$, $\eta''(T_0)$, $\eta'''(T_0)$ differenciálhányadosok. E célból annyi függvényértéket használunk, a hány ily együtthatót óhajtunk ismerni.

E lineáris egyenletrendszer megoldása:

$$\eta'(T_0) = \frac{1}{w}\left[\eta^{I}(T_0 + \tfrac{1}{2}w) - \tfrac{1}{2}\eta^{II}(T_0 + w) + \tfrac{1}{3}\eta^{III}(T_0 + \tfrac{3}{2}w)\right]$$
$$\eta''(T_0) = \frac{1}{w^2}\left[\eta^{II}(T_0 + w) - \eta^{III}(T_0 + \tfrac{3}{2}w)\right] \quad (45)$$

Ezzel a fényességnek a sötétedésekből való kiértékesítését a tapasztalat szerint teljesen kielégítő módon kapjuk meg.

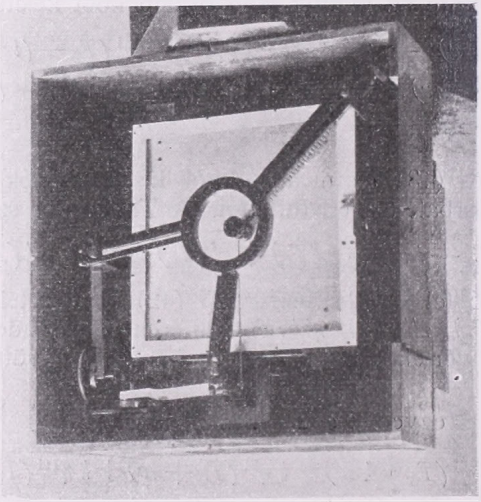
A legtöbb esetben ugyanis a fokozatos sötétedésű ék és a csillagfelvétel normális (8—10 perc rodinállal) előhívás mellett a (II)-hez, vagy az egyenestől nem nagyon eltérő görbéhez vezet. Igen gyakran 2—3 egyenessel helyettesíthető a görbe, ami a számítást szintén megkönnyíti. Ily esetben csak a metszéspontoknál kell vigyáznunk az egységes fényességi rendszer behozatala végett.

Megjegyezzük még, hogy a vizualis fotometriában az ékfotométernél említett eljárásunk redukciója szintén az itt kifejtett mód szerint ejthető meg.*)

*) L a szerzőnek »A vizualis fotometria« című cikkét »Az Időjárás« juniusi füzetében 174. lap.

E módszerből az is látható, hogy az objektiv lefödésével, illetve a kinntartási idő változtatásával nyert fényességkülönbségekre nincs feltétlen pontos adatra szükségünk. Elég, ha d közelítő értékét tudjuk, mert a két sötétedésrendszer megfelelő adataiból aztán pontosan kiértékesíthetjük. A felvett közelítő értékkel számított összetartozó fényességek különbségeinek közepe már helyesebb lesz. Ezt hasonlókép felhasználva, néhány próba után a legteljesebb egyezést állíthatjuk elő a két összetartozó fényességi sorozatban.

A módszer kifejtése után Schwarzschild minden törekvését arra irányította, hogy a csillagfelvételeket a sötétedés pontos kimérhetése végett minél tökéletesebb módon csinálhassa meg. Hogy mérhető felületet kaphasson, miként említettük is, a fokussíkon kivül készítette a felvételeket. E kisérleteiben zavaró hatással jelentkeztek a fényelhajlás következtében fellépő gyűrűk, melyek a ki-

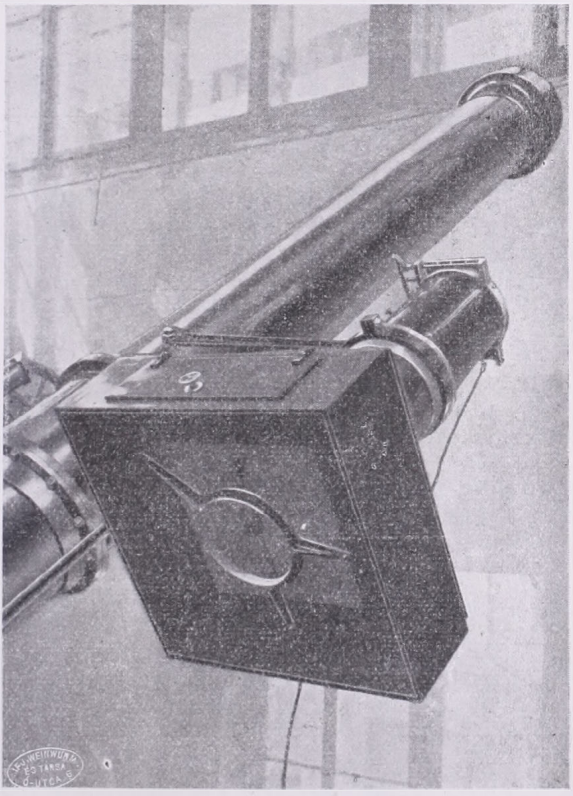


8. kép. A Schwarzschild-féle raffozó-szerkezet.

mérendő felületet egyenlőtlenül sötétítették be és emellett kis nyílású objektívje lévén, a csillagképek oly sűrűsödését nyerte, (ez volt tulajdonkép a legnagyobb baj), amely a csillagok identifikálását majdnem lehetetlenné tette. E zavaró hatásokat igen elmés szerkezettel küszöbölte ki. Az érzékeny lemez szekrényét oly mechanizmussal látta el, mellyel a csillagnak majdnem fokalis képe 0·25 mm^2-nyi területet teljesen egyenletesen rajzol be.

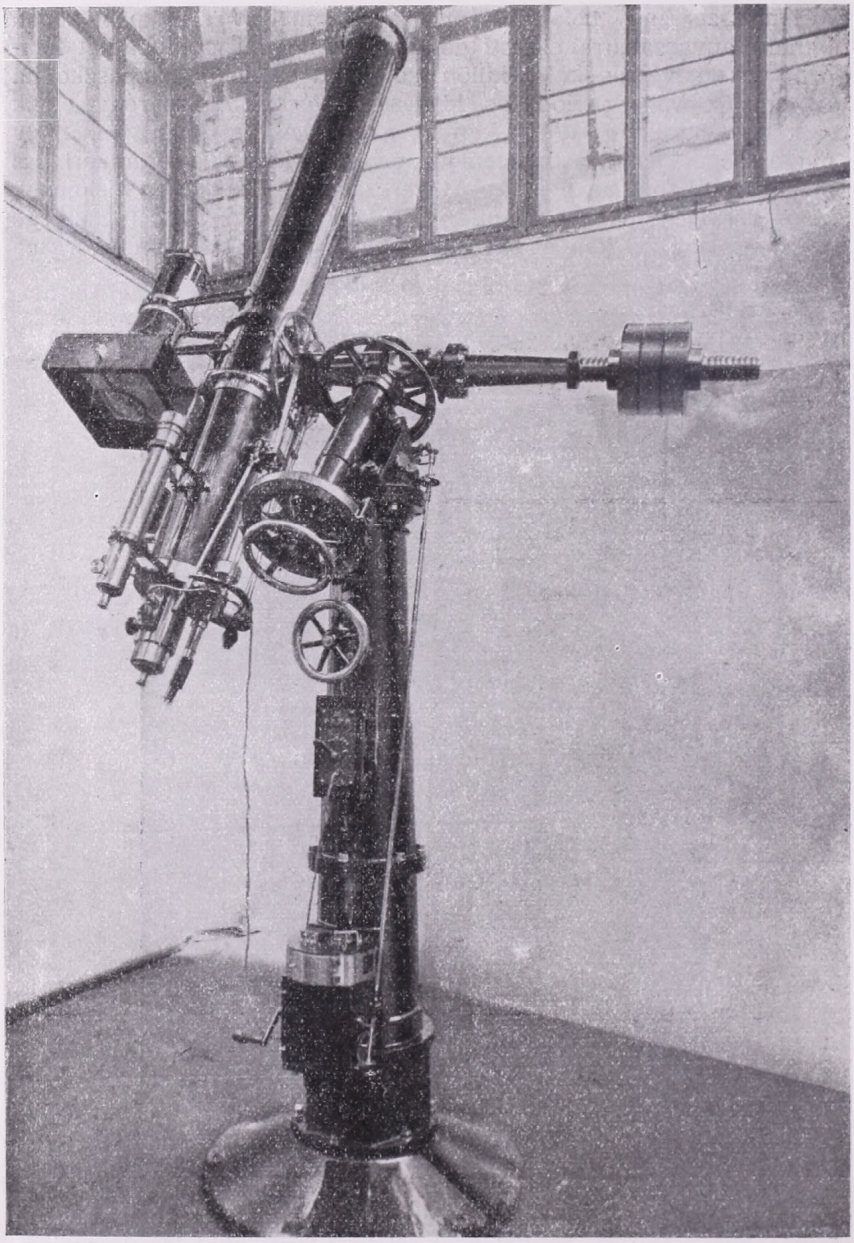
Az ógyallai csillagvizsgáló ezeknek a legújabb vizsgálatoknak fontosságát belátva, másrészt Schwarzschild megtisztelő felszólításának, — melyben társul kérte fel a csillagdát a fotografikus fénykatalógus megszerkesztésére — készséggel eleget téve, már 1908-ban megrendelte a Schwarzschild tervei szerint készült sraffozó szerkezetet.

A fotografáló távcső kamarájának sraffozó mechanizmusát a *8. kép* szemlélteti. A faszekrényben elhelyezett négyzetalakú fémtok a lemezszekrény befogadására szolgál, melyet a kép közepén látható anyacsavarral ellátott gomb szorít meg. E gombba két fémdrót vezet; végük külön-külön két karú emelőkbe kapaszkodik. Az emelők vége periodusos lengéseket végez. A szekrény egyik sarkában (a rajzon látható karikák alatt) elektromágnes van, mely mágnességét fél másodpercenkint elveszti, illetve visszanyeri. Ez mágneses állapotban a sraffozó szerkezet fogas kétkarú emelőjének lapos vasvégét magához rántja. E pillanatban az emelő fogas vége egy fogaskerékbe kap és egy foggal elforgatja azt. E kerék forgása



9. kép. A sraffozó-kamara távcsővel.

fogaskerekekkel két egymásra majdnem merőleges síkban történő forgásokba megy át. Ezeket az összetevő forgásokat lassú emelkedésű korongok excenterek közvetitik a lemezszekrényt fogó kétkarú emelőkkel oly módon, hogy az emelők hosszabb karja az excentereknek feszülve elég nagy periodusos mozgásokat kénytelen



10. kép. A 8″ Heyde-féle refraktor a fotokamarával.

végezni, amely mozgásoknál fogva az érzékeny lemez a majdnem fokusbeli csillagképek hatása alatt sraffoz: körülbelül 0·25 mm^2-nyi területet, illetve 0·5 mm-es oldallal biró négyzetet egyenletesen sötétítenek be a csillagok a lemez megfelelő helyén.

Az áram megszakítását, illetve zárását a távcső óragépén egyenletesen forgó, szigetelőből készült korong végzi, melyben két átellenes helyen fémlécek vannak. Ez a szigetelő anyagból készült korong az áramkörbe csatolt két fémlemezke között gyenge surlódással forog, úgy hogy a fémlécek az áramkör zárását megcsinálják. A *9. kép* a sraffozó kamarát 50 mm nyilású távcsövével együtt mutatja. A lemeztartószekrény a faszekrény felső részén látható ajtón kerül a kamarába.

Ezt a kis foterefraktort 8″ hüvelykes vizualis távcső (*10. kép*) hordja, mely a felvételek vezetésére szolgál. A vezetést nagyon megkönnyníti az a körülmény hogy az óragép mozgásának hiányait az oszlopfejben elhelyezett elektromotor keltette független mozgással küszöbölhetjük ki.

A vázolt módon elérte tehát Schwarzschild, hogy csekély annyagi eszközzel is rendkivül értékes anyagot gyüjthetnek a további kutatásokra.

A tervezett fotografikus fénykatalógus programmját úgy állapította meg, hogy a fényesség meghatározása végett minden egyes lemezre (Schleussnerféle ultrarapid) 1 : 3 : 9 kinntartással három külön helyre eső felvételt készített. Az egyes felvételek között épen egy teljes nagyságrendnyi különmbség merült fel. Ezen az alapon a három rendszer összetartozó sötétedéseiből megállapította a sötétedés görbéjét, mellyel aztán a fénnyességeket számította. Az objektiv okozta elrajzolásokból származott hibákat pedig úgy küszöbölte ki, hogy ugyanarról a csillagképről ugyanannak a lemeznek távolabb eső részeire csinált felvételeket. Az elrajzolásból keletkezett hibákat a lemez középpontjától mért távolság négyzetével arányosnak vévén fel, az imént jelzett fényességkülönbségekből kiértékesítette azután ezt az arányossági tényezőt, mellyel a látómezőbeli javításokat a centrumtól való távolság szerint táblázatba foglalhatta.

d) *A fotografikus fotometriai eljárás kiterjesztése az összes égi testekre.*

Az így nyert fotografikus fényesség-meghatározások teljesen kifogástalanok akkor, ha nem negy zenittávolságban lévő csillagokról készülnek a felvételek. Mert már a vizualis légköri fénykioltás is lényegesen más a vöröses és a kékesfehér csillagokra annál jelentékenyebb a különbség a fotografikus fénykioltásnál, különösen nagy zenittávolságnál készült felvételeken, a tapasztalat szerint ugyanis a fotografikus extinkció majdnem háromszorosa a vizuálisnak és a kékesfehér fényre sokkal nagyobb, mint a sárgás szinűnél. A Schwarzschild féle eljárásnál pedig úgyanazon lemez első és a harmadik felvétel tartamának közepe között csaknem fél órai külömbség van; ez a körülmény elégséges arra, hogy a levegő

átlátszósága teljesen megváltozzék nemcsak az ekkorra beállt zenittávolságbeli változás miatt, hanem egyéb megváltozott fizikai viszonyok miatt is. E hibaforrás mellett még nagy hátránya a Schwarschild-féle módszernek, hogy változó csillagok fényváltozásának kisérésében óriási munkaidő vész el aránylag kevés eredményért és hogy az algoltipusu csillagok fénymérésére, továbbá a bolygók, üstökösök és ködfoltok fényváltozásának követésére nem is alkalmazható.

Igen kivánatos tehát oly módszerről gondoskodni, mely a Schwarzschild-féle eljárás előnyeit tartalmazza, hátrányaitól pedig egészen mentes.

Ennek a célnak elérésére e sorok irója oly lemez szekrényt csináltatott, mellyel a lemezre a Scheiner-féle szenzitométerrel 1 : 3 künntartásokkal fokozatos sötétedésü ékeket vett fel a csillagfelvétel elkészülte után. A lemezszekrényre ugyanis skálák csinálhatása végett, kihuzókat csináltatott úgy, hogy a fény csak a kihuzólap által elfödhető felületre hathat. Két ily kis kihuzólap van a kazettán, hogy a lemez megfordítása által két egyszeres és két háromszoros künntartású skálát készíthessünk. A szenzitométer fényforrása ugyanis benzingyertya, melynek lángmagassága szabályozható ugyan, de hosszabb idő alatt mégis intenzitásbeli növekedés állhat be, melyet a négy skála következő egymásutánjával küszöbölhetünk ki : először az egyszeres, aztán a két háromszoros, végül a második egyszeres künntartású skálát készítjük el. A tapasztalat azonban meggyőzött legutóbb arról, hogy elegendő egy egyszeres és egy háromszoros künntartási skála is ; ezáltal a nem szükséges skálákból még mérőéket is nyerünk, ami a mérés pontosságát csak emeli.

Az ily módon nyert skálák sötétedéseiből úgy az $\eta (T)$, mint az $m = \psi (T)$ magnitudó függvény megszerkeszthető, melyekkel aztán a lemezre már előbb felvett csillagok sötétedéseit és magnitudóit a legtökéletesebb módon kiszámíthatjuk. E módszernek óriási előnye még abban nyilvánúl, hogy minden egyes napra a napi extinkció is pontosan megállapítható egy és ugyanazon lemezre felvett két különböző időpontban (legalább $1^1/_2$ órai különbséggel) készült csillagfelvételek magnitudó különbségeiből. Előnye továbbá, hogy a látómezőbeli elrajzolások javításait is pontosabban adja meg.

e) *A csillagok azonosítása.*

Igen nagy körültekintést kiván a felvételeken lévő csillagok azonosítása, ami kétféleképp is történhetik. A lemez közepére esik a jól felállított távcsőnél a vezető csillag, melyet az észlelő tetszése szerint választott. Ezt a csillagot térképen felkeressük környékével együtt. Ily módon a felvételen megállapítjuk a rektaszcenzió és a deklináció irányát. Ezután ezt az azonosított lemezt a Hartmann-féle mikrofotometer asztalkájára tesszük, melynek felső lapja eltolható és erre az eltolódásra merőleges irányban hajtható lemez-

tartókeretet hord. Ez a két egymásra merőleges eltolódás milliméteres skálákkal mérhető. E szerint a Hartmann-féle mikrofotometer még a csillagok helyzeteinek meghatározására is felhasználható. A lemért koordinátákból ezután a középcsillag (vezetőcsillag) és környezetének segélyével azonosíthatjuk a csillagokat, ha a lemezt ráhelyezzük milliméteres papirra. A lemez szélét természetesen a lemeztartó szélével parallel helyezzük el a mikrofotométeren, hogy a milliméter papir egyik osztás vonalával párhuzamosan álló lemez széllel és a vezetőcsillag koordinata helye által a mikrofotométeren leolvasott derékszögű koordináták, pontosan megállapíthatók legyenek a milliméter papiroson is. Ez az eljárás előnyös a változó csillagok környezetének kimérésekor.

Ha azonban a lemez összes csillagaira szükségünk van, akkor a legcélszerübb a vezetőcsillag gömbi koordinátáinak figyelembe vételével számítani a csillagok derékszögű kvordinátáit abban a síkban, mely az egységnyi sugarú gömböt a vezetőcsillag helyén érinti és a koordináta rendszer tengelyeit a vezetőcsillag helyén levő kezdőponton áthaladva e csillag parallelkörének, illetve deklináció körének metszés vonalaként tartalmazza. A vezetőcsillagnak és egy másik csillagnak milliméterekben átszámított koordinátái, a mikrofotométeren felkeresve, a lemez helyes fixirozását adják meg. Ezután a mikrofotométeren leolvasott koordináták az előre számítottakkal összehasonlítva a csillagok gömbi jellemzőihez, illetve a csillagok azonosításához vezetnek.

Legyenek a vezetőcsillag (S_0) gömbi koordinátái (rektaszcenzió és deklináció): α_0, δ_0; valamely más S csillagéi pedig: α, δ.

Ekkor a két (S, S_0) csillag között levő gömbi távolságra (D)

$$\cos D = \sin\delta \sin\delta_0 + \cos\delta \cos\delta_0 \cos(\alpha - \alpha_0) \quad . \quad . \quad . \quad (46)$$

egyenletet kapjuk.

A két csillag vetületének lineáris távolsága (d) az érintő síkban:

$$d = 1\ tg\ D. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (47)$$

Az ekvátor északi pólusa és az (S, S_0) csillagok által meghatározott gömbháromszögben az S_0-nál (vezetőcsillagnál) levő szög legyen P (pozicószög). E szögre

$$\sin P : \sin(\alpha - \alpha_0) = \cos\delta : \sin D \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (48)$$

egyenlet irható fel.

Ezzel a P pozicószöggel a számítandó derékszögű koordináták:

$$\begin{aligned} x &= d \sin P \\ y &= d \cos P \end{aligned} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (49)$$

összefüggésekből nyerhetők.

Az (x, y) derékszögű koordináták (α_0, δ_0; α, δ) gömbi koordinátákkal kifejezhetők, mihelyt cos P mennyiséget meghatározzuk ezekkel.

A már említett gömbháromszögből:

$$\sin D \cos P = \cos(90^0 - \delta) \sin(90^0 - \delta_0) - \\ - \sin(90^0 - \delta) \cos(90^0 - \delta_0) \cos(\alpha - \alpha_0). \quad \ldots \quad (50)$$

Ebből tehát:

$$\cos P = \frac{\sin \delta \cos \delta_0 - \cos \delta \sin \delta_0 \cos(\alpha - \alpha_0)}{\sin D} \quad \ldots \quad (51)$$

Mivel pedig $d = tg\, D$, azért

$$x = \frac{\cos \delta \sin(\alpha - \alpha_0)}{\sin \delta \sin \delta_0 + \cos \delta \cos \delta_0 \cos(\alpha - \alpha_0)}$$
$$y = \frac{\sin \delta \cos \delta_0 - \cos \delta \sin \delta_0 \cos(\alpha - \alpha_0)}{\sin \delta \sin \delta_0 + \cos \delta \cos \delta_0 \cos(\alpha - \alpha_0)} \quad \ldots \quad (52)$$

lesznek az (x, y) derékszögű koordinátáknak a kivánt kifejezései.

E mennyiségekre alkalmasabb formulák állíthatók elő

$$\sin \delta_0 = M \sin m$$
$$\cos \delta_0 \cos(\alpha - \alpha_0) = M \sin m \quad \ldots \quad (53)$$

kifejezésekkel. Adjunk ugyanis y értékéhez mindkét oldalon: $tg\, \delta_0$ értéket.

Ekkor egyszerűsítés után:

$$x = \frac{\cos \delta \sin(\alpha - \alpha_0)}{M \cos(m - \delta)}$$
$$y + tg\, \delta_0 = \frac{\sin \delta}{\cos \delta_0\, M \cos(m - \delta)} \quad \ldots \quad (54)$$

összefüggéseket kapjuk. Ha ide

$$A = \frac{\sin(\alpha - \alpha_0)}{M}$$
$$B = \frac{1}{M \cos \delta_0} \quad \ldots \quad (55)$$

az $(\alpha; \alpha_0, \delta_0)$ mennyiségekkel táblázatba állítható értékeket vezetünk be, akkor

$$x = \frac{A \cos \delta}{\cos(m - \delta)}$$
$$y + tg\, \delta_0 = \frac{B \sin \delta}{\cos(m - \delta)} \quad \ldots \quad (56)$$

adják (x, y) értékeit (α, δ) gömbi koordinátákhoz.

Az azonosítás gyors végrehajtására legcélszerűbb az (56) szerint (α, δ) értékekhez előre táblázatba foglalni az $(x\, y)$ mennyiségeket s azután e táblázattal a kimért $(x\, y)$ értékekhez tartozó gömbi koordinátákat (α, δ) felkeresni.

Az így nyert (x, y) koordináták abszolut számértékek, melyek idő-, illetve ívmértékben fejezendők még ki. Ennek megtörténte után pedig cm-ekben értékesítendők ki 0·80 tényezővel szorozva az ív-(fok) adatokat, 0·20 faktorral pedig az időadatokat, mert a fotorefraktor gyújtótávolságánál 20^0-nak 16 cm. felel meg.

f) *A levegő fénykioltó képessége.*

Már a vizuális asztrofotometriában hangsúlyoztuk, hogy a különböző módszerekkel mért csillagfényességek mindig annál a zenittávolságnál érvényesek, melynél a mérés történt. Ép így áll a dolog a fotografikus asztrofotometriában is: a csillagok fényessége a zenittávolság szerint változik. A fénykatalogusokba azokat a fényességi adatokat foglaljuk, melyeket a csillagok a zenitben vennének fel.

Hogy a csillagok fényessége a különböző zenittávolságoknál különböző, kitünik abból, hogy a fénynek a Föld légkörében való megtörés folytán a zenittávolság szerint különböző útakat kell megtennie. A zenitben merőlegesen esik be a fény; itt tehát törés nélkül egyenes vonalban jut szemünkbe. Egy bizonyos zenittávolságnál a belső fény folyton sűrűbb réteghez ferdén esvén be, irányát állandóan változtatja: a beesési merőlegeshez törik folytonosan. Az ily módon beálló különböző utakon a fényveszteség is különböző lesz és pedig az extinkció elmélet szerint a zenitális és a z zenittávolságnál mutatkozó fényességkülönbség:

$$m_z - m_0 = \frac{1}{0{\cdot}4} \log p \left\{ \frac{\alpha_z}{\alpha_0} \sec z - 1 \right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (57)$$

képlettel számítandó. Itt p a levegő fényátbocsátási együtthatója, α_z pedig a refrakció által meghatározott mennyiség, melyet táblázatba foglalhatunk.

z	$\log \alpha_z$	z	$\log \alpha_z$
0^0	1.7616	65^0	1.7592
30	1.7614	70	1.7577
40	1.7612	75	1.7546
50	1.7608	80	1.7462
60	1.7600		

Az (57) alatti képlettel a csillagok különböző zenittávolságnál észlelt fényességéből az m_0 kiküszöbölésével $\log p$-re nyerünk egyenleteket. A p értékének megállapítása után pedig a csillagok zenitális fényessége m_0 értékesíthető ki, illetve (57) jobb oldalán álló extinkcióbeli érték is.

Vizualis úton Münchenben Seidel, Potsdamban Müller hajtottak végre nagyobb terjedelmű megfigyeléseket p értékére. E megfigyelésekből:

$$p_{\text{viz.}} = 0{\cdot}835 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (59)$$

Fotografikus úton e sorok írója végzett nagyobb sorozatú észleléseket, melyekből a

$$p_{\text{fot.}} = 0{\cdot}604 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (60)$$

értékét kapta.

Ezekkel az értékekkel a levegő vizualis és fotografikus extinkciója:

z	vizualis ext.	fotograf. extinkció
10	0·00	0·01
20	0·01	0·04
30	0·03	0·09
40	0·06	0·17
50	0·12	0·30 . . . . . (61)
60	0·23	0·54
65	0·32	0·74
70	0·45	1·04
75	0·65	1·54
80	0·98	2·50

Az extinkcióértékeket természetesen puszta megfigyelésekből is előállithatjuk; épen ezért feleslegesnek is tartottuk az extinkció elméletét felvenni e cikk keretébe. E célból minél több megfigyelés végzendő oly csillagokra, melyek a zenit tájékán is láthatók.

g) *A spekrálfotometria.*

Az asztrofotometriában eddig csupán összetett fényforrások összehasonlításáról beszéltünk. Az újabb időben azonban ezekkel az asztrofotometriai mérésekkel nem elégednek meg, hanem a spektrum azonos szinű mezőit is igyekeznek összehasonlítani az égi testeknél. E feladat megoldása a spektrálfotometriába tartozik. A kérdést itt igen röviden és mégis teljes egészében érinthetjük az előzmények alapján.

Ha ugyanis a Martensféle sötétedésmérőnek csupán csak fotométer szerkezetét mozgathatólag szereljük egy spektroszkop kollimátor csövéhez, akkor már kész is a vizuális spektrálfotométer. Úgyszólván hullámhosszról hullámhosszra végezhetjük a méréseket, ha a fotométer okulárjának fokussíkjában keskeny réssel ellátott diafragmát helyezünk el. A fényerősségek mérése a Martensféle sötétedésmérőnél ismertetett elv szerint megy végbe.

Az újabb szerkezetű vizulis spektrálfotomereknél a szinkép teljes tisztaságának elérhetése végett nikolprizmákon (egy álló és egy forgatható nikolon) már a kollimátorcsőbe való behatolás előtt átmegy az összehasonlító fényforrás fénye s a kollimátorcső részszerkezete által kiváló gondoskodás történik a szinképek pontos egymás mellé való elhelyezkedéséről. E fotométernél tehát nem $(\text{tgens})^2$-re, hanem $(\text{sinus})^2$-e szerepel az elforgatás szögének.

Fotografikus spektralfotometerekként meg minden spektrograf használható, csak a kazetta legyen a sugármenet irányára merőlegesen eltolható. A Hartmann-féle mikrofotometernél meg a sötétedések kimérésére a Lummer-Brodhun-féle kocka átlós felületén szalagszerű foncsorozott réteg szükséges.

A skálagörbét mindkét fajta spektálfotometernél a Fraunhofer-féle vonalakkal határozzuk meg.

A spektrálfotometrikus méréseknél természetesen szintén igen fontos az extinkció szigorú figyelembevétele hullámhossz szerint. A fényátbocsátási együtthatók hullámhosszak szerint a következők:

$\mu\mu$	vizualis p	fotografikus p
680	0·881	—
660	0·871	—
640	0·861	—
620	0·850	—
600	0·840	—
580	0·830	—
560	0·819	—
540	0·808	—
520	0·795	—
500	0·781	0·521
480	0·764	0·477
460	0·740	0·443
440	0·706	0·410
420	—	0·374
400	—	0·341
380	—	0·307
360	—	0·290
340	—	0·279
320	—	0.263
300	—	0·247

Az elsőket Müller, a fotografikusokat szerző állapította meg. Mindkettő teljesen felöleli hatás szempontjából a szinkép megfelelő részét.

h) *A szelénfotometer.*

A legújabb időben a fénynek még egy különös kémiai tulajdonságára fordult a figyelem, amely tulajdonságot kiváltkép a kristályos szelénnél tapasztalták. Már Sale a mult század 70-es éveiben, utána pedig Siemens észrevették, hogy a szelén a világosság hatása alatt a nem fémes tulajdonságát elveszíti és fémes tulajdonságokat mutat: az elektromosságot a fény hatása alatt jobban vezeti, mint a sötétben. E tulajdonság alapján csináltak is szelénfotometereket, melyekkel az ellenállás változása alapján értékesítették ki a fény kémiai hatását. A kisérletek alatt azonban rendkivül sok szabálytalanságot tapasztaltak: ugyanazon széléniumcella különböző időben merőben eltérő fénygörbéket adott a Holdról. Az eltérések megfigyelési hibákként nem magyarázhatók.

E szabálytalanságokat (1908-tól 1910-ig) Stebbins tanulmányozta behatóan és rájött, hogy a közönséges módon végrehajtott megfigyelések közben nemcsak a fény, hanem még más tényezők is befolyásolják a széléniumot. A legtöbb kisérletét Giltay Delft-féle hollandi gyártmányokkal (ezek a legjobbnak tartott gyártmányok) végezte. E gyártmányok alakja: két drótspiralis egy lapos izolátoron körül van csavarva és az izolátor üres terének fele széléniummal

van kitöltve, amely ismeretlen módon van a fény iránt érzékenyítve. Hogy mennyire titokszerű az érzékenyítés, kitünik a cég válaszából is, melyet Stebbinshez intézett. E válasz szerint annyira titok fedi a preparálás hatását, hogy a gyártó cég 30 évi tapasztalata alatt igen sokszor részesült kellemetlen felfedezésekben.

Stebbins azt gondolta, hogy talán a hőmérsékletváltozásban keresendő a szabálytalanságok oka. Ezért állandó hőmérséklet alatt tartotta a szeléniumot, de nem tudta a szabálytalanságokat teljesen kiküszöbölni, mert az áram melegítő hatásának fellépte mindig jelen van.

Három fontos szabály betartásával azonban szép eredményeket ért el. Ezek szerint:

1. A szelénium állandó, lehetőleg 0^0 alatt levő temperaturán legyen (jégtömlővel nedvességtől mentesen veendő körül);

2. az áram állandóan menjen át a szeléniumon;

3. a fénynek rövid ideig legyen kitéve a szelénium (legfeljebb 10 mpercig) és legalább 1—2 perc kell, hogy magához térjen a szelénium.

A galvanometernél meg a jó izoláció a lényeges, hogy az összekötő vezetékek teljesen szigetelve legyenek a statisztikai töltések (légköri elektromosság) hatásától.

A fényhatás mérése végett a szelénium Wheatstone-hid egyik karjában az okulárvégbe kerül, hogy a fény ráessék. Az áramot néhány szárazelem szolgáltatja. A galvanometer a kupolán kívül van elhelyezve, hogy az idegen fény a szelénre ne hasson. A galvanometer kitérése mértéke a fényhatásnak.

E berendezéssel és a fenti három szabály megtartásával remek eredményt ért el Stebbins a β Persei fényváltozásának követésében.

Siemens a legújabb időben még felfedezte azt is, hogy a szelén a fényhatása alatt nemcsak jó vezetővé válik, hanem a fényenergiát elektromossággá változtatja át. Minchin a szelénium e tulajdonsága alapján szeléniumból, aluminiumból és folyadékból elemet szerkesztett. Ha a szeléniumra különböző fénnyel gyakoroltatott hatást, különböző elektromotoros erő jelentkezett, melyet elektrometerrel mért meg. A szelénium e tulajdonsága igen használható eredményeket adott a fotometriában is.

Kétségtelen, hogy idővel a szelénium sajátságainak tudatos megállapítása után, a legérzékenyebb fotometerre találnak benne, de hátránya — hogy egyidőben két tanult erőt köt le — mindig meglesz.

Összefoglalás. A fotografikus fotometriában tehát akár sötétedésből, akár a szelén ellenállásának változásából, akár az elektromotoros erejének növekedéséből igyekezzünk a fotografikus fényességet számítani, a pontos redukcióra a lemért értékek között kell egy bizonyos nagyságrendnyi különbségnél összefüggést keresni, hogy bármely intenzitáshoz megkapjuk a fotografikus fényességet.

Hangsúlyozzuk továbbá, hogy az extrafokális felvételek is

kitünően felhasználhatók, ha kis látómezejű (nagy gyújtótávolságú) objektivünk van.*)

Végezetül a csillagászat kedvelőinek hozunk fel egyszerű gyakorlati módszert, mely mindig keresztülvihető, ha fotorefraktor van, de egyéb segédeszköz nincs. Csináljunk a megmérendő csillagokról egy bizonyos künntartással extrafokális felvételt. Ezután egy másik lemezre a künntartás idejének változtatásával ismert csillagokról készitsünk lemezt úgy, hogy az ismert csillagokat a lemez különböző helyeire vegyük fel. E második lemezzel, mint mérő lemezzel megbecsülhetjük a mérendő lemezen a csillagok fényességét, amennyiben a mérőlemezen a felvételek künntartási idejének viszonyából egyenest fényességek állnak rendelkezésünkre.

E becslési módszer is elég megbizható eredményt ad, bár a két lemez érzékenysége teljesen egyenlőnek nem tekinthető.

Irodalom: Die Photometrie der Gestirne. Müller; Actinometrie der Sterne der B. D. etc. Göttingen. K. Schwarzschild; A levegő fot. extinctiója a különböző hullámhosszaknál a Math. Term. Értesítő XXIX. k. 2. f. Terkán; A m. kir. Konkoly-alapítványú csillagvizsgáló 9 kisebb kiadványa; Über eine Interpolationsaufgabe der Actinometrie. Schwarzschild A. N. B. 172; The astrophysical journal. B. 32. p. 185.; Beiträge zur photog. Photometrie. A. N. B. 186. p. 113. Terkán; Photographische Grössen. A. N. B. 186. p. 121. Kobold.

Dr. Terkán Lajos.

Hazánk időjárása az elmúlt május hónapban.

Az idei év, úgy látszik, felváltva hozza a hideg és meleg hónapokat. A januáriusi hőmérséklet eltérése a normalistól pluszszal zárult, a februáriusé pedig minuszszal, a márciusé újra pluszszal, az áprilisé minuszszal. Májusban tehát ismét a plusz volna soron, s amint egy futó pillantással táblázatunkra meggyőződhetünk, tényleg általában pozitiv a május havi középhőmérséklet eltérése a normálistól. Ha tekintetbe vesszük, hogy egy-egy egymásra következő hónap plusz- és minusz eltérése jobbára egyforma nagy, látjuk, hogy a kompenzáció kölcsönös. Ha pedig az idő járása tovább folytatja ezt a váltogatást plusz- és minuszszal, akkor a juniusi középnek hiánynyal kellene zárulnia, amire ma, midőn e sorokat irom (junius 20.) tényleg van kilátás s ezt a hiányt a julius feles melege pótolná.

A május havi időjárásban tehát *a hőmérséklet* középértéke nagyobb a normálisnál. Atlagban nem sokkal, de következetesen nagyobb hazánknak mindenféle domborzatú tájain. Kivétel csakis a magyar-horvát határvidéken Pécs és Eszék körül fordul elő, ahol a havi közép valamicskével a normális alatt maradt.

*) Potsdamban Eberhard rövid gyújtótávolságú tükörrel teljesen egyenletes sötétedésű extrafokális csillagképeket állitott elő.

Az északnyugati és északi hegyes tájak mintegy félfokkal melegebbek a normálisnál, az északkeleti és keletiek pedig majd masfél fokkal melegebbek.

A Dunántúli tájak és az Alföld az átmenetet képviselik az említett hegyes tájak és Pécs—Eszék vidéke között. Ez utóbbi vidékről kiindulva a hőmérséklet az ország minden tája felé emelkedik. Leggyorsabb emelkedést az Alföld felé látunk. Az alföld szivé-

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Ószéplak	14·7	+ 0·5	26·7	16.	3·3	22.	4·9	— 0·2	79	+ 6
Selmecbánya	12·9	+ 0·3	23·0	18.	2·6	21.	6·5	+ 1·1	101	+ 2
Losonc	15·4	+ 0·3	26·6	16.	7·1	1.	5·8	—	74	—
Liptóujvár	11·3	0·0	23·5	15.	1·0	21.	6·3	—	118	+ 33
Késmárk	12·8	+ 1·1	23·5	5.	2·8	24.	5·3	+ 0·2	101	+ 28
Igló	13·2	+ 0·8	24·1	5.	1·8	22.	6·2	+ 0·2	91	+ 12
Kőrösmező	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ungvár	16·7	+ 1·7	28·1	16.	3·8	22.	3·9	— 0·2	55	— 17
Bustyaháza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aknaszlatina	15·4	+ 1·4	28·0	11.	2·3	22.	3·6	— 1·2	81	— 2
Kolozsvár	14·8	+ 0·4	25·4	16.	4·1	22.	4·8	—	45	— 41
Marosvásárhely	16·2	+ 1·1	28·8	16.	5·2	25.	4·4	— 0·9	37	— 46
Csiksomlyó	13·5	+ 1·2	28·2	18.	4·0	25.	6·2	+ 0·2	29	— 39
Botfalu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nagyszeben	15·7	+ 1·5	27·6	16.	3·8	24.	5·0	— 0·7	51	— 40
Lupény	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Temesvár	17·1	+ 0·2	31·3	16.	7·0	22.	5·8	—	51	— 33
Arad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szeged	16·7	— 0·2	28·6	16.	7·0	24.	5·8	—	91	+ 28
Baja	16·9	—	29·7	16.	7·3	24.	5·8	—	80	— 2
Kalocsa	16·9	+ 0·4	29·1	16.	5·9	24.	5·5	—	96	+ 25
Kecskemét	16·6	+ 0·5	27·4	30.	7·0	24.	5·4	—	103	—
Turkeve	16·9	+ 1·0	27·9	16.	7·8	22,24	5·7	+ 0·7	45	— 19
Debrecen	16·8	+ 1·3	28·7	11.	7·1	23.	6·4	—	82	+ 14
Nyiregyháza	—	—	—	—	—	—	—	—	79	+ 19
Pozsony	15·5	+ 0·5	26·9	16.	6·5	21.	5·1	— 0·3	126	+ 49
Ógyalla	15·4	+ 0·4	26·6	15.	4·4	22.	6·5	+ 1·0	103	+ 29
Budapest	16·3	+ 0·9	28·8	16.	7·8	22.	6·5	+ 1·5	149	+ 73
Herény	14·8	+ 0·3	26·9	16.	6·5	21.	5·9	0·0	153	+ 83
Máriafalva	13·6	+ 0·1	25·6	16.	5·8	24.	5·5	+ 0·2	122	—
Keszthely	15·8	+ 0·4	27·0	16.	7·5	21,24	5·1	+ 0·7	119	+ 43
Csáktornya	15·0	+ 0·2	28·1	16.	8·4	21.	6·0	—	187	+ 82
Pécs (bányatelep)	14·9	— 0·1	26·0	16.	6·6	22.	5·8	+ 1·1	193	+ 89
Eszék	16·0	— 0·8	28·6	29.	6.6	24.	5·9	+ 0·6	205	+ 125
Belovár	15·7	+ 0·3	27·4	16.	7·8	24.	6·3	+ 0·2	174	—
Zágráb	15·7	0·0	26·6	16,29	9·6	7.	6·3	+ 0·8	94	+ 7
Fiume	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ben a normális középhőmérsékletnél már egy fokkal nagyobb a május havi közép és Ungvár vidékén már a másfél fokon is felül emelkedik a különbség. A Dunántúl, az egész északi hegyöv és Erdély felé kisebb az emelkedés. Ha tehát a májusi hőmérsékletnek ezt az anomáliáját Magyarország térképén árnyékolással akarnók feltüntetni, oly formán, hogy a melegtől a hideg felé mind sötétebbre vesszük az árnyékolást, akkor lenyezőforma rajzot kapnánk, amelynek egyes szelvényei a Duna—Dráva szögletének vidékén futnának össze. Itt lenne a rajz legsötétebb, a szembenfekvő országhatárok mentén viszont legvilágosabb.

Ha pedig táblázatunk alapján a május havi *esőmennyiségnek* a normálistól való eltérését vetjük térképre olyan formán, hogy a feleslegeket nagyságuknak megfelelően feketén árnyékoljuk, a hiányok vidékét pedig fehéren hagyjuk, akkor nagy vonásokban a hőmérséklet eloszlása képének mását kapjuk, mert miként táblázatunkból kitetszik — és táblázatunknak aránylag igen kevés számú állomása ezuttal elég hűen körvonalozza a másfélezer állomás alapján készülő térkép rajzát a májusi csapadék eloszlásáról — a csapadék és a hőmérséklet anomáliái fordított arányban haladnak: ahol legnagyobb a hőmérséklet pozitiv eltérése, ott legnagyobbak a csapadék eltérés negativ értékei és ahol a csapadékban a legnagyobb a plusz, ott a hőmérsékleti anomália minusz, vagyis rövid szóval a nedves hüvös és meleg száraz idő együtt járt májusban (amint az a nyári hónapokban szokott is lenni).

Ennek a két jelenségnek egybeesése mindenesetre igen érdekes és érdemes volna a legrészletesebb figyelembevételre.

A gyakorlatot figyelembe sem véve, pusztán elméletileg szólva, a májusi időjárás például erősen befolyásolja az ez évi terméskilátást. Feltehető, hogy vetéseink állapotán ez a befolyás fel is lelhető. Tegyünk próbát ebben az irányban és hasonlítsuk össze a májusi hőmérséklettel és csapadékkal terméskilátásainknak azt a minősítési táblázatát, melyet a legutóbbi (junius 17.) miniszteri vetésjelentés közöl. Látni fogjuk, hogy amely vármegyékben legszebbek a kilátások s az ezt mutató minősítési számok összege csak 5—8-at tesz ki, az nagyjából az a vidék, melynek normális körüli volt a május havi középhőmérséklete és a normálisnál bővebb a csapadéka, ahol pedig nagy volt a hőmérséklet plusz-anomáliája és a csapadék mennyisége minuszt mutat, azokon a vidékeken a termést minősítő számok összege 13—15-öt tesz.

Annélkül, hogy erről a puszta utalásnál egyebet akarnánk mondani, rá akarnók terelni a figyelmet arra is, hogy még egy másik fenologiai jelenség is érdemes arra, hogy a májusi hőmérsékleti és csapadékviszonyok világításában tekintsük meg. Azok a vármegyék, amelyeknek területéről a m. k. ampelologiai intézet a napilapok közgazdasági rovatában beszámol, hogy fellépett a peronoszpora, feltünő egyezéssel a — röviden szólva — nedves-hüvös tájékról valók, mig a száraz-melegnek jellemzett vidékekről a ne-

vezett intézet eddig még nem közölt egyetlen vármegyét sem mint olyat, melynek területén a peronoszpora számottevő elterjedésben fellépett volna. Itt is kerüljük a bővebb behatolást a két jelenség érdekes egybeesésébe, hanem beérve a puszta utalással visszatérünk a májusi hőmérséklet részletesebb fejtegetésére.

A következetes plusz-anomália, miként az táblázatunkból kitetszik, a májust a meleg hónapok közé sorolja, annak ellenére, hogy az anomália általában nem nagy és csak északkeleten ér el tetemesebb fokot. A legnagyobb meleget ismét táblázatunk tanusága szerint meglehetősen egységesen az egyéb országban a hónap közepén értük el. Általában 26—28 fok volt a maximum, vidékenként azonban jóval több és jóval kevesebb is. Így Temesvár hőmérsékleti maximuma 31·3° 16-án, Selmeczbányán 23·0° 18-án. Az orográfia tekintetében a maximumok nem igen válogattak. Általában magasabbak az értékek sík vidéken, mig a hegyes tájékon alacsonyabbak. Mindazonáltal a különbség nem valami nagy, mindössze 6—7 fokot tesz ki.

A minimumok kevés kivétellel 21. és 25. közé esnek, tehát elég közel a maximumok leggyakoribb dátumához. Ez a közelesés az ember jólérzése tekintetéből elég szélsőséges időjárásnak tünteti fel a májust, kivált ha tekintetbe vesszük az elég tekintélyes maximumok után a májusban ritka mély minimumokat. Táblázatunkból a két szélsőség teljes távolsága egymástól nem derül ki. Mert táblázatunk a napi három terminusban észlelt adatokból veszi a maximumokat és minimumokat. Míg azonban a délután 2 órakor észlelt adat mindig elég közel áll a nap igazi maximumához az egész éven át, addig a reggeli 7 órakor észlelt hőmérséklet csak télen áll közel a többnyire napfelkeltekor beálló valódi minimumhoz. Minél inkább távolodik a napkeltének ideje a 7 órától, a reggeli leolvasás terminusától, annál messzebb esik a reggel észlelt adat a valódi minimumtól és következésképen annál alkalmatlanabbá is válik az akkor észlelt temperatúra a valódi minimum kifejezésére. Májusban reggel 7 órakor már jó nehány fokkal melegebb a levegő, mint napkeltekor, a minimum szokott idején. Az elmúlt májusban pedig éppenséggel 4—7°-ot kell leszámítani a táblázatunkban feltüntetett terminus minimumokból, hogy a valódi minimumok felől tájékozódjunk. Ennek felemlítése azért fontos, mert az idei május sok helyen egészen a fagyig, dérig leszálló minimális hőmérséklettel tette magát igen sok helyen, főleg gazdáinknál elég kellemetlenül nevezetessé, ami táblázatunkból az említett okokból nem derül ki.

Igy tekintve a májusi hőmérsékletet, annak abszolut ingadozása, hasonlóan az áprilisihez, is igen nagy, igen szélsőséges volt. A szélsőség nagyságának megitélésére felemlítendő, hogy Budapest, Ógyalla, Turkeve, Zsombolya, Ungvár és Fiuménak jobbára 1891—1900-ból való adatai alapján a valódi maximum általában egy két fokkal mélyebben, a minimum két-három fokkal magasabban van, mint az idei májusban, amely tehát a normális határokat ugy felfelé mint lefelé jelentékenyen átlépte.

Plusz irányú általános hőmérsékleti anomáliából májusban gyérebb *felhőzetre* lehetne következtetni, úgy okoskodva, hogy a hőmérsékletnek normálisnál nagyobb havi közepe túlnyomóan derült időjárás eredménye. Táblázatunk azonban inkább az ellenkezőt mutatja: a felhőzet anomáliáiban meglehetősen uralkodik a pozitivus előjel. Az eltérések általában nem nagyok, de azért akad, amelyik egy egész skálafoknál is többet tesz. Május havának felhőzete tehát mégis inkább a borulásra, mint derülésre hajlott.

Sokkal jobban vág a felhőzet a *csapadékkal*. Ha e két elem anomáliáit összemérjük, kiderül, hogy ahol sok volt a csapadék, több volt a felhőzet és ahol csapadékban hiány mutatkozik, ott a felhőzet is kevesebb a normálisnál. Az egyezést azonban nem annyira a csapadék nagysága, mint feltünő nagy gyakorisága okozta. A nagycsapadékú vidékeken májusban 15—20 csapadékos nap volt, vagyis minden második nap esett, illetve minden harmadik napon nem esett. Ez a nagy hajlamosság esőre az idén minden hónapban meg volt, még az olyanokban is, melyeknek csapadék összege a normális mennyiségen alúl maradt.

Mennyiség tekintetéből a csapadék rendkívüli nagy viszonylagos és abszolutus eltéréseket mutat. Mig például a Dunántulon sok helyen 100 százalékkal és többel haladta túl a normális mennyiséget, Erdélyben több helyen 50 és ennél is több százalékos hiány mutatkozik. Egyáltalában feltünő, hogy kevés a normális körüli hely, a mennyiség inkább az extrémák felé hajlik. Vidékekre vonatkoztatva tehát igen nedves és száraz vidékeket kell megkülönböztetnünk.

A csapadék május havi eloszlásáról már e közlemény elején volt szó. Ha pedig a csapadékot, felhőzetet és hőmérsékletet együtt tekintjük, akkor a május havi időjárásnak főbb vonásai elég tisztán domborodnak ki. A nagy csapadék, főképen a gyakori csapadék borulással járt és lehűtötte a levegőt annyira, hogy a hőmérséklet havi közepe valamivel a normális alá is szállott. Ennek szinhelye a Duna—Dráva szöglete. Minél messzebbre távolodunk ettől a szinhelytől mindenfelé az országba, annál inkább csökken a csapadék, a felhőzet kevesbedik és emelkedik a hőmérséklet. Az ország északkeleti határvidékein már hiány mutatkozik a csapadékban és felhőzetben és aránylag nagy felesleg a hőmérsékletben. A közbeeső országrészekben az átmenet uralkodik a két szélsőség között.

Összevéve azt mondhatjuk tehát, hogy májusban igen ellentétes időjárásban volt részünk, amely hőmérséklet és csapadék dolgában egészen a szertelenségig fokozódott. Továbbá, hogy havi eredményképen az országnak egyik jelentős területe viszonylagosan hűvös, borult és igen nedves, másik szintén kiterjedt tája száraz, meleg és derült volt; oly nagyobb vidéket pedig, amelyen az időjárás mind a három főeleme normális körüli értéke szerint együtt lett volna meg, nem igen találunk.

Sávoly Ferenc dr.

Időjárási jelentés Ószéplakról május haváról.

A légnyomás csekélylyel az átlagon alul volt.

A hőmérséklet csak kevéssé tért el az átlagtól, a havi középben + 0·1°-al, a minimum 22.-én —5°-ra szállt le.

A levegő nedvessége igen nagy volt.

A napfény tartama (175 óra,) 78 órával kisebb volt az átlagnál és megfelelt a májusi átlag 74%-ának és a lehetséges napfénytartam 41%-ának.

A felhőzet a terminusjegyzések szerint teljesen megfelelt volna az átlagnak, ellenben a napszakok becslése szerint az inkább borusnapok száma 5-tel nagyobb az átlagnál, ami megfelel a napfénytartambeli hiánynak.

A felhők huzama nagy többletet mutat a déli negyedkörben, (az átlagos 35 helyett 51) és hiányt az északi negyedkörben (30 helyett csak 19). Leggyakrabban észleltetett a délkeleti irány, az átlagos 9-el szemben 32-szer (az eddigi maximum volt 17) A felhők huzama 80-szor volt felismerhető az átlagos 75-tel szemben.

A szél erőssége a becslés szerint rendes volt, a szélcsendes napok száma (1) 4-gyel kisebb volt az átlagnál. Méterekben másodpercenkint az új szélmérő szerint a havi közép 13, az éjjeli 5, a délelőtti 18, a délutáni 17. A legviharosabb napon (21.) az átlag 51, délelőtt 65.

A szélirány megfelel a felhők huzamának, a déli negyedkörnél a többlet 7%, az északi negyed körül a hiány 3%. A délkeleti irány 15% többletet mutat. Az északi irány 6%-kal több, az északnyugati irány 8%-kal kevesebb az átlagnál.

Köd 1-szer észleltetett, ami az átlagnak megfelel, de hogy sűrű volt, az ritka tünemény.

Harmat és dér. Erős harmat volt 8-szor, az átlagos 5-el szemben, harmat nélkül volt 3 nap, az átlagos 6-al szemben. Éjjeli eső miatt a harmat meghatározható nem volt 12-szer. — *Dér* 1-szer fordult elő.

Csapadék 83 mm.-nyi volt az átlagos 69-el szemben. Eső volt 19 napon, az átlagos 13 helyett, de csak 3 volt kimerítő (8 mm.-en felüli), 1 mm.-en alul volt 5, a legnagyobb csapadék 1 napon volt 17 mm., a legnagyobb összefüggő csapadék 29 mm.

Zivatar volt 12, de csak 8 napon (2-vel az átlagon felül).

Nyitravölgyi agrármeteorológiai obszervatórium.

Báró Friesenhof Gergely.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

G. Hellmann, a berlini meteorológiai intézet igazgatója látogatásával tisztelte meg a magyar meteorológiai intézetet. Május hó 29-én Ógyallán szállott ki, ahol a meteorológiai obszervatóriumot és a Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatóriumot tekintette meg, 30-án Budapestre érkezett és másnap megnézte a meteorológiai intézet új helyiségeit és bejárta az egyes osztályokat. Illőnek tartjuk, hogy ezen illusztris vendég ittlétéről, aki a legnevesebb intézetek egyikének az élén áll, e folyóiratban is megemlékezzünk, annál is inkább, mert intézetünk iránt meleg érdeklődéssel viseltetik. Bár lenne sűrűbb alkalmunk ily kiváló szakférfiakkal személyesen érintkezni.

*

A mai (július 8.) földrengésről beérkezett 50 egybehangzó távirati jelentés szerint a rengés Kecskemét körül, mint középpont körül irható 130 km.-nyi sugarú kör területén volt érezhető, körülbelül 10 másodpercig tartott, 4—5 lökésből állott és sok helyütt moraj kisérte. Az első lökés 2h-kor történt. A rengést valamennyi szeizmográf-állomásunk, u. m. Budapest, Ógyalla, Szeged, Temesvár, Ungvár regisztrálta. Budapesten és Szegeden a műszerek tűi kiestek. Legerősebb volt a rengés Kecskemét környékén (10 erősségű).

Meteorológiai intézet.

*

Régi magyar földrengések.

Az 1840. év nyarán tapasztalt földrengés, mely közben lóháton valék aszódi kastélyunk udvarán, csak a butorokat mozgatta meg erősen, lovam pedig alattam úgy tántorgott, mintha kapatos, vagy gyors futam után elszédült volna.

Br. Podmaniczky: Naplóm, I. 254.

*

1590-ben a földrengésszülte zavar alkalmával a kanizsai vár török foglyai fölgyujtották az alig fölépült várost, mely néhány ház kivételével, egészen leégett.

(Bátorfi, »Zalamegye« I. k., 30. lp.)

*

Az *1738-iki* földrengés Csáktornyán is tömérdek rombolást vitt véghez: a várkastély, valamint a bástyák is nagyot sülyedtek, a sz. Ferencz-rendiek temploma és zárdája szintén tetemesen megrongáltatott.

(U. o. II. k., 283. l.)

*

Ugyane földrengés *Stridó* várát és a paulinusok itt levő zárdáját összedöntötte. A zárda később fölépült, de a vár többé soha.

(U. o. 253. l.)

*

Az *1811-ik* évi földrengés folytán a pannonhalmi székesegyház és főmonostor erős falai is sokat szenvedtek. Hasonló emlékezetben él még az *1851.* évi július hó 17-én este 10 órakor történt kisebb földrengés.

Várkomáromban dr. Klein, megyei főorvos *1838-tól* pontosan jegyezte a földrengéseknek nemcsak idejét, de irányát, erősségét és tartamát is. E szerint itt földrengés volt:

1838. júl. 22-én, 2 mp. tartó; 1839. okt. 4-én, 3 mp. 1841. ápr. 17-én 5 mp., okt. 24-én 4 mp. repedésekkel, kényomlásokkal és kénes bűzzel.

1843. márc. 3-án 3 mp. 1845. máj. 9-én 2 mp. 1851. júl. 2-án 1 mp., júl. 17-én 8—10 mp. ágyúdörgéshez hasonló ropogással. 1857. jún. 2-án 7 mp., jún. 9-én 4 mp. 1858. dec. 10-én 2 mp. 1862. ápr. 18-án 2 mp. 1863. máj. 10-én, szept. 30-án 5 mp. 1866. febr. 27-én 5 mp., márc. 20-án 7 mp., ápr. 21-én 4 mp. tartó földrengés volt Várkomáromban.

Győr vm. és város leirása 1874.

Közli: *Bencsik János.*

*

Nagyszemű jég. Június hó 27-én d. u. 2 óra 40 p-től 2 óra 55 p.-ig kisebb tyúktojás nagyságú jégszemek estek. A szemek nem gömbölyűek, hanem különféle szegletes alakban valának. Nyugatról jött és csak a falu délkeleti részén kis területumon esett. Emberemlékezet óta nem láttak ilyesmit. Mivelhogy ritka és csak 15 percig tartott, kárt nem igen okozott.

Lázur (Aradm.), 1911. évi június hó 28-án.

Mager Traján,
észlelő.

*

Heves zápor. A sáripusztai (Bácsm.) megfigyelő-állomás felett mai napon rendkívül erős zivatar vonult keresztül. A csapadékmennyiség *5 óra 45 perctől 6 óráig, tehát 1/4 óra alatt 21·2 mm. volt.* A zivatar DNy. felől jött középerős széllel, erős zivatar kiséretében. A gabonák a nagy esőverés miatt legnagyobbrészt megdültek. Az egész napi csapadékmennyiség 62·0 mm. volt.

Sáripuszta, 1911. évi június hó 10-én.

Nyilassy Sándor,
tanító, észlelő.

Az ÓGYALLAI m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. május havában.

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **748·06** mm.
maximuma **753·7** mm. 9-én.
minimuma **736·9** mm. 19-én.
napi maximumok havi közepe **749·3** mm.
napi minimumok havi közepe **746·8** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **14·91** C°.
maximuma **28·3** C° 16-án.
minimuma **—0·7** C° 22-én.
napi maximumok havi közepe **20·55** C°.
napi minimumok havi közepe **9·24** C°.
inszoláció (napsugárzás) maximuma **52·8** C° 28-án.
radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **—4·7** C° 22-én.
Páranyomás havi közepe **10·1** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **78·9%**, minimuma **41%**, 15-én.
Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **7·1.**
Szélerősség valódi havi közepe **2·63** méter másodpercenkint.
Csapadék havi összege **103·0** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **19·8** mm. 30 án.
csapadékos napok száma **18.**
Napfénytartam havi összege **207·2** óra, **44·3%**.
maximuma **13·6** óra, 21-én, **88·3%**.
Napfénynélküli napok száma **2.**
Zivataros napok száma **7.**
Viharos napok száma **0.**
Jégesős napok száma **2.**
Elpárolgás havi közepe **1·4** mm., maximuma **2·8** mm. 15-én.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **15·23** C°.
0·5 » » **12·94** »
1·0 » » **11·00** »
1·5 » » **9·71** »
2·0 » » **8·60** »

M. AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Napfelület. Megfigyelés történt **19** napon.
Összesen **33** folt, **12** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe: **7·05**
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **6° 25·8′**
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1084**

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52′ Ferro-tól, szélessége 47° 53′, tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

Szerkesztő és laptulajdonos: **Héjas Endre** meteor. int. adjunktus.
Csillagászati részében:
dr. **Terkán Lajos**, az ógyallai Konkoly-alapitványú asztrofizikai obszervatorium adjunktusa közreműködésével.

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

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-ALAPITVÁNYU ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA

KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XV. ÉVFOLYAM. 1911. AUGUSZTUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

XV. ÉVFOLYAM. 8. FÜZET. 1911. AUGUSZTUS.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

A földrengésekről. *)

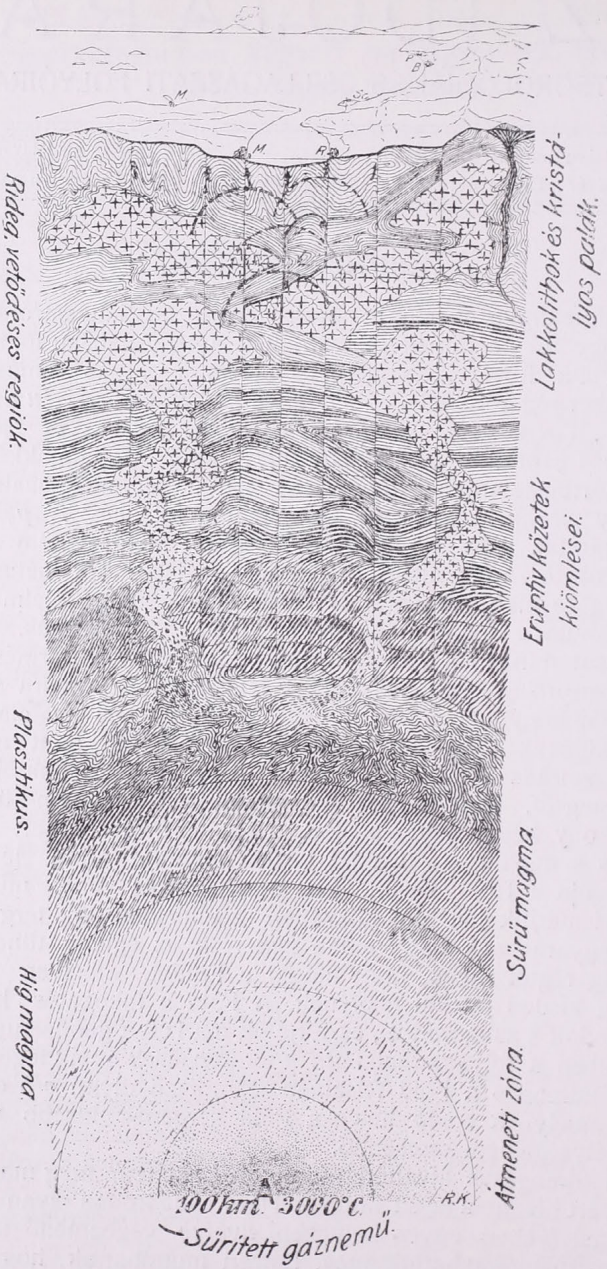
Végigtekintve az elmult évek természeti katasztrófáin, lehetetlen, hogy fel ne tünjék mindenkinek a nagyszabású földrengések gyakori volta. Rövid időn belül egyik elemi csapás a másikat érte és az emberiség történetében *Guatemala, Kangra, Skutari, San-Francisco, Valparaiso, Calabria, Messina, Kasgár és Turkesztán* s több más szomorú emlékezetű hely époly fogalmakká váltak, mint a történelemben a népek és Cézárok leghatalmasabb ütközetei. Egy *Attila* vagy *Nagy Sándor* vagy a nagy *Napoleon* összes hadjáratai, vagy a brittek és oroszok háborúi nem kivántak annyi áldozatot, mint amennyi egy-egy évtized, sőt néha néhány nap lepergése alatt elpusztul a természetnek ama félelmetes erőmegnyilvánulása folytán, amelynek neve: földrengés. Földünk származását mindenki ismeri, akinek csak egy kis természettudományi olvasottsága van. A *Laplace*-féle elmélet annyira átment a köztudatba, hogy ma annak bővebb levezetése és taglalása felesleges. Mellőzzük a fejlődés fokozatait, ne nézzük, mint alakult ki az ősköd spirális köddé, mint váltak le egyes ködpamatok a centrális tömegről, mint hűltek ki lassan-lassan, külön-külön, mig végre vékony kéreg fedte azokat. Lassan megszilárdult Földünk anyaga is s mielőtt mai alakját végleg felvette volna, levált még róla bolygója a Hold. Földünknek immár kérge van és mi emberek csak azt ismerjük jól, ami közvetlen szemlélődésünk tárgya lehet. Evvel magyarázható, hogy előbb ismertük az égbolt tüneményeit, még pedig régtől fogva, mint magát a Földet, amelyen pedig az emberiség kisded játékai lefolynak. A Föld a fokozatos kihűléssel összehúzódott s zsugorodott, ez történik ma is s a geofizikusok nagy tábora ebben a folyamatban látja a földrengések egyik legfőbb okát.

A földrengés a Föld felszinén jelentkező olyan erősebb talajmozgás, amelynek eredő helye a Föld kérgének kisebb vagy nagyobb mélységeiben keresendő.

A földrengések kiváltódásának okát azonban még mindig nem tudjuk, mert bizony a lassú kihűléssel járó zsugorodás olyan általános hatás, amelylyel az egyes helyeken elvétve végbemenő földrengéseket nem magyarázhatjuk meg. Bátran mondhatjuk, hogy a föld-

*) Népszerű liceumi előadás, amelyet *Réthly Antal* előadó szíves engedelmével közlünk.

MTA AKADÉMIA KÖNYVTÁRA



1. kép. A földkéreg vázlatos átmetszete.

rengés kiváltódásának számos oka lehet. A legújabban ismét Gerland elmélete nyomul előtérbe, mely szerint a Föld kérgében ott, ahol a nagy nyomástól sűrített gázok fokozatosan átmennek a szilárd kéregbe, explózios folyamatok mennek végbe, amelyek felfelé haladva erősebb földrengést fognak kiváltani ott, ahol a Föld szilárd kérgében a folytonosság leginkább meg van támadva. Az *első képen* a földkéregnek egy 100 km. mélységre terjedő ideális szelvényét látjuk. A felszin a messinai tengerszoros, a háttérben az állandóan működő Strombolival. A legfelső réteg kristályos kőzetek gyűrt és töredezett tömegeiből áll. A keresztekkel jelzett tömegek ugyancsak megmerevedett kőzetek, úgynevezett lakkolithok, azaz ki nem tört, felszinre nem került magma. Minél mélyebbre kerülünk, annál nagyobb a hőmérséklet, az anyag képlékennyé válik, majd sűrűn folyóvá és végül a sűrített gázneműbe megy át vagy 100 km. mélységben, ahol legalább 3000° C. hőmérsékletnek kell lennie. Ez azonban csak feltevés.

Fogadjuk el, hogy ilyen volna a Föld kérge és lássuk most már a felszinen miként jelentkeznek a földrengések. Manapság már mindent osztályozni szoktunk, hisz erre maga a természet a legjobb példát nyujtja élőlényeivel. A földrengések — bár abban mind megegyeznek, hogy felette váratlanul jelentkeznek és mindenkor kellemetlene a Föld lakóira nézve — három főcsoportba oszthatók Hoernes szerint. Vannak omlási, vulkánikus és földszerkezeti földrengések. Hagyjuk figyelmen kivül azt, hogy a legújabb kutatások ezeken a csoportokon belül még milyen más felosztásokat létesitettek, vegyük sorra ezeket, így sokkal inkább megismerkedhetünk e tünemény lényegével.

Ismeretes, hogy átlagos számitás szerint a Földünkre lehulló csapadékvizeknek körülbelül egyharmada lefolyik s visszakerül a tengerekbe, egyharmada újból elpárolog s mint felhő vándorol tovább, míg a hátramaradó rész beszivárog a földbe. A viz oldó ereje általában ismeretes, de még nagyobb a szénsavas vizé s a gipsz, mész, kősó s általában a könnyen oldható rétegekben a leszivárgó viz idővel nagy üregeket old ki. A létesített üregek, barlangok beszakadása alkalmával a felszinen is keletkező mozgást nevezzük omlás okozta földrengésnek. Nagy mélységekbe nem szivároghat le a viz, mert már 1000 méternél eléri a 100° hőmérsékletet s bizonyos mélységben már csak gőzállapotban lehet meg.

A földrengések egy másik fajtáját az u. n. vulkánikus földrengések alkotják. A vulkáni tűzhelyben nagyszabású erők dolgoznak, a földnek olvadt anyaga erős forrongásban van, a gőzök és gázok örökös explóziós folyamatokat létesitenek s amikor végre a belső erők hatalmasabbak, mint amelyek a kitörést hátráltatják, megindul a valódi, immár látható vulkánikus működés. A krátert elzáró tömegek végre utat engednek, a szelep megnyilt. Természetes, hogy a vulkánikus működés ideje alatt a Föld kérgére nagy nyomások és lökések gyakoroltatnak, amelyek bizonnyal érezhetők a felszinen, mint földrengések. Mint látjuk, itt a vulkáni kitörés a

fő és a földrengés csak másodlagos jelenség. Legjobb bizonyíték erre nézve, hogy még a leghatalmasabb vulkáni erupciók alkalmával is csak kis területen érezhető a földrengés.

Igy például a Mont Peleé 1902. decemberi, majd a követő májusi kitörése alkalmával elpusztult St.-Pierre és Martinique, 50000 ember halálát okozva; földrengés másutt alig volt érezhető s erről a földrengésjelző-műszerek semmi tudomást nem szereztek. Hogy a közelmultból vegyünk példát, a Vesuvio háborgásai 1905-ben és 1906-ban nagy félelmet és károkat okoztak, a velük járó talajmozgás azonban bár állandó, mégis kismértékű volt. De amint a vulkáni erupció lassan befejeződik, a kísérő földrengések is elmaradnak s újból nyugalom áll be a veszélyeztetett vidéken.

Kissé hosszabban időztem a vulkánikus erupcióknál, de szándékosan tettem, mert általánosan elterjedt a hit, hogy a vulkánikus működés és a földrengések valami nagyon is azonos dolog.

Vannak eszerint kisebb földrengések, amelyek főleg megelőzik, de kisérik is a vulkáni kitöréseket.

Térjünk át a földrengések igazi és legnagyobb csoportjára, a tektonikai rengésekre. Ezek a nevüket is onnan nyerték, hogy a földkéreg szerkezetétől függnek és olyanok, amelyeknél a geologiai vonatkozások mindenkor megállapíthatók.

A Föld magvát borító kőburok (lithoszféra) legnagyobbrészt össze-vissza töredezett darabokból áll és csak bizonyos területeken van meg az ősnyugalmi állapot. A rétegek között gyakran nemcsak a homogenitás hiányzik, hanem a legkülönfélébb módon települnek a kőzetek, rendszeresen vagy gyakran rendszertelenül. Igen könnyen érthető, hogy a földkéreg felépítésében, gerendázatában egyensúlyi zavarok állanak elő, amelyek kedvező alkalmakkor kiváltódnak. A legnagyobb rétegzavarok területén keletkeznek leginkább a földrengések. A hatalmas hegyképző erők jelenleg is állandóan átalakítólag hatnak Földünk felszínére és az ezekkel az erőkkel együtt járó csúszás, törés, áttolódás, lassú gyűrődés és vetődés mindannyia kisebb-nagyobb kéregmozgással jár együtt. A földkéreg össze-vissza töredezettségére igen jó példa egy befagyott folyó jégtábláinak összevisszasága. Ha már most elképzeljük, hogy a jeget hóréteg borítja, az épúgy elfedi előlünk a jégtáblák törésvonalait, amint azok el vannak fedve előlünk a legtöbb esetben a Föld szerkezetében is. Az ujabbkori üledékek alatt a kéreg töredezettségét nem láthatjuk.

Eredetileg az üledékek az alaphegységre párhuzamosan telepedtek reá és pedig mindenesetre vizszintes elrendezésben, de idővel a hegyképző erők annyira megbolygatták az eredeti szerkezetet, hogy ma már igen sok helyütt Földünkön ferdén állanak az eredetileg vizszintes rétegek, sőt legtöbb helyütt törésvonalak vonulnak rajtuk keresztül-kasul. Kézenfekvő, hogy mindeme átváltozások talajmozgások kiséretében mentek végbe s ezek neve is földrengés.

A Rhein völgye Németországban nagyrészt egy árkos vetődés okozta mélyedésben fekszik. Jobboldalt a Schwarzwald, baloldalt

a Vogesek emelkednek ki sasbércekként. Valamikor e két hegység együvé tartozott, amint azt az alapkőzetek, a gneisz és a gránit mutatják. De kettéváltak és a közöttük támadott mélyedést ujabb üledékek töltötték ki, amelyek azonban ugyancsak nagyobb átalakulásoknak voltak kitéve, mert hasonlóképen összetöredeztek. Hazánkban is sok ilyen példát találunk. A nagy Alföld peremét törésvonalak alkotják, ilyen továbbá a móri hasadék is, az erdélyi medence pereme, a délvidéki törésvonalak, de legnagyobb az, amelyik Zagrebtől Ungvárig húzódik s alkotja a nagy Alföld északnyugoti határvonalát. Ungvárnak ez a fekvése tette kivánatossá, hogy ott is megfigyeltessenek a földrengések és különösen Alföldünknek lassú zökkenései.

A Földön jelentkező minden nagyobbszabású földrengés törésvonal mentén megy végbe és ép ott vannak ezek, ahol a legnagyobb mértékben működnek a hegyképző erők. De előtérbe nyomul a kérdés, mi az, ami kiváltja a földrengést, mert a Földünk kérgének szerkezetében meglévő labilis egyensúlyt valaminek meg kell bolygatnia, hogy földrengés keletkezzék, ami elvégre nem más mint újabb egyensúlyi állapotba való helyezkedése a rétegeknek. Itt van még mindig a földrengéstan egyik legnagyobb problémája. Oka lehet a kriptovulkáni működés, beomlás, előidézheti a Nap és a Hold vonzóerejének együttes hatása, lehetnek más kozmikus hatások is, a Napnak a foltokban nyilvánuló életjelensége. Sőt atmoszférikus okokkal is ki lehet magyarázni egyes eseteket. Ilyen a légnyomásnak hirtelen, nagy értékkel való változása kis területen, amelyen amúgy is kiváltódásra kész földrengés vár a kéregben. A legfőbb ok minden esetre a zsugorodással járó hegyképző erőkre vezethető vissza.

Földrengéseket létrehozó nagy mozgások azonban nemcsak a szárazföldeken, hanem a tengerek alatt is mehetnek végbe s ilyen esetben tengerrengésekről beszélünk. A tengerrengések e megismerése mutatott reá először arra a tényre, hogy a földkéregnek a nagy vizfelületek alatt is olyan szerkezete van, mint a szárazföldeken. Ha itt megy végbe egy rengés a viz alatt, akkor az hatalmas tömegeket hoz mozgásba, mert a talajmozgás okozta hirtelen helyzetváltozás, ha emelkedő, úgy vizet szorít ki, ha süllyedő, akkor a hiányt vizzel pótolja, ami a tengerfelszinén tiz méter magas rengési hullámot is létesithet.

Az eddig elmondottak a földrengések lényegére vonatkoztak, lássuk most már, miként jelentkeznek azok a föld felületén ott, ahol a földrengések emberileg is érezhetők. Mint várható, a nagy, széthúzó vagy összenyomó erők a szilárd kéregben olyan változásokat hozhatnak létre, amelyek a felszint is a legnagyobb mértékben átalakítják. Csak egy pár ilyen érdekes esetet sorolok fel.

Az 1906. évi san-franciscoi erős földrengés alkalmával is nagy változások történtek a föld felszinén, ezek természetesen nagyobb mélységekig nyultak le. Salinas vidékén az alluviális talaj nagy területen lépcsősen lesüllyedt s egy-egy lépcső 1—2 méter magas volt. Japánban a Mino-Ovari-i földrengés alkalmával a föld

felületén is nagy repedések keletkeztek, amelyek párhuzamosan haladtak több mint 100 méter hosszúságban s szélességük elérte a 1/2 métert is. Ami előfordult Salinasnál, az megtörtént Japánban is. Földhasadékok keletkeztek a talaj lezökkenése miatt és a Nagara-Gavan átvezető vasuti hid középső pillérei is lesülyedtek. Nem ritkák azok az esetek sem, amikor egy-egy lakott hely alatt nyílik meg a föld, a házak elsülyednek a nagy nyilásban; ez előfordult Calábriában 1783-ban és Mino Ovariban is. Tektonikai folyóvölgyekben is érdekes pusztulások történhetnek. A már említett Mino-Ovari-i földrengés alkalmával, amikor 25.000 ember pusztult el s vagy 130.000 épület dőlt romba, 45 km. hosszú vasuti vonal járhatósága megszünt s több más kár is történt. Biwajima város partmenti házai befelé dőltek a folyó völgye felé, ami a földkéreg ezen helyének a legellentétesebb mozgásaira vall. A vasuti sínpárból az erős földrengés valóságos hullámos pályát létesített, amit több japáni és indiai megfigyelésből tudtunk meg. De még ennél komplikáltabb talajmozgások is keletkezhetnek. Így például San-Franciscoban 1906-ban a talaj a vetődés mentén egyoldalt zökkent is, de meg el is tolódott, amit a kábelek elszakadásának módjából lehetett megállapítani. Emiatt pusztult el San-Francisco, mert épp reáépült erre a körülbelül 70 km. hosszú vetődési vonalra. Amikor ilyen elváltozás jön létre a Föld kérgében, éppen nem lehet csodálkozni, hogy a nagy rombolással együtt jár a pusztító tűzvész is. Nem a belső tűz tör itt ki, hanem a villamos kábelek elszakadása rövidzárlatot okoz, az eltörött gázvezetékekből kiáramló gáz elvegyülve a levegővel, felrobban, a házakban a felborított tűzhelyekből kiszóródó parázs is tüzet okoz s mindehhez nagy fejetlenség és a vizvezetékek pusztulása is járul, ami aztán minden védekezést lehetetlenné tesz. Képünk egy hazai esetet mutat, amelyiknél egy kisebb terület lecsúszott s a földfelszinén is látható repedések keletkeztek. Jókeőn figyelték ezt meg az 1906. január 10.-i földrengés alkalmával.

Azonban nemcsak repedések, eltolódások, zökkenések keletkezhetnek a Föld felszinén, hanem igen gyakran kráterszerű mélyedések is. 1783-ban a calábriai földrengés alkalmával is észleltek ilyeneket, valamint az 1904. évi áprilisi balkáni földrengéskor is. Valószinű, hogy eme tölcsér alakú nyilások létrejöttét a földrengés alkalmával a talajvizzel átitatott rétegekben hirtelen elapadó viz okozza. Hasonlót sok helyütt figyeltek meg, főleg homokos területeken. Ott viszont, ahol alulról felfelé ható erők működnek, homokkráterek vagy iszapvulkánok keletkezhetnek. Hazánkban is figyeltek meg ilyent 1763-ban Komárommegyében Izsán és 1911 jul. 8-án Kecskeméten s a szeizmológiai irodalomban ismeretes az 1861. dec.-ben Achaján, Görögországban megfigyelt hasonló tünemény.

Ennyit a földrengésekről általában, valamint az általok okozott felszini elváltozásokról.

Térjünk át immár a földrengések megfigyelésének módozataira. Minden nagyobb, erősebb földrengésnek kétféle rengési terü-

lete van. Van egy olyan öv, ha emberlakta vidéken jelentkezik, amelyen a földrengés érezhető s ez az u. n. makroszeizmikus terület. A földrengés ereje a távolsággal mindinkább fogy és ott, ahol az már emberileg nem érezhető s már csakis a műszerek jegyzik fel, kezdődik a földrengés mikroszeizmikus területe. Minden erősebb földrengés, a melynek a fészke nagyobb mélységben van, a Földnek egy tekintélyes darabját hozza mozgásba. Így például a messinai földrengés a Föld kerekségén mindenütt jelentkezett, de emberileg csak Olaszországban volt érezhető, tehát ide szorítkozott annak makroszeizmikus területe.



2. kép. A jókeői csuszamlás és repedés egyik helye.

Tekintve a földrengésnek eme kétféleképen való megjelenését, a megfigyelés módozatai is kétfélék. Megfigyeljük a földrengéseket érzékeinkkel, továbbá műszerekkel. Érzékeinkkel észleljük mindama hatásokat, amelyek a váratlanul megjelenő talajmozgás alkalmával keletkeznek. Az érezhetőség határa az, amikor a nehézségi erő legalább értékének 1/600-ával megváltozik, de már a műszerek ennél harminchatszor érzékenyebbek és így tehát még ott is feljegyzik a földkéreg finom mozgásait, ahol arról egyébként már nem tudnánk tudomást szerezni.

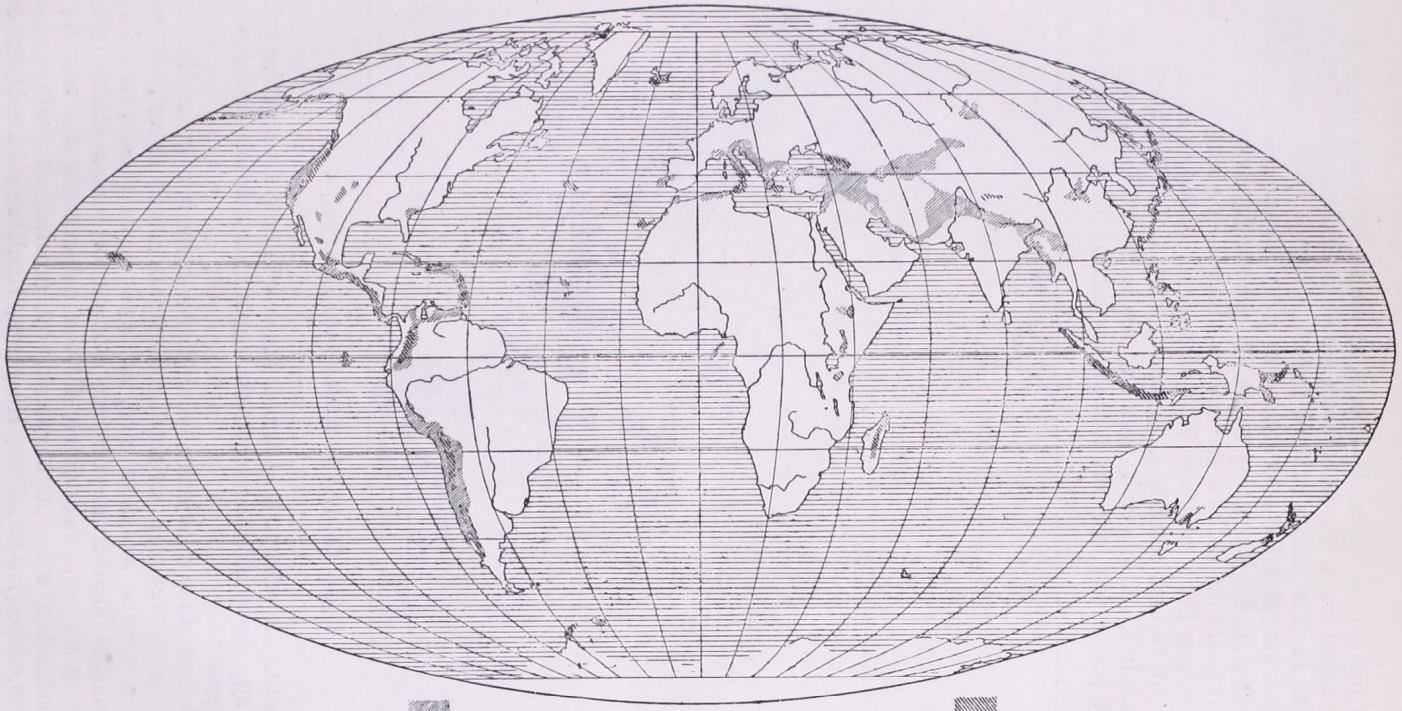
Földrengés alkalmával a következőket kell feljegyezni: 1. a jelentkezés időpontját: nap, óra, perc és másodperc; 2. a mozgás milyen voltát, hullámos mozgás vagy lökés, alulról vagy oldalt jött; 3. az esetleges utólökések időpontját; és 4. ami a legfontosabb, az egyes lökések erejét, amit úgy tudunk megállapítani, ha abbeli megfigyeléseinket irjuk le, a melyekből észrevehettük a földrengést, illetve annak látható hatását. Például alig érezhető, felfüggesztett tárgyak kilengtek, erős rázkódás, lámpák lengésbe jöttek, egyes képek eltolódtak, egyes alvók felébredtek, órák megállanak, butorok eltolódnak, általános ijedelem, fák, bokrok inognak, edények csörömpölnek, egyes tárgyak leesnek, helyenként a vakolat megrepedezik, faldarabok lehullanak, harangok megkondulnak, nagy repedések támadnak, kémények bedőlnek, az összes házak megrongálódnak, általános ijedelem, fejetlenség, sok áldozat és amikor legnagyobb a pusztulás, végtelen nyomor és szenvedés. Feljegyzendők továbbá a földrengést kisérő hangtünemények és egyéb mellékjelenségek. Az így nyert megfigyelések kerülnek feldolgozásra s a földrengés lefolyását híven visszatükröztető monografia igen sok érdekes dologról nyujt felvilágosítást, amik jellemzők Földünk belső fizikai viszonyaira.

Az így nyert megfigyelésekből többek között sikerült megállapítani egyek országok, majd földségek, sőt egész Földünk szeizmikus viszonyait, megismertük a tünemény gyakoriságát az egyes vidékeken, valamint annak átlagos erejét, amiből hazánkra nézve igen kedvező eredmény adódott, u. i. hogy Magyarországon felette gyakori tünemény a földrengés, azonban átlagos ereje nem romboló. [1])

Az emberileg feljegyzett adatokból megállapított gyakorisága a földrengésnek minden képzeletet felülmúló. Olyan földrengés, amelyet az emberek éreztek vagy a műszerek feljegyeznek, van évente 4.000—5.000. 1905-ben minden órára jutott átlag egy, ebből pedig katasztrofális — értve alatta, amidőn az emberek nagy számban elpusztulnak — volt legalább 12. Ha csak Japánt tekintjük, azt látjuk, hogy Japánban évente átlag 605 földrengés van s ezek között 10—12 kártokozó. Teljesen érthető, ha eme nagy földrengési tevékenység mellett épp Japán az az állam, amelyik a szeizmológia művelésében és tudományos előbbrevitelében első helyen áll. Hazánkban évente átlag 30—40 földrengés van.

A földrengéseknek térben és időben való gyakoriságán kivül még azok periodicitása is érdekes, erre azonban bár sok irányban történtek vizsgálatok, befejezetteknek azok épp nem tekinthetők. A szeizmikus tünemények a téli felévben és az éjjeli órákban vannak túlsúlyban s egyesek szerint ez is egyik élénk bizonyítéka volna a zsugorodási elmélet helyességének, mert télen és éjjel kevesebb hőt sugároz a Nap a Föld egyik felére s ugyanakkor többet a másikra, így ellentétes erőhatásoknak kell létrejönniök, amelyek okvetlen kedvezők földrengések kiváltódására. Mert Földünk kérge, bár kis

[1]) A legutóbbi (júl 8-i) földrengés eszerint egyike a sajnálatos kivételeknek. Szerk.



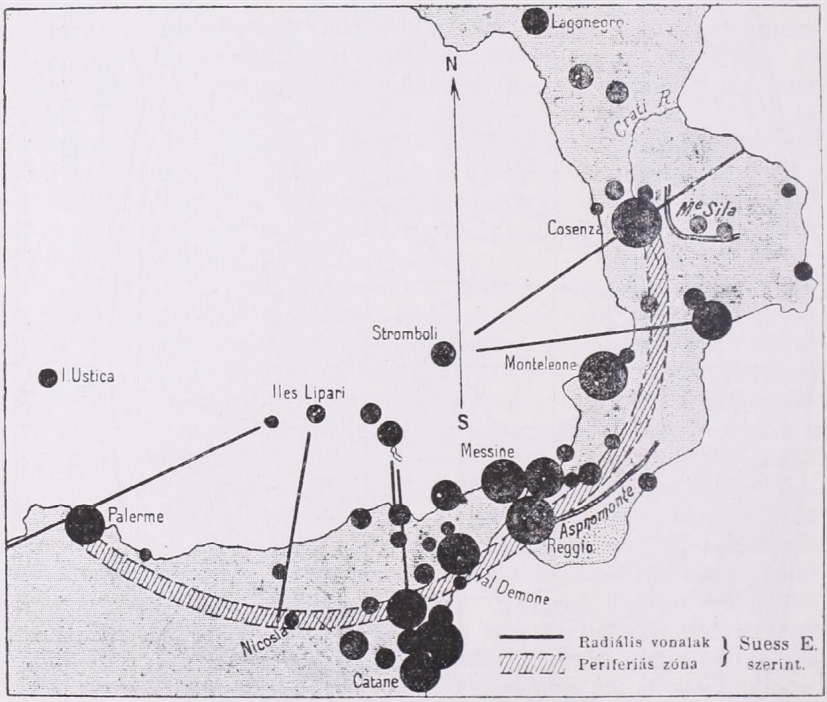
Földrengéssujtotta területek.

Vulkános területek.

3. kép. Földünk szeizmikus és vulkánikus térképe.

területen merevnek ismerjük, felette rugalmas és pedig nagy mélységekig; olyan mint a gummilabda s deformálódik a legkülönfélébb hatásokra. Hecker vizsgálataiból tudjuk, hogy a Hold vonzóerejének a Föld kérgét deformáló ereje igen nagy s amit eddig elméletileg vezettek le, bebizonyítást nyert az ingamegfigyelésekkel.

Montessus de Ballore szeizmikus világtérképe feltünteti a földrengéseknek a Föld felületén való eloszlását: ezek két legnagyobb kör mentén vannak eloszolva, ugyanott, ahol a föld kérgében a legnagyobb sebek, dislokációk vannak, ahol egyuttal legnagyobb a vulkáni tevékenység is, mert hiszen a tűzhányók is mindig hasa-



4. kép. Calabria és Szicilia szeizmikus térképe.

dékok mentén sorakoznak. Látjuk, hogy Földünk eme sebhelyein kéttéle nagy életműködés jelentkezik, úgymint a vulkáni működés és a földrengések.

Földünk mai reliefjéhez, ifjabbkorú hegyeink gyűrődéséhez simulnak a földrengési területek. Montessus két főövet, illetve gyengeségi vonalat állapított meg, az egyik a Pacific-öv, a másik az ezt metsző Mediterrán-kör. Az előbbin az összes észlelt földrengéseknek 53%-a, az utóbbin 41%-a helyezkedik el, mig 6% egyéb területekre esik. A Mediterrán-öv áthalad az Azorokon, a Pireneusok, Alpok, Apenninek, Kárpátok, Kaukázus, Himalaján és

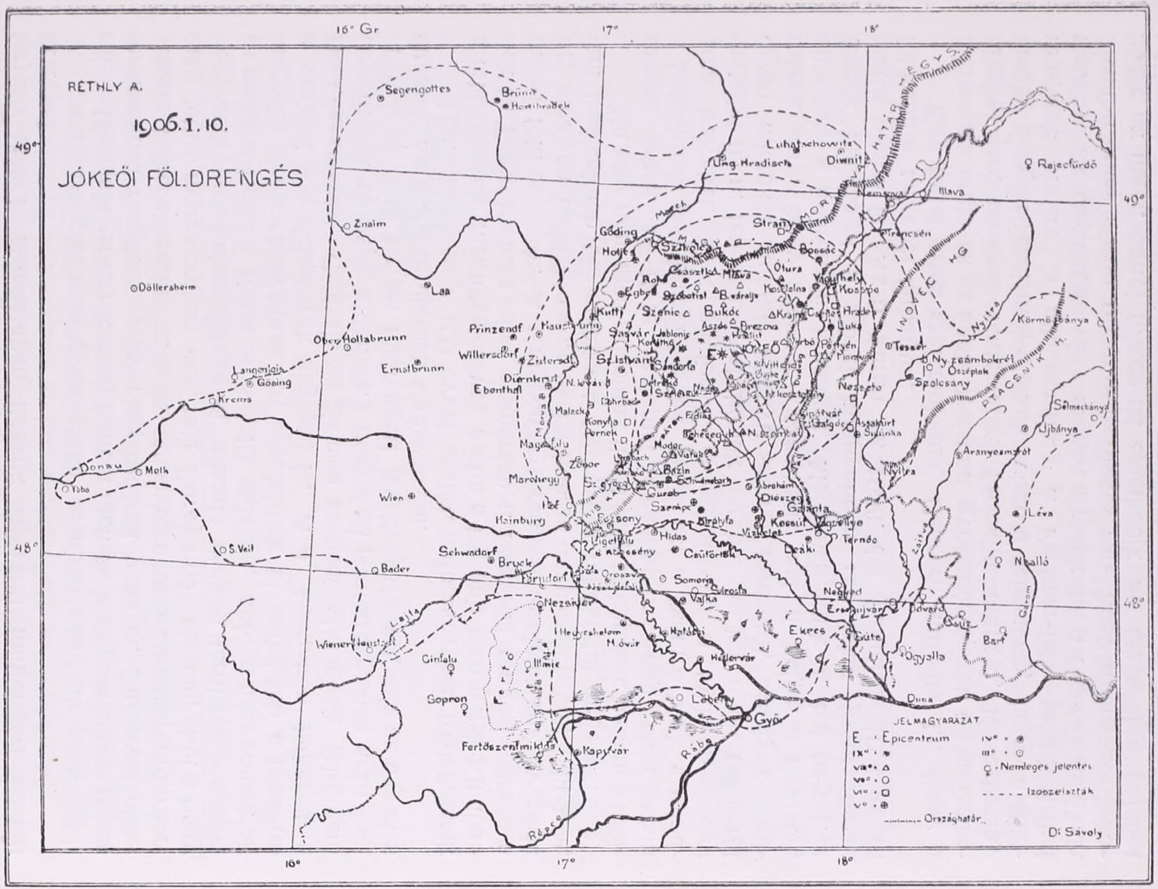
Uj-Seelandon. A Pacific-öv a Csendes-Oceánt környékezve, Amerika nyugati partjain, Kelet-Ázsián, Japánon és a Szunda-szigeteken megy végig. Hogy Montessus ezt megállapíthassa, körülbelül 160.000 földrengési adatot dolgozott fel, még pedig a bibliai időktől 1900-ig terjedő időből. Munkájában hazánk is 1439 földrengési adattal szerepel.

A földrengési megfigyelésekből azonban nemcsak azok földrajzi eloszlását ismerjük meg, hanem igen jól kimagyarázható egyes területeknek rengéses vagy rengésnélküli volta is. Európa geotektonikai térképe szerint az orosz-táblának nevezett masszivum jóformán teljes nyugalomban van, mig Európa déli részein, ahol a nagy hegyrendszerek helyezkednek el, állandó rengési területek vannak, és pedig a legtöbb Kréta és Szicilia vidékén, ahol a hegyvonulatok nagyobb törést szenvednek. Itt emelkedtek ki leginkább a felszinre a vulkáni képződmények anyagai is. A 4. képünkön láthatjuk a Dél-Olaszország, Calábria és Szicilia rengési viszonyait feltüntető térképet. A városok különböző nagyságú pontjai egyenes arányban állanak az illető terület földrengési tevékenységével, míg az egyenes sugarak az illető területnek törésvonalai.

Hazánkban már 100 évvel ezelőtt tudományosan foglalkoztak a földrengések megfigyelésével, amire a legjobb bizonyíték Kitaibelnek és Tomtsányinak teljes elismerésben részesült rengési térképe a moóri földrengésről. A térképen a főrengési területet egy öv zárja be, amelyen belül Moórott és Isztiméren templomtornyok dőltek le, ami legélénkebb bizonyítéka a földrengés rendkivüli erejének.

Ma már nem igen rajzolunk ilyen szép térképeket, hanem a földrengés erejét 1—12-ig számmal megállapítva, egy térképlapon a különböző megfigyelő helyek mellé ezt a számot irjuk s mindama helyeket, ahol egyforma erősségű volt a földrengés, egy vonallal ú. n. izoszeisztával kötjük egybe. Az igy nyert térképről olyan adatokat tudunk könnyű szerrel levezetni, amelyek alkalmasak arra, hogy azokból kiszámítsuk azt a helyet a Földben, ahonnan a földrengés kipattant. Megismerhetjük a baj helyét, a fészek mélységét s idővel könnyebben reá lehet jönni annak biztos okaira is. Az 5. ábrán az 1906. évi januárius 10.-i jókeői földrengés térképét láthatjuk.

Egy fiatal olasz szeizmologus, Cancani mutatta ki, hogy a földrengés ereje és az általa létesített gyorsulás között olyan összefüggés van, amelyik matematikai formába önthető, Kövesligethy kiváló magyar szeizmologusunk viszont felismerte, hogy a földrengések erejére is alkalmazható a Fechner-féle pszichofizikai törvény. Az említett törvény szerint a reánk ható inger és az általa kiváltott érzés között olyan összefüggés van, hogy ahányszor fokozódik az inger, annyi fokozattal emelkedik az érzés. Igy például háromszor nagyobb ingernek megfelel a hármas fokozat, de a négyszer nagyobbnak csak a 4-es fokozat. Az érzés számtani haladvány szerint fokozódik, de az inger növekedésének mértani haladvány szerint kell végbemennie. A földrengés erejét megálla-



5. kép. Földrengési térkép.

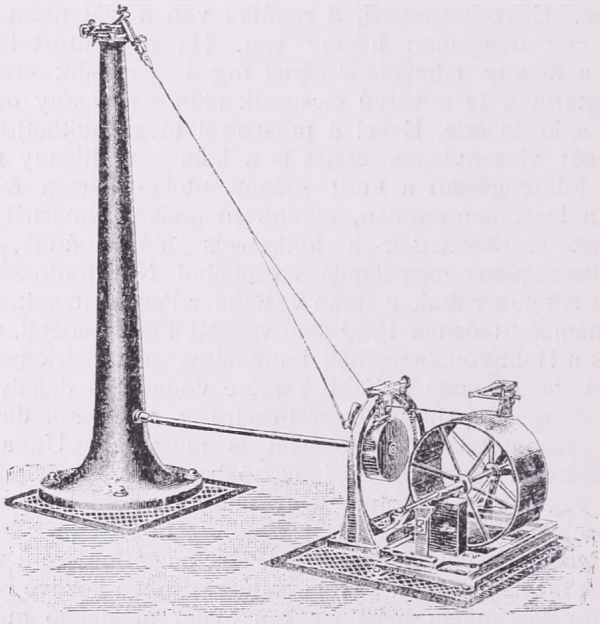
pítottuk a már megismert tapasztalati skálával és már most az erők és a gyorsulásértékek közötti összefüggésből lehetséges volt kellő módszerrel a földrengés fészkének kiszámítása. Ez alapon Jánosi és Schindler az indiai (1897) földrengésre 170 km., míg a charlestonira (1886) 102 km. mélységet állapítottak meg. Számos magyarországi földrengésre 5 és 10 km. közötti fészekmélységet találtam.

Mint fentebb említettem, a földrengések nemcsak érzékeinkkel, hanem műszerekkel is megfigyeltetnek. Hogy földrengések alkalmával a földkéregnek mozgása rugalmas hullámként tovavitetik, azt már a legrégibb időben tudták, mert már a kinaiaknak is volt K. e. 136 évvel földrengésjelző műszerük. Ez a kezdetleges műszer elvben hasonlít az Olaszországban ma is elterjedt Cacciatore-féle műszerhez. Csirkeitatószerű, 8 rovátka van a vályúban s legfelül középen egy üveglapon higany van. Ha már most lökés éri a műszert, a higany tehetetlenségénél fogva iparkodik eredeti helyzetét megtartani, de a vályú elcsuszik alóla s a higany odaloccsan, ahonnan a lökés érte. Evvel a műszerrel megállapíthatjuk a lökés irányát, sőt viszonylagos erejét is a kiloccsant higany mennyiségéből. A földrengéstan a mult század utolsó három évtizedében fejlődött a legrohamosabban, különösen amikor elmésnél elmésebb műszereket szerkesztettek a földrengés időpontjának, valamint hullámsebességének megállapítása céljából. Nagyfontosságúak, sőt korszakot alkotók voltak e téren v. Rebeur-Paschwitznak, egy korán elhunyt német tudósnak 1880.-ban végzett ingakisérletei, amelyeket a Nap és a Hold vonzóerejének tanulmányozása érdekében végzett. Megállapította ezeknek a Föld kérgére vonatkozó dagályerejét, de egyúttal észrevette, hogy esetről-esetre a műszerek diagrammjai bizonyos szabálytalan kilengéseket is mutatnak. Utólag reájött, hogy ezekkel a szabálytalan időközökben nyert ismeretlen mozgásokkal egyidőben Japánban vagy másutt a Föld kerekségén erős földrengések voltak.

v. Rebeur-Paschwitz eme felfedezése nagy horderejű volt a Föld fizikájának megismerésére. A földrengéstan innen kezdve rohamosan halad előre, lassanként behálózzák a földet megfelelő műszerekkel és 1900-ban már annyira elterjedt tudományág a szeizmologia, hogy Strassburgban számos nemzet kiküldötte egy földrengési szaktanácskozásra gyűl egybe s megalakítja a Nemzetközi Földrengési Szövetséget a földrengések kellő kikutatása végett.

A földrengési obszervatoriumok — ma már vagy 300 van a Föld kerekségén — felszerelésüket tekintve, többfélék. Ott, ahol gyakori a földrengés, jó szolgálatot tesznek az ú. n. avizatorék, amelyeknél a földrengésokozta lökés egy elektromos áramot zárva, kiszabadítja az óra ingáját, mire elindul az óra. Már most a nap folyamán bármikor megy az észlelő a műszerhez, órájával történt összehasonlítás alapján megállapíthatja pontosan a lökés idejét, még akkor is, ha az emberileg nem is volt érezhető, vagy az éjjeli órákban gyengébben jelentkezett volna.

A talajnak földrengésokozta hullámos mozgását azonban a mai műszerekkel már a talajmozgásnak minden egyes fázisában megörökíthetjük. Ilyen műszerekkel az I. és II. rangú állomások vannak felszerelve. Míg az előbbi műszernek neve szeizmoszkop, az obszervatoriumok műszerei a szeizmografok, azaz földmozgást leiró műszerek. A lökés, amely a műszert éri, három összetevőre bontható, még pedig két vizszintesre és egy függélyesre. A vizszintesen jövő hullámokat a horizontális komponensű ingákkal figyeljük meg. Ezek viszont háromféle berendezésűek, vagy függélyes ingák, vagy vizszintesek, vagy végül élükre állítottak. Mindhárom rendszer alkalmas a megfigyelésekre. Az első tipust képviseli hazánkban a

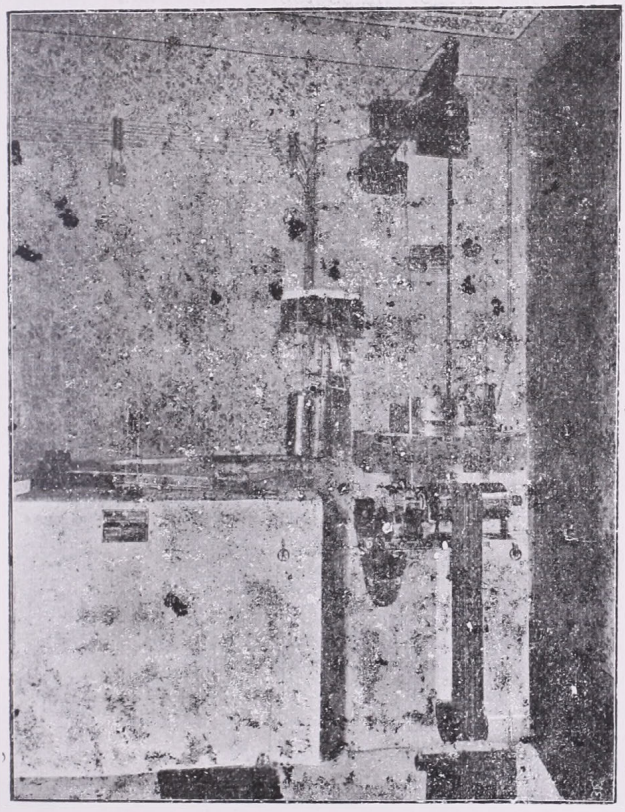


6. kép. A strassburgi vizszintes inga (Omori rendszere).

Vicentini-inga, a második az Omori-inga (Bosch-ingának is nevezik, mert Bosch gyártotta azokat nagyban s Strassburgi nehéz inga is a neve, mert Bosch műhelye Strassburgban van), a harmadik a Wiechert-inga. Az ingasúlyból mindenütt egy-egy irókar nyúlik ki, amely az előtte lévő és egy óraművel hajtott kormozott papirszalagra leirja a földrengésokozta ingalengéseket. Mi azonban nem arra vagyunk kiváncsiak, hogy az inga milyen kilengéseket végez, hanem milyeneket végez maga a talaj abban a pontban, amely az irótoll alatt van. Sekiya japán szeizmologus 1887 január 15.-én egy tokyoi földrengés alkalmával műszerével leiratta a kilengéseket

egy kormozott papirosra, de mivel óramű nem vitte tovább a papirost, kuszált vonalat kapott. Pontosan kifejtette az egyes kanyarulatokat, egy drótfonatban újból elkészítette s evvel vélte előállitani a talajmozgást.

A vizszintes inga egyik legelterjedtebb faja az Omori-féle. Egy pillért látunk, amelyre alul achát-csészében egy acéltűben végződő vizszintesen fekvő rúd támaszkodik; a rúdnak másik végén van a 10 kgr.-nyi súly, amelyet két rézsodrony tart felfüg-



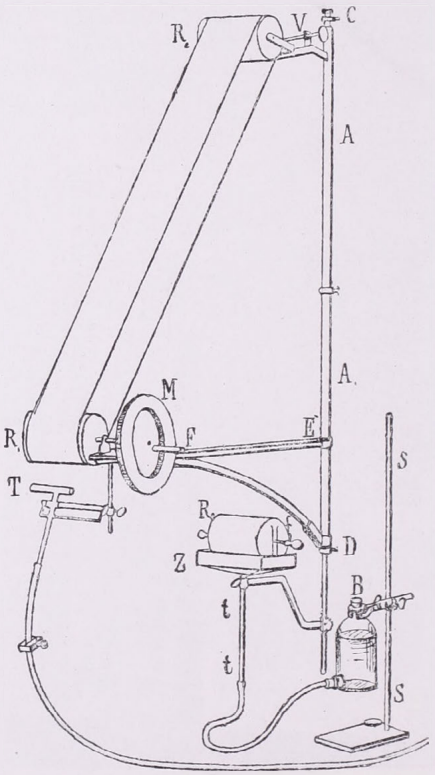
7. kép. A temesvári obszervatorium Vicentini-Konkoly ingái.

gesztve. A pillérfőben lévő csavarok arra valók, hogy vele az inga hajlásszöge és igy lengésideje is szabályoztassék. A súlyról előnyuló kar áttétel folytán nagyit, a kar végén irótoll s ez a bádogdobra feszitett kormozott papirosra karcol s ott ekként nyomot hágy. A henger percenkint 1 cm.-rel fordul odább s óránkint 4 mm.-rel jobbra eltolódik. Minthogy a vizszintes összetevő két egymásra merőlegesből adódik, mindig két ilyen ingát szokás felállitani; az egyiket a kelet-nyugati, a másikat észak-déli irányban.

Az inga feletti óra mutatója percenkint elektromos áramot zár s ugyanakkor a henger felett egy elektromágnes magához ragad egy kart s avval az irótoll előtt leüti a kormozott papirosra a percjelet.

Ezen időjelek segélyével már most az észlelés helyén másodpercnyi pontossággal megállapíthatjuk a földrengés kezdetét s annak minden egyes fázisát. Ilyfajta inga hazánkban Budapesten és Ungvárott működik.

A hazánkban elterjedt másik fajta műszer a Vicentini-inga, amelyen Konkoly Thege Miklós több változtatást eszközölt. A 7.

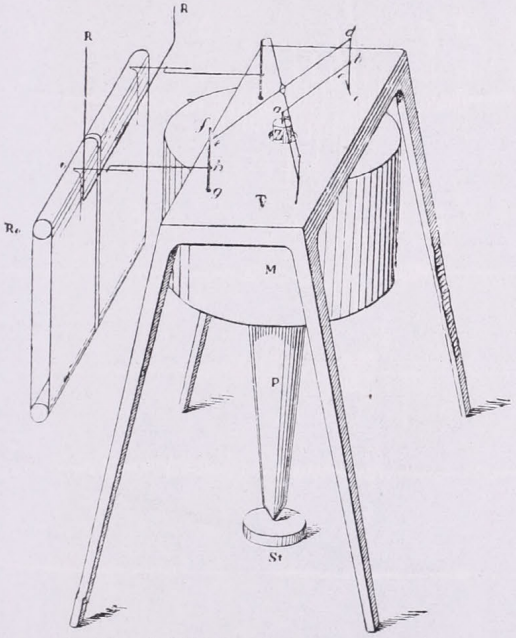


8. kép. A földrengési szalagok kormozásához és fixálásához való készülék.

képünk mutatja az ingát. Egyszerű függélyes inga ez, amelynek lengéseit kellő nagyítással leirja az irókar a már fentebb ismertetett módon. Ez a műszer igen alkalmas a közeli és közepes távolságú földrengések feljegyzésére, mig az előbbi ingák távoli rengések megörökítésére valók. Ugyanis a Vicentini-ingák gyors periodusúak, míg az Omori-ingák lassúak s mivel a közeli rengések hullámperiódusa gyors, a távoliaké pedig lassú, más-más inga alkalmas azok feljegyzésére.

A műszereket rendesen betontömbre szereljük, nehogy az obszervatóriumban járkálva, a járásokozta hullámos mozgás is befolyással legyen a műszer működésére. A Vincentini-inga képén baloldalt látjuk a vertikális összetevő felfogására szolgáló rugalmas vizszintes ingát. Ez utóbbinak lengései is reávezettetnek az előbb említett, kormozott papirosszalagra. Ilyen műszer hazánkban öt van, még pedig Budapesten, Ógyallán, Temesvárott, Zágrábban és Fiumében.

A rengési diagramm felfogását elvégzik a műszerek, de a megörökítés a kormozott papiroson történik az eddig említett műszereknél. Vannak könnyű horizontális ingák, amelyek fényképészeti papirosra regisztrálnak, tehát a feljegyzés optikai úton történik, aminek előnye, hogy az irás alkalmával nincs surlódás, de

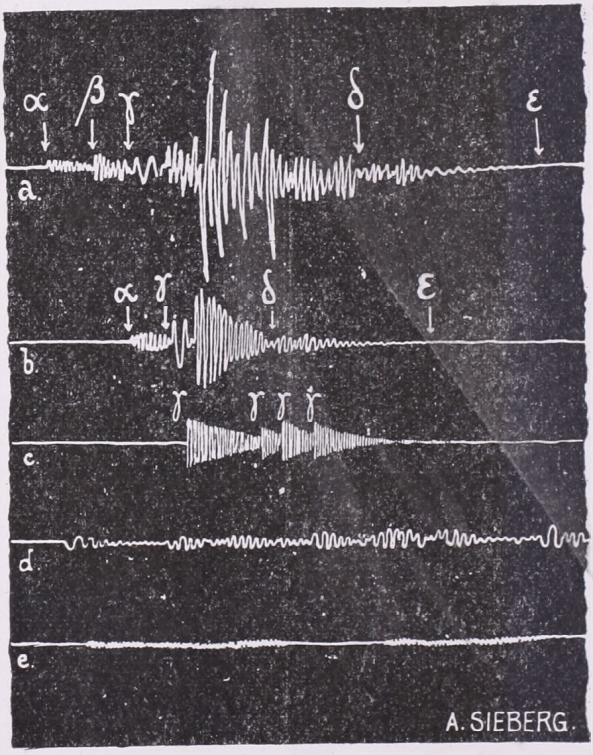


9. kép. A Wiechert-inga sematikus képe.

nagy hátránya a drága volta és hogy az egyes fázisok a papiros lassúsága miatt nehezen állapíthatók meg. A kormozás, valamint a szalagok fixálása a 8. képen látható állványon történik. Az állványon az R^1 és R^2 hengerre kifeszített papirosszalagot M koronggal gyorsan hajtjuk, míg T-ben benzinláng ég és kormoz. A műszerről levett szalagot viszont az R^1 és R^3 hengereken forgatjuk, miközben a papiros áthalad a Z csészén, amelyben a rögzítő folyadékban (szeszben oldott sellak) megfürdik. A rögzített papirosszalaggal, annak megszáradása után dolgozhatunk, a korom rajt marad, az analizálás megkezdődhetik.

Mindezeknek a műszereknek meg van az a hibájuk, hogy ha nincsenek csillapítással ellátva, a szeizmogrammon nemcsak a

valódi talajmozgás örökíttetik meg, hanem az ingák saját lengése is, mert a talaj mozgása átvivődik az ingát tartó szerkezetre. Ideális az volna, ha a műszer a térben volna elhelyezve és annak fixkarja alatt mozogna a felfogó irószerkezet. Ezt elérni nem lehet, szellemes berendezéssel azonban némileg megközelíthetjük. Wiechert egy igen nagy tömegű, élére állított ingát szerkesztett. Alul az inga — *St* — Cardan-féle felfüggesztésben van, míg fenn acélrugók támogatják és az *a* és *b* jelzésű karral két oldalt két tolatytyúba é-, amelyek levegőellenállással az inga saját lengéseit csilla-



10. kép. Különböző eredő helyű szeizmikus mozgások diagrammjai.

pító szerkezetek. Az inga *M*-mel jelzett tömege a budapesti műszernél 1000 kg., míg Göttingenben a nagy műszer ingatömege 17700 kg.

Az asztatikus ingának sematikus ábráján (9. kép) elől láthatjuk az iróberendezést, hátul a saját lengéseket csillapító dugattyúszerkezetet, míg az inga súlya vaskvadránsokból van egyberakva. Ilyen műszer kettő van Magyarországon, az egyik Budapesten, a másik Kalocsán. Legújabban Mainka konstruált igen célszerű ingákat s ilyenek kerültek hazánkban is felállításra Szegeden, valamint Kolozsvárt és Ógyallán.

A műszereket nagy érzékenységük miatt jól védett s a nagy forgalomtól távolabb eső helyen kell felállítani. Hazánkban az összes obszervatóriumok létesítésénél erre figyelemmel is voltak. A felsorolt műszerekkel éppenséggel nem merítettem ki azoknak minden egyes fajtáját, mert még olyan kiváló kutatónak ma legkiválóbb műszerét is mellőztem, mint Galicin hercegé, még pedig azért, mert jelenleg még hazánkban ilyen nem működik s egyelőre egy népszerű cikk keretén belül annak ismertetése időelőtti volna. Nem ismertettem az olasz feltalálók műszereit sem, ugyszintén a Szirtes dr. szerkesztette, valamint a Conrad-ingákat sem, amelyek pedig igen elmés szerkezetűek.

Amikor a Föld kérgében vagy azon kívül olyan erőhatás jön létre, mely gyorsan tovaterjedő rugalmassági hullámokat vált ki, a rendkívül érzékeny szeizmográf a talaj legkisebb mozgását, történjék az gyorsan vagy felette lassan, azonnal észreveszi. Megérzi és jelezi e műszer ennélfogva a villamos vasuti közlekedést, a vihart, sőt a harangzúgást, automobil-robogást és más mozgásokat. A szeizmológus dolga már most annak kiolvasása, hogy mi micsoda a sokfajta diagramm között. Ez nehéznek látszik a laikus előtt, de felette egyszerű dolog a hivatott szemében. Mindenfajta mozgásnak más és más a periodusa és az amplitudója is és ezen alapszik a szeizmogrammok kellő felismerése.

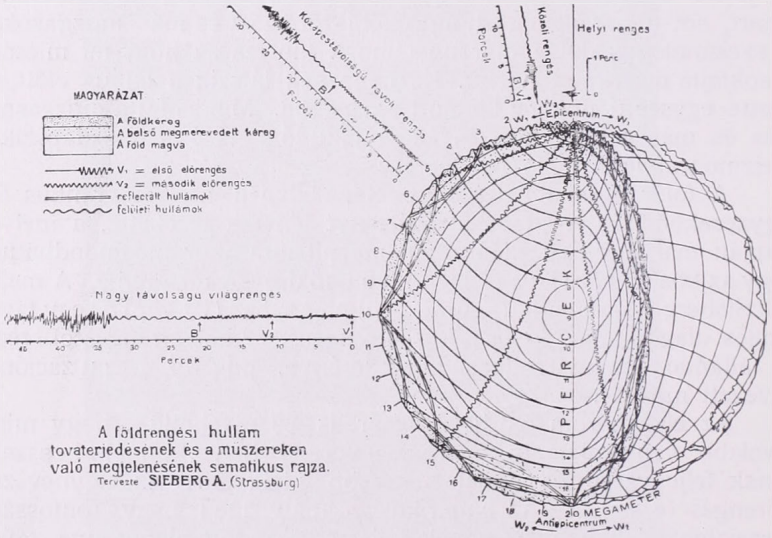
A földrengési megfigyelésekből, illetve a szeizmografikus feljegyzésekből számos tapasztalati tényt lehetett levezetni, a melyek alapján már egy-egy diagramm megpillantásakor megmondhatjuk, hogy az közeli, távoli, vagy igen távoli földrengéstől ered-e. A mellékelt Sieberg-féle sematikus görbe-gyüjteményben (10. kép) *a)* egy távoli rengés diagrammja, *b)* egy közeli rengésé, *c)* helyi rengéstől eredő, *d)* állandó inganyugtalanság eredménye, míg *e)* a pulzációnak nevezett mozgás.

Az első három görbéből már is észrevehetjük, hogy minél távolabb van valamely földrengés eredő helye, annál hosszabb annak feljegyzése és annál hosszabb ideig tart az úgynevezett előrengés (α—γ). Ez az empirikus szabály igen nagy fontosságú a szeizmológiában, mert ennek felismerése adott alapot ama távolság meghatározására, amelyben a földrengés először jelentkezett.

Képzeljünk el Földünkön keresztül egy ideális átmetszetet, amint azt Sieberg vázlatos képe mutatja (11. kép). *H*-ban van a földrengés fészke, ahonnan a mozgás kiindul. A mozgás gömbhullámokként fog tovaterjedni, még pedig az egyes irányok felé más és más sebességgel, hiszen más sűrüségű anyag van a Föld belseje felé, mint annak kérge irányában. A hullámrendszerek közül legelsőbb jelentkeznek a gyorsperiodusú kis kilengésű hullámok, amelyek az előrengést alkotják (V.); az előrengés második felében megnövekedik úgy a periódus, mint az amplitudó; *B*-nél feltünik a főrengés lassú periódusával és nagy hullámaival, míg végül az utórengésben lassú periódusú kis hullámokat találunk. A földrengésnek földfelületi középpontjában — epicentrum — tehát a földrengési fészek — hipocentrum — felett alig van előrengés, a feljegyzés azonnal a

AKAD. KÖNYVTÁRA

legnagyobb kilengésekkel indul meg. Nagyobb távolságokban már elébb érkeztek meg az első hullámok, amelyek a Földön át egyenesen a legrövidebb úton érkeznek a műszerhez s mindaddig tartják mozgásban a talajt, míg megérkeznek a *B*-t alkotó hullámok. Itt mint közeli rengést ismerjük fel a diagrammot. Még távolabbi állomáson jóval nagyobb ideig tartott már az előrengés, míg megérkeztek a legnagyobb kilengést okozó földfelületi hullámok. Így képünkön a harmadik diagramm a közepes távoli rengés. Végül ha világrengést jelez a műszer, mikor igen nagy távolságokba hatol el a földkéreg hullámzása, az előrengés több mint 10 percig is eltart. Omori fedezte fel a diagrammban jelentkező előrengés, valamint a távolság közötti összefüggést s a legkisebb négyzetek elméletének alkalmazásával, ügyes képleteket vezetett le a földrengés távolságának azonnali megállapítására.



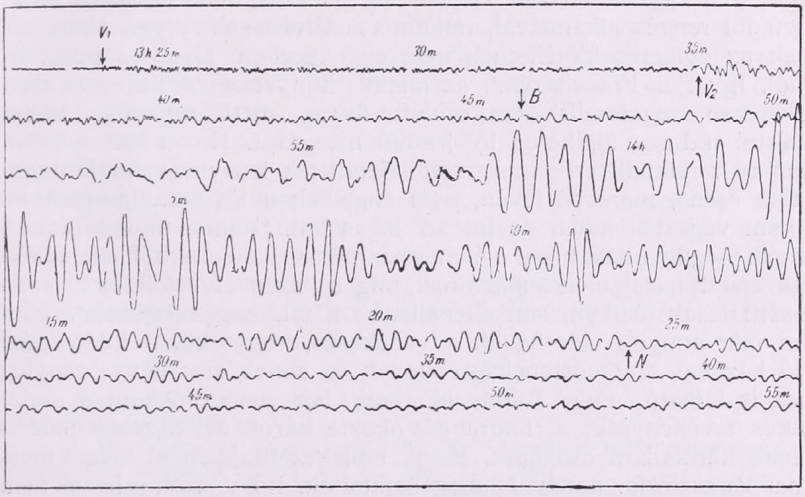
A földrengési hullám tovaterjedésének és a műszereken való megjelenésének sematikus rajza.
Tervezte SIEBERG A. (Strassburg)

11. kép.

A műszerek feljegyzései már eddig is sok új dolgot nyujtottak a földkéreg fizikájának megismeréséhez. Megállapíttatott a földrengési hullám valódi sebessége, amely valóban minden várakozást felülmuló. Mint láttuk a földrengés, amelyet valamely szeizmográf feljegyez, fázisoknak nevezett részekből áll s ezek között a legfőbbek az első és a második előrengés, valamint a főrengés. A földrengés által kiváltott hullámrendszerek közül a legnagyobb sebességűek a hosszanti rezgéseket végzők, melyek az első fázist alkotják s átlagos sebességük 14 km. másodperczenkint. A második előrengést már tranzverzális hullámok alkotják s sebességük $7^1/_2$ km., míg a felületi hullámok sebessége csak 3·8 km. másodpercenkint. Hogy a hullámok útja milyen, miként változik sebességük a távol-

sággal, miként abszorbeálja a Föld anyaga a földrengés erejét s miként gyengül így a távolsággal a földrengés okozta hullámos mozgás, az már inkább a szakkutatás keretébe tartozik.

Amikor 1906 április 18.-án San-Franciscot a földrengés elpusztította, a Strassburgban működő Wiechert-inga a 12. képen látható diagrammot jegyezte fel. A szalagleváltás után azonnal megállapították, hogy a földrengés 9.500 km. távolságban volt és három mas obszervatórium egyidejű adatából még a helyet is kiszámították. Azóta nagyot haladt a szeizmológia, mert most már egy állomás megfigyeléséből Galicin herceg elméletével meg tudják állapítani a földrengésnek nemcsak a távolságát, hanem a helyét is, a szeizmogrammon nyert beesési szög alapján. De a gyakorlott szeizmológus, akinek szeme előtt sok szeizmogramm fordul meg, ezenkívül is azonnal reámondja, hogy honnan jöhetett a földrengés,



12. kép. A san-franciscoi földrengés strassburgi diagrammja.

mert ha egy ugyanazon területről érnek ide valamely földrengés hullámai, azok természetszerűleg ugyanazon az úton fognak jönni s így habitusuk egyező lesz.

Láska egyik egyszerű képlete szerint, ha az előrengés percekben kifejezett hosszából egyet levonunk s ezerrel megszorozzuk, kapjuk a távolságot kilométerekben. A san-franciscói diagrammon ($V_1 - V_2$ = 13 m 24½ s — 13 h 35 m). az előrengés 10 és ½ percig tartott [(10½—1). 1000] s ez alapon 9500 km. a távolság, míg a gömbi távolsága a helynek Strassburgtól 9700 km., a hiba tehát elenyésző kicsiny.

Most, hogy mindezekkel megismerkedtünk, immáron joggal kérdezheti bárki, hogy mi haszna van végeredményben az emberiségnek a földrengési megfigyelésekből és ama nemzetközileg szervezett munkából, amelyben minden művelt állam kiveszi a részét,

még azok is, amelyek nincsenek közvetlenül érdekelve. A szeizmológiának ma már igenis meg van a feltétlen haszna s ha nem is irjuk alá azt, hogy csak annak a tudománynak van létjogosultsága, amelyikből hasznot merít az emberiség, — mert lehet a tudománynak a célja önmagában is, — el kell ismernünk, hogy a földrengéstanból merített ismeretek már is sok helyütt nagy jelentőségű haladást hoztak egyes, különösen földrengésektől nagyban veszélyeztetett vidékeken a lakosságra és így az egész emberiségre is.

A szeizmológusok legelső sorban az építészetben hasznosították tapasztalataikat, főleg Japánban, Olaszországban, sőt Északamerikában is. Már San-Franciscóban az utolsó katasztrofális földrengés bebizonyította, hogy azok az épületek, amelyek szeizmikus szempontból ellentállóknak voltak építve, nem a földrengés következtében pusztultak el, hanem csak a tűzvésztől, ami első pillanatra mindegynek látszik. De tényleg nem az, mert közepes erősségű földrengés alkalmával, amidőn a pusztulás nem olyan általános, ezek az épületek kiméltetnek meg első sorban annak a pusztításától. Igy San-Franciscóban az állami könyvtárépület eredeti szerkezetében megmaradt, nem omlott össze, mert rugalmas lévén, követni tudta a földkéreg ily irányú mozgását. Holott díszes, hatalmas és rendkivül erőseknek vélt kőépületek kártyavár módjára omlottak össze, merevek lévén, nem engedtek a Föld hullámzásának s nem végezték avval együtt az ingásokat. Számos japáni földrengésnél megfigyelték, hogy a nem szeizmikus szempontból ellenállóknak épített házak megrongáltatnak, míg az ezen elvnek hódoló szerkezetű házak diadalmasan ellenállanak a földrengés erejének. Japánban már annyira előrehaladt a védekezés, hogy külön földrengésálló házakat szerkesztenek és építenek és ennek eredménye tényleg meg is látható, mert újabb időkben, bár nem csökkent a szeizmikus tevékenység, a földrengés okozta károk évi összege már is annak harmadára csökkent. Élénk emlékezetünkben él még a messinai katasztrófa, amelynél megállapították, hogy azok a házak nem dőltek romba, amelyek az 1783-i vész után a napolii földrengési bizottság utasitásai alapján épültek. Hidaknak a forgalomnak való átadása előtt, avagy azokon vonatoknak próbamenetelése alkalmával a japánok földrengési ingákat vesznek igénybe, hogy megállapitsák, szabályosan leng-e a hid? Alagutak fúrása előtt próbarobbantásokat végeznek s a földrengési hullámok alapján megvizsgálják az anyagot, hogy vajjon homogén s az alagút furására alkalmas-e. Bányákban is alkalmazzák, de mint már az újabb vizsgálatok mutatják, itt nem a várt eredménnyel, mert a jelentkező bányalégömlések és a fellépő földrengések közötti összefüggés még nincs teljesen kiderítve. A tengeri hajózásra is fontos a földrengések megfigyelése, mert elváltozhatnak a kikötők bejárásai s ezeknek előre nem tudása nagy károkat okozhat, amint azt például a jamaicai földrengés esetéből tudjuk. Az angolok egyik tengerészeti hajója zátonyra jutott olyan helyen, ahol a térképek szerint hajózható csatornarész volt, persze a közben volt földrengés megváltoz-

tatta a kikötő bejáratát, amint az a messinai földrengésnél is előfordult. A hamburgi kikötőkben előre kell mindig hirül adnia az obszervatóriumnak, hogy hol volt esetleg valamely nagyobbszabású romboló földrengés, például egy világkikötő tájékán, mert ilyen esetekben bevárják a részletesebb értesítéseket s nem indítják útnak addig azokat a hajókat, amelyek oda voltak irányítandók.

A földrengéstannak a legnagyobb dicsősége volna, ha már annyira fejlődött volna, hogy meg lehessen jósolni azt, mikor és hol lesz a földrengés. Evvel a kérdéssel főleg Japánban kezdtek foglalkozni és újabban Kövesligethy terelte reá a figyelmet két fontos értekezésével. A földrengések megjóslását, illetve előre megállapítását az anyagok hiszterézises tulajdonsága alapján véli lehetőnek Kövesligethy és régebbi rengéseknek utórengései alapján végzett ezirányú számításai meglepő eredményt mutattak fel.

A földrengéskutatás az emberiség feltétlen nagy érdekében történik s ha elválasztanak is minket nemzeti, nyelvi és vallási tekintetek, azt látjuk, hogy a tudományos kutatás terén olyan testvériesség uralkodik, amelyik okvetlen megtermi a maga gyümölcseit. Együtt működnek e téren a világ minden számbajöhető nemzetének szakemberei, de nemcsak a szakemberek, de a nagy közönség is hozzájárul a nagy munkához, mert igénytelennek látszó kis földrengési megfigyeléseivel és hireivel gyakran egy-egy olyan adatot szolgáltat a tudomány kezébe, amely idővel rendkivül értékes lehet. Ép ezért e kis cikk végén is azt kérem, hogy bárki, akinek alkalma van földrengést megfigyelni vagy régi adatokat talál, ne restelje azokat hűen leirni és akár velem, akár bármilyen szaklap szerkesztőségével tudatni.

Jegyzet. A fenti cikkhez használt ábrák a következő munkákból vagy értekezésekből vétettek át:

1. Dr. Schafarzik Ferenc: Az 1908. évi december 28-iki messzinai földrengésről és valószinű okáról. (T. K. 1909. 475. füzet.)
2. Réthly Antal: Az 1906. évi magyarországi földrengések. A jókeői földrengés.
3. Dr. Pécsi Albert: A föld felületének alakulásáról. (T. K. 1909. 478 füzet.)
4. U. a. mint az 1.
5. Réthly Antal: A legrégibb magyar földrengési térkép. (A Kor. 1908. 148. oldal.)
6. Sieberg A.: Handbuch der Erdbebenkunde. (Braunschweig 1904. Pag. 250.)
7. Berecz E.: Temesvár időjárása az 1906. évben. (Természettud. Füzetek XXXI. 1907.)
8. U. a. mint 6.
9. Dr. Etzold F.: Die instrumentelle Erdbebenbeobachtung in Leipzig. (Leipziger Zeitung 1905. X. 19.)
10. Sieberg A.: Erdbeben und Witterung. (Das Wetter. Berlin 1905.)
11—12. Sieberg A.: Der Erdball, seine Entwicklung und seine Kräfte. Esslingen 1908.

Az 1., 3. és 4. ábrák képnyomólapjainak szives átengedését a Természettudományi Társulat titkári hivatalának köszönjük.

Hazánk időjárása az elmúlt június hónapban.

Amit a május havi összefoglalásban az időjárásról mondottunk, hogy t. i. az idén feltűnő módon egy hideg hónap egy meleg hónappal váltakozik, abban a június sem tesz kivételt. Egyetlen pillantást vetve a táblázatra, tüstént látjuk, hogy a június havi hőmérséklet eltérése a normálistól az egész vonalon minusz előjelű.

Az anomáliák földrajzi eloszlása nagyon szigetszerű, a nagy és csekély anomáliák olykor egymáshoz elég közel fekvő állomásokra esnek. Hogy csak egyet ilyet mondjak: Baján az anomália 0·0, Eszéken már — 1·7 fok, a legnagyobb, ami a táblázatban egyáltalán előfordul. Aránylag legközelebb áll a normálishoz Erdély, azután az északi felvidék következik, az Alföld hőmérsékletének anomáliája nagyjából középerősségű és körülbelül a tengerparttal egyezik, míg a Dunántúli vidék a legeltérőbbnek látszik. De mindezt csak általánosítással lehet állítanunk, mert egy-egy vidék szűkebb határai között is elég ingadozó az anomáliák nagysága. Amiben valamennyien megegyeznek és ami a júniusi hőmérsékletre vonatkozóan jellemző, az, hogy mindenütt kisebb-nagyobb hiány mutatkozik a normális mértékből.

A legmagasabb értékek, mikre a júniusi hőmérséklet egyáltalában emelkedett, 30° C-on felül keresendők. Igen respektábilis maximumot látunk Temesvárott, kereken 35°-ot. Nem kevésbbé tekintélyes azonban a nagyalföldi és erdélyrészi maximum sem, amelyik mind 30 fokon felül emelkedik. Kevésbbé nagyobb a maximum az ország nyugatán és, ami előre várható, az északi hegyvidék tájain, ámbár ezeken az utóbbiakon is fordul elő 30 fokos maximum. Csekély kivétellel mind június 25., 26., 27. napjaira, a gabonaérés hozzávetőleges idejére esik a legnagyobb meleg, amit eszerint tehát gabonaérlelő melegnek lehet neveznünk. A miniszteri vetésjelentés is ilyen előnyös értelemben emlékszik meg a június végi napokról.

A hőmérséklet minimuma 4 és 11 fok között váltakozik, de mégis jobbára 8—10 fok körül ingadozik. Földrajzi szempontból, hogy mely vidékre esik a nagyobb és melyikre a kisebb minimum, azt, táblázatunk csekély állomásszámából legalább, nehéz volna eldönteni. Szebb egyezést látunk a minimum napjaiban. Míg a dunántúli dombvidéken, a Kis- és Nagyalföldön feltűnően 15-e a legalacsonyabb hőmérséklet napja, addig az északi és keleti hegyvidékek tájain a legkülönfélébb dátumok szerepelnek. Hol valamivel később, hol jóval korábban állott be a minimum.

A hőmérsékletnek általános normális alatti voltával együttjárónak kellene képzelni *a felhőzet* és *csapadék* többletét. Azonban csalódunk, mert a felhőzet általában, a csapadék pedig foltonként szintén nem érte el a normális mértéket, amiből arra lehetne következtetnünk, hogy a felhőzet sokasága általában nem volt a június hűvösségének oka.

A június havi csapadék mennyisége szerfelett változó. Az 50 és több százalék hiány mellett ugyanakkora felesleggel is találkozunk. Helyenként igen tetemes havi mennyiségek fordulnak elő, teszem Belováron 197, Pécsett 191, Botfalun 168 milliméter. Legcsapadékosabb vidék a tengerpart, Horvátország és a vele közvetlenül határos szorosabb magyar terület volt. Legszárazabbnak viszont a Nagy-Alföld középrészeit kell tekintenünk. Bőséges esőzés,

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Ószéplak	16·9	— 0·8	28·5	25.	9·0	15.	3·9	— 1·3	31·7	—40·3
Selmecbánya	15·1	— 1·2	26·5	26.	7·0	15.	5·0	— 0·3	53·5	—36 5
Losonc	18·0	— 0·3	30·5	26.	11·2	3.	4·8	—	42·2	—
Liptóujvár	13·5	— 1·3	27·8	26.	4·3	12.	5·1	—	96·2	+ 6·2
Késmárk	14·9	— 0·4	31·0	26.	7·0	3.	4·1	— 0·9	81·5	—11·5
Igló	15·4	— 0·4	29·4	26.	6·6	13.	5·1	— 0·8	53·1	—38·9
Kőrösmező	14·1	— 0·7	27·0	26.	6·6	2.	6·7	— 0·1	123 0	—29·0
Ungvár	18·1	0·0	31·5	26.	10·4	16.	3·2	— 1·1	54·0	—53·0
Bustyaháza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aknaszlatina	16·8	— 0·4	32·2	27.	6·0	3.	4·3	— 0·7	118·8	+ 1·8
Kolozsvár	17·1	— 0·5	31·6	27.	7·6	16.	5·1	—	70·3	—47·7
Marosvásárhely	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Csiksomlyó	15·2	— 0·1	31·3	27.	7·0	3.	6·2	0·0	99 0	+ 3·0
Botfalu	16·0	— 1·0	30·8	27.	6·8	18.	4·8	—	168·2	—
Nagyszeben	17·6	+ 0·2	31·7	20.	8·8	16.	5·4	— 0·2	121·9	+ 0·9
Lupény	15·6	—	30·7	26.	6·2	4.	4·7	—	110·2	—
Temesvár	19·7	— 0·7	34·7	26.	9·8	16.	4·8	—	71·5	—19·5
Arad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szeged	19·6	— 0·6	32·7	26.	10·7	15.	3·9	—	45·4	—20·6
Baja	19·4	0·0	30·0	25.	10·0	15.	4·2	— 0·2	80·8	— 3·2
Kalocsa	19·8	— 0·5	32·8	26.	10·0	15.	4·1	—	43·0	—30·0
Kecskemét	19·0	— 0·9	32·4	26.	9·8	15.	3·6	—	18·7	—
Turkeve	19·0	— 0·6	31·9	26.	10·0	16.	4·0	— 0·9	46·1	—29·9
Debrecen	19·0	— 0·3	33·4	26.	9·3	11.	4·7	—	27·2	—52·8
Nyiregyháza	18·8	— 0·5	31·2	26.	10·5	11.	3·8	—	57·6	—21·4
Pozsony	18·2	— 0·7	24·2	18.	8·8	15.	4·6	— 0·7	83·1	+14·1
Ógyalla	17·7	— 0·8	29·3	25.	9·7	15.	5·0	— 0·5	24·5	—38·5
Budapest	19·0	— 0·1	31·8	26.	9·8	15.	4·2	— 0·8	32·6	—37·4
Herény	17·7	— 0·8	29·4	26.	9·2	15.	5·0	— 1·1	46·0	—47·0
Máriafalva	16·1	— 1·3	26·5	26.	7·5	15.	4·5	— 0·8	137·3	—
Keszthely	18·7	— 0·8	31·0	26.	9·6	15.	3·4	— 0·9	30·3	—40·7
Csáktornya	18·3	— 0·5	30·5	26.	9·4	15.	4·7	—	68 3	—32·7
Pécs (bányatelep)	17·5	— 1·2	29·6	26.	9·5	15.	4·5	0·0	191·0	+96·0
Eszék	19·0	— 1·7	33·5	26.	8.0	15.	4·3	— 0·9	176·8	+98 8
Belovár	18·7	— 0·7	31·0	26.	10·5	15.	4·8	— 1·1	196·7	—
Zágráb	18·9	— 0·6	29·5	26.	9·7	15.	4·6	— 0·6	133·0	+29·0
Fiume	20·0	— 0·8	28·8	26.	10·2	15.	4·4	— 1·1	160·5	+25·5

amelynek összege azonban már egészen közel normális, Erdélyben volt, az északi hegyvidék határozottan szegény volt csapadékban, az egyébként pedig csapadékban bővelkedő Máramaros tája is inkább hiányt szenvedett. Hasonlóképen nem elégít ki a mennyiség a Dunántúlon sem, kivéve a már említett magyar-horvát határtájakat és az ország legnyugatibb egypár pontját. Egészben véve pedig úgy találjuk, hogy a hiány nagyobb területet foglal el, mint a normális és az azonfelül való mennyiség.

Ami közelebbről az idő járását illeti júniusban, meg kell általában jegyeznünk, hogy igen változatos volt. A hónap legeleje meleg volt, amelyet elég hamar hűvös napok követtek úgy, hogy csak a második dekád kezdetén állott be újra normális meleg idő. Ez azonban nem volt állandó, hanem úgyszólván egy meleg napra mindig egy-két hűvös következett a 20-as napok elejéig. Ezek már kóstolót hoztak a kánikulából és következetesen melegek maradtak a hónap végéig. Ez az utóbbi meleg időszak volt a június legszárazabb időszaka is. Az első és második dekádban a csapadék elég gyakori, ha nagyobb mennyiségeket, főképen zivatarok kíséretében, nem is ér el, csak szűkebb határolt vidékeken. Nagyobb kiterjedésű és tetemesebb mennyiségű csapadék csupán a hónap legelső napján volt, egy még május végén kifejlődött helyzet következményeképen.

Június hava tehát mérsékelten meleg és mérsékelten nedves volt.

Sávoly Ferenc dr.

* * *

Időjárási jelentés Ószéplakról junius haváról.

A légnyomás tetemesen túlnagy volt, a magas légnyomású napok száma rendkivül nagy, de a minimum 14.-én (748·6 mm.) junius havában az eddigi legalacsonyabb.

A levegő hőmérséklete több mint 1^0-kal kisebb volt a rendesnél, különösen az éjjelek rendkivül hűvösek voltak, az átlagos minimum majd 4^0-kal túlhideg volt. A melegfokok száma (1517^0) 133^0-kal kisebb volt az átlagnál.

A levegő nedvessége a páranyomásban csekélységgel túlkicsiny, de a viszonylagos nedvességben valamivel túlnagy volt.

A napfény tartama 33 órával kisebb volt az átlagnál, a lehetségesnek 51, az átlagnak 96%-a.

A felhőzet kisebb volt az átlagnál, a teljesen derült napok száma 4, az átlagos 2-vel szemben; teljesen borult nap egy se volt.

A felhők huzama a keleti és délnyugati irányban többletet, a déli, délkeleti és északnyugati irányban hiányt mutat.

A szél erőssége átlagban csekélylyel kisebb az átlagnál; szélcsendes 1 nap se volt, de viharos szintén egyse. A szélmérő a következő adatokat mutatta: havi közép 8 méter másodpercenkint, éjjel 3, délelőtt 13, délután 11. A maximum 1 napon 18 (14.-én), 1 napszakon 28 (8.-án délután).

A szélirány többnyire az északi negyedkörből volt, de az északnyugati irány ritkább volt az átlagnál; a délnyugati irány többletben volt.

Köd nem volt.

A harmat rendkivül gyakran erős volt, harmat nélkül volt 5 nap.

A csapadék mennyisége 32 milliméter volt az átlagos 73 al szemben; a csapadékos napok száma 7, de 10 milliméteren felül csak 2 nap volt.

A csapadék mérlége a következő: január — 3, február 0, (tél — 3); márczius — 6, április — 29, (tavasz — 35); május + 14. junius — 41 (előnyár — 27); az első félév — 65 milliméter.

Zivatar volt 7, de csak 3 napon, az átlagos 7-tel szemben. 1-szer volt csak 1, 1-szer 2, 1-szer 4 zivatar ugyanazon napon.

Nyitravölgyi agrármeteorológiai obszervatórium.

Báró Friesenhof Gergely.

IRODALOM.

Geiger L.: **Seismische Registrierungen in Göttingen im Jahre 1907** mit einem Vorwort über die Bearbeitung der Erdbebendiagramme.

Geiger L.: **Seismometrische Registrierungen in Göttingen im Jahre 1908** mit einem Vorwort über Hilfsmittel zur Berechnung der wahren Bodenschwankungen. Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch—physikalische Klasse. 1909.

Mindkét dolgozat az 1907. és 1908. évi rengések analizisét tartalmazza azoknak a szeizmogrammoknak alapján, melyeket a göttingeni szeizmikus obszervatórium műszerei ebben az időszakban följegyeztek. Mielőtt a följegyzett rengések rövid ismertetésére reátérnék, szükségesnek tartom a nevezett dolgozatok előszavaiban foglaltakat kissé megvilágítani. Szeizmogramme des japanischen Erdbebens am 21. Januar 1906 című dolgozatomban a szeizmogrammok földolgozására hivom fel a szeizmológusok figyelmét és már csak ebből a szempontból is örülök, hogy G. egy előszóval hozzájárul a szeizmogrammok egységes elemzésének szükségességéhez. A kérdés röviden a következő: Mit kell a szeizmogrammokból leolvasni és hogyan? A szeizmológusok véleménye e tekintetben nagyon is eltérő. Míg egyesek csak a 3 főfázis beérkezését tartják szükségesnek az időelemzésnél följegyezni, addig mások egy sereg mellékfázist pillantanak meg a földrengésdiagrammon, megint mások majdnem minden rengéshullám kezdőidejéről beszámolnak, anélkül, hogy eljárásukat kellőképpen indokolnák. Nem kell külön kiemelnem, hogy ily eltérő szempontokból való elemzés

sokszor valósággal kétségbeejti azt, aki valamely földrengés teljes képéről akar a meglévő adatok alapján fölvilágosítást szerezni.

Az imént fölvetett kérdésre rövid válaszom az, hogy mindent le kell olvasni, ami a geofizika szempontjából fontos lehet. Első pillanatra úgy tetszik, mintha én a minden hullám időleolvasásának híve volnék, de már kis megfontolás is az ellenkezőjét fogja ennek bizonyítani. Hasonlítsuk össze egy közeli, egy közép és egy távoli földrengés diagrammját, akkor minden további nélkül felismerjük azt a tényt, hogy mindegyik 2 jellemző hullámcsoportot mutat föl, melyek közül az első rövid időtartamú és apró tágasságú (amplitudójú), míg az utóbbi nagy periodussal és amplitudóval bíró hullámokból van összetéve. Az első csoport az előfázis, a második csoport a főrengés nevét viseli. Az előrengés kiterjedésében nyer, ha az állomás a fészektől távolodik. Ezek az említett törvényszerűségek, amelyeket még a leggyakorlatlanabb megfigyelő is rögtön észrevesz, képezik a szeizmogrammok időelemzésének alapját. Ha az elemző valamely szeizmogramm analizálásánál ezeket fölismerte, akkor foghat a részletek kikereséséhez.

A rengéskép vagy egy *éles* hullámmal kezdődik, vagy pedig észrevétlenül bukkan fel és csak néhány időmásodperc után lép föl az *erős bekezdés*. Ezek időpontjainak leolvasása első sorban szükséges, de célszerű megadni a hullám föllépésének előbbemlített módjait is, mert ez a földrengés kiterjedésének tanulmányozásánál sok tekintetben fölvilágosítást adhat. Az előfázis eme részét longitudinális hullámok képezik, melyek útjukat Földünk belsejében választják, tehát első sorban vannak hivatva a Föld belső szerkezetére vonatkozólag fölvilágosítással szolgálni. Az optikai törvények alapján is kétségtelenül állíthatjuk, hogy ezek egyenesek, ha Földünk homogén- és görbék, ha heterogén-anyagból van fölépítve. Ezt a problémát későbbi dolgozatomban behatóan fogom tárgyalni, most csak annyit említek meg, hogy vizsgálataim szerint a longitudinális hullámok útja a Föld középponti rétegeiben nem konvex, mint azt régebben hitték, hanem konkáv, amint azt *Kövesligethy Radó* már régen megállapította; de eredményeink a továbbiakban nem egyeznek. Talán helyén lesz megemlítenem, hogy Mohorovičić az 1909 október 8.-i rengésnél azt találta, hogy kétféle longitudinális hullám lép fel, melyek közül az *egyik faj* már az epicentrumban, *míg a másik* körülbelül 300 km. epicentrális távolságban található föl.

Az előfázisban még egy másik fajta hullámcsoportot is találunk, mely szintén a Föld belsején halad keresztül és transzverzális hullámokból van összetéve. Ezek periodusa és amplitudója jóval nagyobb a longitudinális hullámokénál, de föllépésükben megegyeznek, amennyiben vagy élesen, vagy észrevétlenül bukkannak föl. Tagadhatatlan, hogy ennek a második fázis föllépésének időpontját nagyon nehéz, sőt sok esetben lehetetlen megállapítani. Az *előfázisokban* ezen a kétféle hullámcsoporton kívül *éles bekezdésű* hullámokat találunk, melyeknek amplitudója jóval felülmúlja az

említett előfázisok *kezdő* hullámait. *Wiechert* ezeket a föltünő éles bekezdésű hullámokat *reflektálódott hullámoknak* nevezi és aszerint, amint ezek egymásutánban következnek, megkülönbözteti az egyszer, kétszer . . . n-szer visszavetített hullámokat, sőt a második fázist néhány másodperc után követő föltünő *kevert hullámot* is vél fölismerni, melynek tulajdonsága, hogy útjának felét mint longitudinális, másik felét mint transzverzális hullám járta be. Ezek a hullámcsoportok első sorban a földfelületen verődnek vissza. Vizsgáljuk meg behatóbban ezeket a *visszavert* hullámokat, akkor csakhamar be fogjuk látni, hogy ezek nem visszavert vagy legalább is nem a földfelületen visszavert hullámok, hanem olyanok, melyeknek kifejlődése a *Föld belső szerkezetével okozati összefüggésben van.* Kifejezett nézetemet támogathatom 1. azzal a ténynyel, hogy számos, különösen *gyengébb* földrengésnél nem találjuk meg azokat a földrengési diagrammokon. 2. Nagyon gyakran az első vagy második *reflektálódott* hullám nem jelentkezik és csupán a harmadik *reflektálódott* hullám lép fel. 3. Bizonyos irányokból (epicentrumból) jövő rengések diagrammjai ezeket élesen tüntetik fel. 4. Még egy nagyon fontos ok tanuskodik állitásom mellett, melyet a Talaut-szigetekről eredő rengés képeiből vezethetek le. Ezeknek a szeizmogrammoknak előfázisában egy rendkívül éles hullám lép fel, melyet az összes európai állomásokon, Göttinget sem véve ki, második fázis gyanánt olvastak le. Ez a fázis pedig jóval 2—3 időperccel későbbre esik. Igen ám, de az időgörbe ennek a föltünő hullámnak időpontjára nem helyez egy *reflektálódott* hullámot kilátásba! Ennek a kérdésnek behatóbb taglalását külön dolgozatban fogom közzétenni.

Míg az előfázis a Föld belső szerkezetére ad fölvilágositást, addig a *nagyhullámok* sorozata a Föld kérgének összeállását tanithatja. Megtudhatjuk belőle például a kéreg vastagságát, anyagi összetételét stb., melyek geofizikai szempontból szintén fontosak. De még egyéb kérdésekre is tud a *nagyhullám* felelni, miért is tanácsos ezen főrész fontosabb, feltűnőbb hullámainak időpontjait leolvasni. Ezzel aztán be is fejeztük mindazt, ami az időelemzés szempontjából fontos, mert a rengéskép befejezésének időpontját nem tartom szükségesnek feltüntetni. Erősebb rengéseknél a főrengésben mutatkoznak oly hullámok is, melyek a Földet újból körüljárják. Ezeknek a hullámoknak feltüntetése fontos ugyan, de ezt egyrészt csupán speciális tanulmány megejtésének tartanám fel, másrészt e hullámok sebességei oly pontosan ismeretesek, hogy a heti jelentésekbe nem okvetlen szükséges azokat felvenni.

Geiger azt tanácsolja, hogy a leolvasó az időgörbéből induljon ki s aszerint ossza be a fázisokat. Ezt a tanácsot el nem fogadhatom s magam részéről éppen az ellenkezőjét ajánlom, mert különben sohasem jutunk megbizható anyaghoz. Mi jó időgörbét akarunk! Az időelemzést követi a kinematikai, mely a tényleges talajmozgásról és a gyorsulásról számol be. Ebből a célból ismer-

nünk kell a szeizmogramm nagyítási viszonyát, melynek megállapítására Wiechert a következő formulát állította föl:

$$W = \frac{V}{\sqrt{(1-\tau^2)^2 + 4\tau^2\left(\frac{0{\cdot}538\log\varepsilon^2}{1+0{\cdot}538\log\varepsilon^2}\right)}} = \frac{V}{S}$$

ahol V a szeizmográf indikátor nagyítását, τ a rengésdiagrammból leolvasott és a szeizmográf lengésperiódusának viszonyát és ε a csillapítás mértékét jelenti. Fenti képletből a következő érdekességeket vezethetjük le.

A nagyítás függ elsősorban az indikátornagyítástól, továbbá τ és ε-tól. Ha τ nagyon kicsiny mennyiség (0·1—0·3), akkor gyakorlati szempontból $W = V$, vagyis a csillapításnak a nagyításra nincs befolyása. Ez az eset főleg — vagy mondhatjuk kizárólag — az első előfázisnál fordul elő. De abban az esetben sincs a csillapításnak a nagyításra befolyása, ha τ igen nagy; ekkor azonban már $W = V\tau$, tehát függ a periódusok viszonyától is. Ez nem mond egyebet, mint azt, hogy ha a szeizmográftól a lassan végbemenő változások följegyzését is követeljük, akkor az ingának lehetőleg nagy lengésidővel kell birnia.

A mondottakból az is kitünik, hogy a kettő között fölmerülő esetekben az elemzésnél a nagyítást esetről-esetre számítani többékevésbbé fáradságos, miért is *Geiger* egy *görbesorozatot* tesz közzé, melyből W értékét szerinte kényelmesen kiszedhetjük. Részemről ezt a módot nem találom nagyon kényelmesnek, már csak azért sem, mert a görbék alkalmazásánál két személy közreműködésére van szükség, amint ezt ő maga is beismeri; de célszerűnek sem tartom az elért pontosság szempontjából.

Én az *Időjárás* egyik füzetében V kiszámítására egy táblázatot tettem közzé, *Geiger* pedig görbesorozatának alkalmazása szempontjából $\left(\tau = \frac{I}{T_0}\right)$ szintén egy táblázatot közöl, ami lehetővé teszi *Zöppritznek* S kiszámítására szolgáló táblázatát. Ebből következik, hogy a W formula kiszámításához kényelmes táblázatok állanak rendelkezésünkre, melyek *minden számítás nélkül* W értékeihez vezetnek és lehetővé teszik a rengésdiagramm gyors elemzését.

A dolgozatok többi részeivel azt hiszem, gyorsan végezhetek. A rengéseket *Geiger* a következő szeizmográfok följegyzései szerint elemezte:

1. 1200 kg. Wiechert-féle horizontális inga.
2. 1300 » » vertikális inga.
3. 17500 » » horizontális inga.
4. 100 » » inga szerint. Sajnálhatjuk, hogy a földrengésjegyzékben nincsen feltüntetve az az inga, amelyből *Geiger* az elemzést levezette. Az 1908. évi katalógust érdekessé teszi az a jelenség, hogy november havában egyetlenegy napon

50, és hat nap alatt 92 vogtlandi rengést jegyeztek fel a műszerek. A katalógusban foglalt rengéseket *Geiger* gondosan analizálta, ami korántsem jelenti azt, hogy az elemzések minden hibától mentesek. Ennek okát pedig abban a körülményben kell keresnünk, hogy még sok esetben a rengésképek magyarázásánál talánynyal állunk szemben. A nemsokára megjelenendő 1907. évi mikrokatalógus föltárja majd a *Geiger* és köztem e tekintetben létező nézeteltéréseket, amelynek alapján a kritikus megalkothatja talán nem egészen jogos bírálatát. *Dr. Szirtes Zsigmond.*

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Nyári havazás. F. hó 4-től kezdődőleg szüntelenül esik az eső, 7-ére virradó éjjelen a Hargita nevű hegységeken mintegy 15—20 cm. vastagságú *hó esett*, a levegő ennek következtében nagyon lehült.

Szentkeresztbánya (Udvarhelym.), 1911. évi július hó 7-én. *Bencze József.*

*

Adatok a kecskeméti földrengéshez. Az eddigi vizsgálatokból kiderült, hogy a julius 8-iki földrengés epicentruma nem egy pont, hanem körülbelül 5 km. hosszú sáv, amely Kecskemét közvetlen határában délnyugatról északkelet felé húzódik. A főrengési terület az epicentrum közvetlen környékére terjed; főleg Kecskemét északnyugati fele szenvedett, bár Kecskeméten egyetlen ház sem maradt teljesen épségben. Az épületek között még a legszilárdabbak is erősen szenvedtek. A lökés minden jel szerint inkább függőleges volt s a földrengés fészke 5 km.-nél nagyobb mélységre tehető. A földrengés a környéken is nagyobb károkat okozott. A főrengési terület a Kecskemét nyugati határában föltételezett középpont körül Kerekegyházát, Lajosmizsét, Nagykőröst, Kohárszentlőrinczet és Kiskunfélegyházát zárta magába. Kisebb-nagyobb károk azonban számos északnyugat felé eső helységben is jelentkeztek, igy különösen Albertin, Irsán, Czegléden, Gombán, Pilisen, Ócsán, Izsákon, Fülöpszálláson, Inárcson Ókécskén és Tiszaugon. A főbb pusztulásokat északnyugat-délkelet irányú törésvonalak mentén figyelték meg: Kecskemét—Budapest irányában vonul el az egyik, Ókécske, Nagykőrös és Irsa irányában a másik. A rengési terület az eddigi észlelések szerint 23 vármegyére terjed ki s a rengési területet határoló vonal Fülek, Parád, Miskolcz, Tarczal, Debrecsen, Nagyvárad, Gyula, Orosháza, Nagyszentmiklós, Nagykikinda, Ujvidék, Zombor, Villány, Pécs, Kaposvár, Boglár, Balatonfüred, Veszprém, Isztimér, Tata, Esztergom és Nagyszécsény helységeken át húzható meg. A rengési terület hozzávetőleges nagysága, és pedig a főrengési terület pusztitásokkal 500 km², a főrengési öv károkkal 4·500 km² s a teljes rengési terület 6·500 km². A földrengés erőssége a Forel-Mercalli 12 fokos skála szerint 9—10°-ra tehető (közelebb a 10°-hoz). A terület az erősséghez viszonyítva nem túlnagy, amiből aránylag nem mély fészekre lehet következtetni. Ez is a földrengés tektonikaki volta mellett szól. A földrengést félelmes erejű hangtünemény előzte meg. A főterületen észlelt fénytünemény vagy 12 km. átmérőjű területre terjedt ki s elektromos rövidzárlatra vezethető vissza. A földrengés pontos időpontja 2 óra 2 perc és 13·3 másodperc Kalocsán (Fényi Gyula S. I. csillagaigazgató szerint), ahol nem volt előrengés, miért is ez az idő egyelőre elfogadható az epicentrum idejének is. A földrengési hullám terjedési sebessége a nyers adatok szerint 9—10 km. másodpercenkint. A julius 8-iki földrengést számos utórengés követte már eddig is. *(Réthly A.* »Adatok a kecskeméti földrengéshez.« Term. tud. Közlöny. XLIII. köt. 15. sz.).

*

Felhőszakadás. Fertőmajoron (Sopron m. május 20-án 130. mm. eső esett szélvihar kiséretében.

*

Felhőszakadás Buziásfürdőn. Julius 16-án vasárnap délután Buziásfürdőn oly erős felhőszakadás volt, hogy néhány óra alatt a fürdő és a község több utcája is vizben állott. Lugos és Buziásfürdő között Lehetetlenné vált a vasuti közlekedés, mert a viz alámosta a vágányt.

Az ÓGYALLAI m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. junius havában.

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **751·3** mm.
maximuma **758·3** mm. 2-án.
minimuma **740·3** mm. 10-én.
napi maximumok havi közepe **752·8** mm.
napi minimumok havi közepe **750·0** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **17·2** C°.
maximuma **30·1** C° 26-án.
minimuma **3·7** C° 12-én.
napi maximumok havi közepe **23·1** C°.
napi minimumok havi közepe **10·5** C°.
inszoláció (napsugárzás) maximuma **52·2** C° 26-án.
radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **—1·0** C° 12-én.
Páranyomás havi közepe **10·5** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **72·0**%, minimuma **41**%, 24-én.
Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **6·0.**
Szélerősség valódi havi közepe **2·99** méter másodpercenkint.
Csapadék havi összege **24·5** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **15·3** mm. 14 én.
csapadékos napok száma **8.**
Napfénytartam havi összege **279·0** óra, **59·9**%.
maximuma **14·2** óra, 24-én, **89·3**%.
Napfénynélküli napok száma **1.**
Zivataros napok száma **1.**
Viharos napok száma **0.**
Jégesős napok száma **0.**
Elpárolgás havi közepe **2·0** mm., maximuma **4·9** mm. 24-én.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **17·14** C°.
0·5 » » **15·05** »
1·0 » » **12·91** »
1·5 » » **11·56** »
2·0 » » **10·33** »

AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Napfelület. Megfigyelés történt **14** napon.
Összesen **3** folt, **3** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe: **2·36**
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **6° 27·0′**
Horizontális intenzitás havi közepe **0·21062**

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52′ Ferro-tól, szélessége 47° 53′, tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

Szerkesztő és laptulajdonos: **Héjas Endre** meteor. int. adjunktus.
Csillagászati részében:
dr. **Terkán Lajos**, az ógyallai Konkoly-alapitványú asztrofizikai obszervatorium adjunktusa közreműködésével.

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

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-ALAPITVÁNYU ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XV. ÉVFOLYAM. 1911. SZEPTEMBER.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

Az entrópia a világfolyamatban. *Görög Zoltántól.*

Az eső napi periodusa Magyarországon 10 évi (1900—1909) regisztrálás alapján. *Héjas Endrétől.*

Hazánk időjárása az elmult július hónapban. *Dr. Sávoly Ferenctől.* — Időjárási jelentés Ószéplakról július haváról. *Báró Friesenhof Gergelytől.*

Irodalom: Bericht über die Tätigkeit des Kgl. Preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1910. — Meteorologisch-optische Erscheinungen. — Onweders, optische verschijnselen, enz. in Nederland. Naar vrijwillige waarnemingen in 1908.

Apró közlemények: Felhőszakadás. — Meteor. — Villámcsapás. — Villámok menydörgés nélkül. — Heves zivatar.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. július havában.



KLISÉKET
IRODALMI MŰVEK, ÁRJEGYZÉKEK
ÉS
HIRDETÉSEKHEZ
JUTÁNYOS ÁRBAN KÉSZÍT
ifj. WEINWURM A. ÉS TÁRSA
FÉNYKÉPÉSZETI ÉS CINKOGRAFIAI
SOKSZOROSÍTÓ MŰTERMEI
TELEFON 86-16. BUDAPEST, VI. Ó-UTCA 6.

XV. ÉVFOLYAM. 9. FÜZET. 1911. SZEPTEMBER.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

Az entrópia a világfolyamatban.

Hérakleitos ión bölcsész hosszas tekintetet vetett a világra s arra a tudatra jött, hogy a mindenség egy nagy életműködés; minden halad és semmi sem marad; szilárd és tartós dolog nincs semmi; mindenen gyorsan tünő változás uralkodik; a világ mozgó, élő tűz, mely valamikor kigyúladt, de ki is fog aludni.

Igy gondolkozott több mint kétezer évvel ezelőtt Hérakleitos és eszméje mintha napjainkban újra feltámadt volna. A modern fizika ugyanis azt tanítja, hogy a jelenségeknek szinte végtelenül változatos folyásából a világnak öregedését lehet kiolvasni.

Ha egy szellemi pillantással áttekinthetnők a világszerkezet bonyodalmait és áthatolhatnánk az anyag bordázatain, mennyi csodálatos, soha nem sejtett dolog tárulna fel szemünk előtt; látnók a sok millió égitest rendezett pályafutását, a vonzóerők pontos működését, a világnak óriás gépezetét, melyben minden mozog, a részeknek kisebb részletei csakúgy, mint a főrészek.

Azonban a világegyetem rengeteg kiterjedése mellettt az ember parányi léte szinte elvész s döbbenettel állva a világűrnek közepén-e, szélén-e, nem tudjuk, ajkunkra jön a kérdés: vajjon megismerhetjük-e a világot, mikor annak csak igen szűk körét, csak kis vidékét látjuk, kiterjedését, határait nem ismerjük, csak azt tudjuk róla, hogy nagy, mérhetetlen nagy.

Bizonyos, hogy távolról sem ismerjük a világ kiterjedését; azonban a természetben rend és összefüggés van. Bizonyos, hogy a világrendszer minden tagja a legbensőbb összeköttetésben áll egymással; amit helyesnek ismertünk fel egyik tagjára, igaznak állítható valamennyire. *Opera naturae semper fiunt eodem modo.* Tehát van jogunk vizsgálni a mindenséget, van jogunk a tüneményekről törvényeket felállítani.

A fizika mai állása szerint a mozgás az összes természeti történések alapja és hordozója, még pedig az anyagnak valamilyen, akár látható, akár láthatatlan mozgása. Azonban bárminő változásokon megy át az anyag, bárhogyan el is tűnik néha látszólag, mégis valóságban anyag nem vész el. Emberi erő anyagot nem alkothat és nem semmisíthet meg. Az anyag megmaradásának törvénye uralkodik a természeten.

Azonban a közélet az anyagon kivül más értékes dolgot is tud, mert a világpiacon nemcsak az anyagot kell pénzzel megfizetni. Az üveganyag olcsó, de a teleszkóp üveglencséi, meg az üvegprizmák nagy értékűek. Miért? Mert a munka értéket adott az anyagnak. Igy a munka már az életben is nagy pénzérték.

Mit nevezünk tehát munkának? Ha valaki terhet visz fel az emeletre, akkor fárad, dolgozik, munkát végez. Ha egy kilós tárgyat egy méternyire felemelek, munkát végeztem; ha két méternyire emelem, vagy kétszer akkora súlyt emelek, kétannyi munkát végeztem. Általában, ha valamely testet mozgatok, akkor munkát végzek. Tehát az ember munkát végezhet; azonban az állat is végezhet, a rohanó vihar is végezhet munkát, amint azt szemmel láthatjuk. Vajjon azonban csak az végezhet-e munkát, ami szemmel látható? A mennydörgés rezgő mozgásba hozza az ablakot, a mágnesrúd vastárgyakat húz magához. Tehát valami, ami láthatatlan, szintén képes mozgást létesíteni, képes munkát végezni. Vagyis munka mindig létesül, valahányszor bizonyos úgynevezett erő valamit mozgat, valamely ellenállást legyőz.

Vannak tehát látható és láthatatlan erőforrások, melyek munkát végezhetnek. Mindarról, aminek képessége van munkát végezni, azt mondjuk, hogy energiája van. A patak vize malomkereket hajt és igy munkát végez; tehát energiája van. Általában tehát minden láthatóan mozgó test átadhatja mozgását egy másiknak; azaz minden mozgó testnek épen mozgása folytán energiája van. Igy tehát a látható, más néven mechanikus mozgásból más alakú, de ismét mechanikus mozgás lesz. A láthatóan mozgó testek energiáját mechanikus energiának szoktuk nevezni. Van azonban az energiának más alakja is. A melegített fémdarab nagy erővel tágul; a nap fénysugarai úgynevezett fénynyomást gyakorolnak a földre; vasgyárakban az óriás elektromágnesek nagy darab vasakat emelnek a magasba. Mindezekben az esetekben bizonyos láthatatlan mozgás az energia hordozója, a test mint egész nem mozog, hanem csak legkisebb részei mozognak. A hevített vasdarab molekuláinak rezgő mozgása élénkül; millió és millió molekula nyer nagyobb rezgéssebességet, tágasabb kilengést. E láthatatlan rezgések eredménye a vasdarab kiterjedése. A fizika mai állása szerint tehát nemcsak a mechanikus mozgások, hanem apró rezgések, a molekuláknak vagy az éternek vibrálása is hordozója lehet az energiának. Vagyis az energia két alakban játsza világszerepét: mint mechanikus vagy mint vibrációs energia.

Általában tehát az energia hordozója az anyagnak látható vagy láthatatlan mozgása. Megtörténhetik azonban, hogy a test még sem mozog, de oly sajátos helyzetben van, hogy ép e helyzeténél fogva bármely pillanatban tudna mozogni; vagy pedig az atómok oly sajátos módon csoportosultak össze molekulává, vagy a molekuláknak egymáshoz való helyzete olyan, hogy a legkisebb, hogy úgy mondjuk inger hatására a kölcsönös helyzet megváltozik. A test tehát bármely pillanatban mozgásnak tudna indulni és

munkát végezhetne. Azt mondjuk, hogy a test helyzeténél fogva tudna munkát végezni, helyzeti energiája van; evvel ellentétben, mikor a test mozog, mozgási energiáról beszélünk.

A fizika többféle helyzeti, más néven potenciális energiafajról beszél: egymás felé gravitáló testek energiája; a rugalmas testek energiája, melynek forrása a molekulacsoportok kölcsönös helyzetének megváltozása; a kémiai energia, például a robbanó anyagok hatalmas feszítőerejű gázokat produkálnak; elektrosztatikai energia, mely például a töltött leideni palack feszültségében van felhalmozva; végül a mágneses energia. Ellenben mozgási, azaz kinetikus energiafajok: a testek látható mozgása; a hő, azaz a molekulák rezgő mozgásában felhalmozott energia; az elektromos áram energiája; végül a nap sugárzó energiája.

Az egyes energiafajok már most nem alkotnak valami különös elzárt birodalmat, hanem egyik a legbensőbb összefüggésben áll a másikkal. Még a legegyszerűbb jelenségnél is a legkülönbözőbb energiafajok szerepelnek. Az egyik energiafaj eltűnik s másik lép fel helyette, valamint a tengeren hömpölygő hullámok is egymást váltogatva jelentkeznek. Magasról leejtett kőtömb zuhanással esik a földre; a földbe ütközése rezgésbe hozza a levegőt és hanghullámokat kelt; közben melegség is keletkezett, mert a megütött földtömegben a mozgási energia hővé alakult. Szóval: az összes jelenségeket folytonos energia-áttételek hordozzák. Az energia, mint a mesebeli Proteus, folyton változtatja vagy helyzetét, vagy alakját. Ha ugyanis egyik test átadja mozgását a másiknak, akkor a mechanikus energia csak helyet cserél, csak vándorol egyik testről a másikra. Midőn azonban a megdörzsölt üvegrúd elektromos lesz, vagy az ülővasra zuhanó kalapács energiája hőt létesít: a mechanikus energia átalakult vibrációs energiává.

Azonban a vibrációs energiafajok egymásba is átalakulhatnak. A telefonkagylóba beadott hangrezgések áramot gerjesztenek a vezetékben; a napsugarak melegítik a földet; sőt a földön levő összes mozgás és energia az árapály kivételével a napsugarakra vezethető vissza; az elektromos áram megtüzesíti az izzólámpa fémszálait és így fénysugarakat gerjeszt.

Ime tehát folytonos átalakulás, folytonos áttétel. Az energia, a világüzem hajtóereje egyik alakjában eltünik, a másikban megjelenik. Van-e már most valami rend, valami törvényszerűség az az átalakulások folyamatában, mely eligazítana bennünket? Igen, a jelenségeknek szinte beláthatatlan területű hullámzásaiban van egy vezérfonál, van egységes szempont az áttekintésre. Ha egyik energiafaj a másikba átalakul, ez mindig pontos mennyiségi viszonyok szerint történik. Energia nem veszhet el, csak átalakulhat.

E fontos törvény legelőször a mechanikus energiáról bizonyíttatik be. Az üstökösök legtöbbje és a bolygók ellipszises pályán keringenek a Nap körül. Az üstökösök hosszan elnyult pályáikon néha egészen közel jönnek a Naphoz, mely az ellipszis gyujtópontjában van; vagyis ilyenkor az üstökösök napközelben vannak

másszor pedig naptávolban. Leggyorsabban halad az üstökös, mikor napközelben van. A Naptól távolodván, sebessége folyton csökken; végre megszűnik távolodása, amint a feldobott kő is végre megáll. Az üstökös pályájának fordulójához érvén, sebessége, mely a naptávolban minimális értékű volt, folyton növekszik. Folyton esik a Nap felé; helyzeti energiája folyton csökken, mozgási energiája folyton nő. Végül a napközelbe jutván, mozgási energiája akkorára nő, hogy elég lendületet kap arra, hogy a Naptól megint, mint előbb, eltávolodhassék. Világos tehát, hogy a mozgási és helyzeti energia pontos mennyiségi összefüggésben áll egymással. Ha az energiának, mint mennyiségnek mérésére egységet választunk, akkor ahány egységgel a helyzeti energia kevesbedik, ugyanannyi egységgel nő a másik, úgy, hogy a kettőnek összege állandó érték. Energia nem veszhet el. Általában egy testnek, vagy anyagi rendszernek mozgásánál a kinetikus és potenciális energiák összege mindig ugyanaz marad.

Ugyanezt mondhatjuk a vibrációs energiafajokra. Gőzfűtésnél például amennyi hő szükséges a kazánban a viz elgőzítésére, ugyanannyi meleget fog kiadni a lecsapódó vizgőz a vezetékcsövekben. A rejtett meleg nem vész el. És ugyanígy áll a dolog akkor is, ha a mechanikus energia a vibrációs energiafajok valamelyikévé alakul. Például midőn a néger gyermek kezében két összedörzsölt fadarab végre oly meleg lesz, hogy meggyúlad. Ha tehát energia nem tűnt el, hanem a keletkezett hőenergia egyenértékű a rápazarolt munkával, akkor a folyamatot meg is lehet fordítani: vagyis kell, hogy a keletkezett hőmennyiség viszont ugyanannyi munkát termeljen. Ekkor lesz a két energiamennyiség egyenértékű. Összehasonlítás végett mértékegységet kell választani. Legyen a munkaegység az a munka, melyet karunk végez, ha valamely egykilós testet egy méternyire felemelünk s legyen a hőegység az a hőmennyiség, mely egy kilogramm viz hőmérsékletét egy fokkal emeli. A fizikusok beható kisérletek és vizsgálatok után kimutatták, hogy 425 munkaegység szükséges annyi hő termelésére, mely a hőegységet teszi ki. Tehát az az energiamennyiség, mely a súlyegységnyi vizzel a hőegységet közli, ugyanazt a viztömeget 425 méter magasra emelné fel. Tehát a munka s a hőenergia közt pontos mennyiségi arány van. És ez az arány megvan akkor is, ha az elektromos energia, vagy a fényenergia változik át munkává.

Vagyis az anyagi világban energia nem veszhet el; amennyi eltünik az egyik fajta energiából, vele egyenértékű mennyiség jelenik meg a másik fajtából. Anyagot nem lehet alkotni és megsemmisíteni; a világ anyagmennyisége egyszersmindenkorra adva van. Épp úgy a világnak energiakészlete is egyszersmindenkorra adva van. Ez az összes természeti történések alapja az anyagi világban, ha ezt mint zárt rendszert tekintjük; azaz amennyiben úgy tekintjük a világot, mint amely valami rajta kivül levővel kölcsönhatásban nem áll, attól nem kap semmit, neki nem ad semmit; mintha tehát az anyagi világ valamely áthatatlan határfallal volna körülzárva.

Ha tehát így tekintjük az anyagi világot, akkor minden jelenségre kiterjeszthetjük az energia megmaradásának elvét.

Sőt a kisérletek tanusága szerint ez az elv az állatvilágban sem veszti érvényességét. Kisérletek és mérések igazolják, hogy egy állattól leadott hőenergia a felhasznált táplálék kémiai energiaértékével teljesen egyezik. Azonban az emberen végzett ilyen s egyéb pszichofizikai vizsgálatok az emberre ezt a törvényt nem minden esetben mutatták érvényesnek; ami az embernél, anyagtalan lélek birtokosánál szinte természetes; mely a törvény érvényét azonban sehogysem gyengíti. Mert hisz az energiaelv csakis zárt rendszerre, a zárt rendszernek vett anyagi világra érvényes.

Az energiatörvényt a legújabb fizikai nézetek is erősítik. Mai nap az a nézet, hogy az anyagi világban végbemenő összes jelenségek végső elemzésben egymással nem laza, hanem merev összeköttetésben lévő tömegek mozgásából állanak; üres hely nincs a térben, ha más nem, a világéter betölt minden hézagot. Világos tehát, hogy ha valahol bármily kicsi vagy nagy tömegű test helyéből kimozdul, ezt nem teheti meg anélkül, hogy más tömegeket helyéből ki ne szorítson, azaz el ne mozdítson. De akkor a kimozdított tömeg ismét másokat mozgat és szorít ki eddigi helyükről s ezek ismét másokat s ez így megy tovább, a mozgás, az energia el nem veszhet, csak mindig más testekre tevődik át.

Általános nézete a természetkutatóknak, hogy az anyagi mindenségben csak a legegyszerűbb törvények uralkodhatnak. És akkor az energiaelv bizonyára általános, az egész anyagi világon uralkodó törvény: mert valóban egyszerű, őszintén természetes s az ember már önkénytelenül is azt gondolja, hogy ez csak így lehet helyes.

Ha tehát az energia nem semmisül meg, csak míntegy hullámzik, kérdés van-e valami irányzat az energia hullámzásában; melyik energiafaj a legelterjedtebb, melyikbe változnak át, hogy úgy mondjuk legszivesebben a többi energiafajok. Mert az energia megmaradásának elve csak mennyiségi elv, mely minőségi viszonyokról nem ad felvilágosítást; csak felügyel arra, hogy törvényét semmi meg ne sértse, de önálló indítványokat soha nem tesz.

Ha figyelmes szemmel nézzük a természeti történéseket, határozottan felismerjük, hogy azokban bizonyos irányzatosság van, mely bizonyos egyensúlyi helyzetek létesítésében s az ellentétek kiegyenlítésében nyilvánul. A viz körútat tesz a földön. A felhők szárnyán magasra emelkedő viz a hegytetőkre zuhanván, magasságukat megkisebbíteni törekszik; a köveket lesodorja s a hegytető anyagából kavicsot és homokot őrölve, betemeti avval a hegycsúcsok kiáltó ellentéteit: a völgyek mélyedéseit s világosan felismerhető szándékkal igyekszik a földgömb rögeit elsimítani, a magasságokat és mélységeket nivellálni.

Ugyanezt az irányzatosságot szemlélhetjük minden jelenségnél. Mindenben az a törekvés jelentkezik, hogy bizonyos magasabb fokú állapotok alacsonyabb fokúakká, magas intenzitású energiák

csekély intenzitásúakká váljanak s így végre minden ugyanazon állapotba jusson, egyenlő nivón álljon. Gyorsan mozgótesteket a súrlódás meglassítani törekszik; a meleg testek átadják hőjüket a hidegebbeknek, például a tropikus égöv melegsége a felső szelek szárnyain hideg északi tájakra vándorol; ahol elektromosság van, szivesen átmegy oda, ahol nincs. Hideg vizhez meleget öntvén, az intenzitás különbségek kiegyenlítődnek, a hőenergia, mely előbb csak a meleg vizben tartotta székhelyét, most nagyobb helyre terjedt ki, az energia tehát, hogy úgy mondjuk, szétszóródott.

Azonban nem azért igyekszik a természet az ellentéteket elsimítani, hogy ebben az irányzatosságában ismét ne legyen ellentét. Mert minden, hogy úgy mondjuk, felülről lefelé való kiegyenlítődésnek ellentett irányú folyamatot látunk ellene működni. A vulkanikus erők felemelik az alacsony földrétegeket; a vizvezetékben emeletre jár fel a folyós elem, a gőzgépben a hőenergia munkát produkál, nagy térfogatú gázakat kis térre szoríthatunk össze, a gyujtó tükör nagy területről egyetlen pontba gyüjti össze a hősugarakat.

E kétféle és ellentétes folyamat között azonban igen nagy a különbség, mert az előbb említett folyamatok önmaguktól, külső kényszer nélkül, természetszerűen mennek végbe, azaz: a munka mozgási energiává, vagy az utóbbi viszont munkává alakul, a munka hőt létesít; magas fokú hő alacsonyabb fokúvá változik. Ezekkel ellentében a hőenergiának munkává való átalakítása, alacsony fokú melegnek magas fokúvá változtatása, nagy térfogatú gázaknak kis térre való szorítása, nagy területen eloszlott melegnek kis helyre való összpontosítása, bizonyos vegyületek szétbontása: oly folyamotok, melyek maguktól soha, csakis idegen erővel, mintegy kényszerítve tudnak végbemenni. Vannak tehát önmaguktól végbemenő, azaz természetes és csakis idegen erővel történő, tehát kényszerített vagyis nem természetes folyamatok. Így tehát természetes és kényszerfolyamatok, vagy más néven pozitiv és negativ folyamatok váltogatják egymást a jelenségek tömkelegében.

Már most a kényszerfolyamatok soha nem jöhetnek létre úgy, hogy az azokat létesítő idegen erőnek egyetlen eredménye volnának, hanem minden kényszerfolyamatot valaminő természetes folyamat kisér s épen ezért a kényszerfolyamatok sem egyenrangú ellentétei a természeteseknek. Mert a természetes folyamat mindig önmagától történik, ellenben a kényszerfolyamat nem létesülhet anélkül, hogy megfelelő nagyságú természetes folyamat ne kisérje. Így a hőenergiának munkává való alakítása csakis bizonyos szerkezetben, a gőzgépben történhetik s ebben sem önmagától, hanem bizonyos emberi dirigálás mellett és ekkor is pozitiv folyamat kiséri a negativ folyamatot, nevezetesen a magas intenzitású hő alacsony intenzitásúvá válik. Kell tehát, hogy a kényszerfolyamat mintegy kompenzáltassék a természetes folyamattal. A hegymászó terhet emel a magasba, mozgási energiája helyzetivé változik, de nem egyenérték szerint, mert közben a hegymászó izzad s mozgási energiájának

egy részét teste hőenergia alakjában kisugározza, mely így, mint hasznos energia elvész és kis intenzitásra sülyedve eloszlik, szétszóródik a légben. És így — mert oh, nehéz az élet, arcunk verejtékével esszük kenyerünket — nem arra fogy energiánk, amin dolgozunk, hanem hő alakjában a szárnyas szellő viszi tova s a végzett munka nem áll arányban a ráfordított erővel.

Tehát természetes folyamat tetszésszerinti mennyiségben történhetik és e folyamatokat, hogy úgy mondjuk, visszacsinálni nem lehet, mert ha meg akarnók azokat fordítani, evvel kapcsolatban újabb természetes folyamatok történnének. Világosan látható tehát a folyamatokban bizonyos tendencia, bizonyos egyirányúság: a magasabb fokú állapotok mindinkább alacsonyabb fokúakká lesznek, az energia mindinkább szétszóródik. A petyhüdt léghajó gyorsan száll a föld felé s bár a kihajított nehezékek meglassítják lefelé haladását, de csak pillanatra, mert ereje nincs emelkedni s így földre esése elháríthatatlan: épp így történetnek a természeti folyamatok is bizonyos irányban mindig előre; visszalépés csak akkor történik, ha külön egy előre lépéssel meg van fizetve.

A természetes folyamat tehát soha sem fordítható vissza tökéletesen, mert a visszafordítás kényszerfolyamat. A munka átalakítható hőenergiává egyenérték szerint; de a visszafordítás nem képes egyenérték szerint megtörténni; a gőzgép a lefektetett hőenergiának legkedvezőbb esetben is csak 20 százalékát adja vissza hasznos munka alakjában. A hidrogén és oxigén egyesülése nagy hőmennyiséget produkál; ha azonban a vizet elektromos úton újra fel akarjuk bontani, az áramvezető drót melegszik s a platin-elektródok polározódván, ellenáramot indítanak. Tehát minden kényszerfolyamat tulajdonkép kettős folyamat, egymásnak ellentétei. *Omnia duplicia, unum contra unum.*

A gőzgépben tehát a hőenergiának átlag 80 százaléka, mint hasznos munka elvész. A munkáját végzett úgynevezett fáradt gőz a hűtőkészülék vizét kissé megmelegíti, vagy a szabadba eresztetvén, hője eloszlik a légben. S ez a szétszórt és degradált hőenergia hasznos munkát többé nem igen fog végezni. A hő csak akkor képes munkavégzésre, ha benne intenzitás-különbségek vannak. Ha a nagy tömegű test ugyanazon irányban és sebességgel mozog, mint a kis tömegű, akkor egymásra semmi hatást nem gyakorolhatnak. Minden folyamat abban áll, hogy egyik test hat a másikra; ha nincs köztük mozgáskülönbség, ha mindegyik egyformán mozog, ha tehát a magas intenzitású hő szétszóródik s langymeleggé lesz, akkor, mivel magánál hidegebb testet alig talál, mozgást, munkát nem létesíthet. A munkához mozgáskülönbség, intenzitás-különbség szükséges. S bár energia nem vész el, a szétszóródott hő csak akkor végezhet munkát, ha magánál még alacsonyabb fokú testekre talál. Ha 79 liter 10 fokos vizhez 1 liter 90 fokost öntünk, akkor 80 liter 11 fokos vizet kapunk. Az 1 liter vizben jelenlevő magas intenzitású energia 80 liter vizbe tette át székhelyét, miközben hőfoka lesülyedt. Előbb a 90 fokos viz számos oly testre hathatott

volna, melyeknek hőfoka 90 és 11 fok között fekszik, most csak a 11 foknál alacsonyabb fokú testekre hathat.

Mivel tehát a természetes folyamatok önmaguktól és tetszés szerinti mennyiségben történnek, mivel egyéb folyamatok őket nem ellensúlyozzák s mivel a természetes folyamatok eredménye a kiegyenlítés, a magas intenzitások lecsökkentése, ezért az energiafajokban a hasznos munkára való képesség idők folytán mindinkább csökkenni fog s a látható mozgások helyett inkább a láthatatlan rezgések, a vibrációk fognak uralkodni. Ily módon a világenergia mindinkább elfajul s anélkül, hogy belsőleg csökkennék, mintegy visszavonul önmagába. Az energiának ezt az önmagába való visszavonulását *entrópiának* nevezzük. Ez a görög szó befelé fordulást, önmagába való visszavonulást jelent.

Mondhatjuk tehát, hogy a külső, hasznos munka szempontjából az energiafajok egymással nem egyenértékűek. Bár egymásba átalakulván, mennyiségileg változatlanok maradnak, de mivel minden átalakulással az intenzitás csökkenése és energia-szétszóródás jár együtt, azért az átalakult energiának külső munkaképessége hanyatlik. Tegyük fel ugyanis, hogy A energiafaj átalakul B energiafajjá. Az átalakulásnál A-nak x egysége B-nek y egységét szolgáltatja. Ez természetes folyamat. Viszont ha B alakul át A-vá, B-nek y egysége A-nak csak $x—n$ egységét létesíti, ahol az n valamely x-nél kisebb szám. Ha már most az A és B fajok egymásba többször átalakulnak, akkor az A faj folyton kisebbedik és a B faj folyton nő ugyan, de nem intenzitásban, hanem terjedelemben, mert mindinkább szétszóródik.

Hogyan viselkednek már most az energiafajok az átalakulásra való hajlandóság tekintetében? Talán lehetne az energiafajok között bizonyos sorozatot megállapítani, hasonlót a Volta-féle feszültségi sorozathoz. A sorozatban előbb álló energiafajok hajlandóságot mutatnának a hátrább álló fajokba átalakulni és pedig annál inkább, minél nagyobb volna a köztük fennálló távolság, de a visszaváltozás annál nagyobb veszteséggel menne. De akkor bizonyos, hogy e sorozatnak legutolsó tagja a hőenergia volna. Mert az összes energiafajok legkönnyebben hővé alakulnak.

Van-e mozgás surlódás és közegellenállás nélkül? Mai fizikai tudásunk szerint nincs. A kilőtt golyó surlódik a légben, a hajó a vizben. A surlódást a legfinomabb kenőcsök sem szüntetik meg tökéletesen. Ámde mi keletkezik a surlódásnál, mint alkalmatlan melléktermék? A legelementárisabb mozgás: a hő keletkezik; hisz a molekuláknak némi vibrálása már hő. Tehát hő és pedig leginkább langyos hő keletkezik. Bárcsak hideg volna, vagy meleg, de ez a langymeleg lusta, nem tud munkát végezni. Bárcsak keletkeznék magas fokú hő s kiséretében alacsony fokú hő, a langymeleg energiájával egyenértékű. Így azonban, bár energia nem vész el, de munka sem létesül, csak a langymeleg testben vibrálnak a molekulák egyformán, egyik a másikra nem hatva, egyhangúságban. Így tehát nincs mechanikus mozgás surlódás nélkül, nincs langy-

meleg termék nélkül, melyet többé mechanikus mozgásra visszaváltoztatni nem lehet.

Általában bármely energiafaj legszivesebben hővé alakul s az egyes fajok egymásba átalakulása hőtermék nélkül nem megy végbe. Bárhova küldjük dolgozni az elektromos áramot, útjában hőt termel, a vezetékeket melegíti. Ha szól az orgonasíp, az álló hanghullámok csomópontjában melegség lép fel; a Nap fényenergiája, a bevett táplálék kémiai energiája leginkább hőt létesít. Vagyis a hőenergiát az anyagi világban a legelterjedtebbnek kell gondolnunk. Ha a nagy mindenséget be tudnók utazni, találhatnánk-e valahol testet, melyben nem lappangana némi szikrája annak, amit melegségnek nevezünk?

El kell tehát jönni valamikor az időnek, mikor az összes mechanikus energia, az összes látható és láthatatlan mozgások csak mint hőenergia lesznek életben. S mivel a hőkülönbségek kiegyenlítődni törekszenek, azért a hőenergia mindenütt egyenlő intenzitású lesz. S épen azért a munka, a látható mozgás kihal a világból. Az energia teljesen visszavonul önmagába s megakadályozza a jelenségek végbemenését. Azaz az entrópia bizonyos maximum felé törekszik, melyet idők folytán el is fog érni s így szomorú perspektivában tárul elénk a világ. Igaza lesz Hérakleitosnak, hogy a világ egykor kialszik, mert mostani energiamennyisége megmarad ugyan, de ez entrópia nőttével mindinkább bénulni fog az égi testek mozgása, korunk száguldó vasparipáinak ereje hanyatlik s haldoklóban lesz az élet; mert az élet főleg mozgás. Elnémulnak a hangszerek örömhangjai, mert nem lesz mozgatás s a nagy városok vásári nyüzsgése kihal. S mintegy szélcsend uralkodik a világban.

Azonban hátha mégsem így lesz, mondották sokan, kik az entrópiaelv hatalmas kihatásait végiggondolták. Hátha előtör valahonnan a világürből Golf-áramlathoz hasonlóan egy új energiaáramlat, mely ismét megindítaná a kialudt életfolyamatot. Például, ha az entrópia idővel nagyon nő s a világ mozgásai bénulni kezdenek, nincs kizárva, hogy az égítesteket körforgásban hajtó erő is meggyengül, az égitestek összeütköznek, a bolygók a Napra zuhannak s a rengeteg helyzeti energia, mely az égitestek vonzásában volt felhalmozva, olyan hatalmas hőenergiát, a hőnek oly mennyiségét fejleszti, melytől az égitestek izzó gázokká változnak. S akkor újra izzó ködtömegek uszkálnának a világürben, mint állítólag az egykori ősködtömeg. S az izzó ködtömegek sűrűsödnének, bizonyos sűrű mag körül tömörülnének s ime új élet, új világ kelne ki a réginek elhitványult héjaiból. Csakhogy ez ellen alapos ellenvetéseket lehet tenni. Ha felvesszük azt az ősi ködöt, melyből állítólag a világ nőtt ki, kell, hogy a mindenség mostani energiakészlete akkor is hiánytalanul megvolt légyen. Ellenkező esetben rést kell ütni az energia törvényén. Már most az entrópiaelvnél fogva ez az ősi energiakészlet idők folytán szétszóródott a világürbe, a hősugarak szerte-széjjel mentek, szétszaladtak, mint megvadult nyáj s többé

össze nem hozhatók. Tehát az összeütközés folytán keletkező új ködtömegnek sokkal kevesebb energiakészlete volna, semhogy oly erőteljes bolygó- és csillagrendszereknek adjon életet, mint az ősködtömeg. Így az új égi mechanika csak nagyon szerény kiadása volna a réginek s egyenesen azt bizonyítaná, hogy a világegyetem tényleg hanyatlik, mivel régi nagyságából ily silány vázak vannak meg. S ha az új égitestek újra ütköznének, az eredmény egy fokkal még silányabb volna. Tehát az égitestek ütközésének reménye nem szünteti meg a szomorú kilátásokat. Sőt az ilyen ütközéses magyarázatok egyenesen az entrópia elve mellett tesznek tanúságot. Mert ha ütközésből, tehát mechanikus mozgásból hő keletkezik, akkor ez, mint természetes folyamat épen elősegíti az entrópiát.

Azt sem lehet állítani, hogy a világ energiakészlete végtelen nagy volna s hogy így az entrópia csak ábránd. Nem lehet ugyanis a világegyetemet végtelen nagynak, végtelen kiterjedésűnek gondolnunk. A világ véges, határolt valami. Ez a csillagászat és fizika legujabb eredménye. *Newcomb* bátran kimondja: »A csillagok sokasága, melyet világegyetemnek is nevezünk, korlátolt kiterjedésű.« Ha azonban a világ véges kiterjedésű, hogyan lehet végtelen nagy energiakészlete? Hogyan birhat valami, ami véges, olyannal, ami végtelen? Ha az anyagi világot gondolatban kétfelé osztjuk, akkor felére az összes energiakészlet fele fog jutni. Ámde végtelennek a fele is végtelen, tehát a világ felerésze is végtelen nagy energiájú. Ilymódon az anyagi világot bárhány részre osztva, bármily kis részre is végtelen mennyiségű energiakészlet fog jutni, mert a végtelent véges számú részre darabolván, mindegyik rész ismét végtelen lesz. Igy arra jutunk, hogy az anyagi világnak elenyésző kis részéhez is, például az előttünk lévő papirlaphoz végtelen nagy energiakészlet van kötve. Ezt pedig mosolyogva tagadjuk. Ki kell tehát mondanunk, hogy a világ energiakészlete véges mennyiség.

Azonban, bár az entrópia elvét helyesnek kell elismernünk, nem mondhatjuk, hogy a világ sorsában már a közeli jövő döntést hoz. Sőt a világ erőinek gyengülése szinte beláthatatlan időtávolságban fekszik előttünk. Mert sok ellentétnek kell még addig elsimulnia. És minél erősebbek az ellentétek, annál rohamosabb a kiegyenlítődés; ha azonban a rohamos kiegyenlítődés folytán az ellentétek megkisebbednek, akkor a kiegyenlítődés és jelentékenyen meglassudik s a végleges egyenlő nivó létesítése annál inkább késik, minél közelebb áll a befejezettség küszöbéhez.

Ami késik nem mulik s így végre az entrópia is eléri maximumát, mely felé folyton törekszik. S ha ez megtörténik, akkor hasztalan gondolna már valaki a gőzgépekre, melyek egy régi ó-korban oly nagy szolgálatot teljesítettek. Ismeretes fizikai elv, hogy az első rendű perpetuum mobile, azaz oly gép, mely folyton munkát produkálna energiafogyasztás nélkül, az ily gép lehetetlen. Épúgy lehetetlen volna a másodrendű perpetuum mobilé-t megkésziteni, azaz oly gépet, mely energiaveszteségét a tengernek vagy

levegőnek egyforma melegéből, a langymelegnek kimeríthetetlen energiaforrásából pótolná. Mert a működő gép bármely részlete szintén langymeleg volna s intenzitáskülönbség hiányában mozgás nem létesülhetne.

Mindamellett az entrópia elv felfedezése a legszebb és legnagyobb fizikai vívmánynak mondható. Hatalmas eszköz ez a fizikus kezében, alkalmas arra, hogy vele soha nem sejtett tüneményeket is felderítsen. Mert a törvény minden jelenségre alkalmazható. Ez mintegy a világevolució törvénye: a világ, mint valami szervezet növekszik, fejlődik és pedig bizonyos látható irányban fejlődik. Azonban tulajdonképen mi is az entrópia-elv? Hiszen pontosan nem is ismerjük, hiszen meg se tudjuk világosan fogalmazni. Csak sejtünk valamit, csak lobog előttünk valami a végtelen pusztaságon. Hol? merre? Nem tudjuk. Olyan az entrópiatörvény, mint valamely ezer meg ezer oldalú szögletes test, melynek hol itt, hol ott csak egy-egy oldalát tapintjuk. Csak sejtjük, hogy az energia hullámzása közepette van valami Golf-áramlat, mely irányt szab a történéseknek.

Ha tehát az entropia folyton a maximum felé törekszik, akkor volt az entrópiának minimuma is. Ez akkor volt, mikor még a világ életerőtől duzzadt és tombolt hatalmasan. Akkor készültek a legintenzivebb ellentétek, akkor születtek a mozgásnak gyorsaságai, akkor készülődött gigászi erővel az égi testek hatalmas körfutása, akkor indult meg a világ rohamlépésben előre. Azonban az idő nyomát a világ is megérzi, öregszik, erői mindinkább egyoldalúak lesznek s halad a végelgyengülés felé. *Görög Zoltán.*

Az eső napi periodusa Magyarországon 10 évi (1900—1909) regisztrálás alapján.[1]

Az eső napi periodusáról még nem sokat tudunk, a minek oka kézenfekvő. A napi periodust regisztráló műszerek adataiból állapitjuk meg, ilyenek pedig a multban aránylag kevés számban működtek az egész Földön, úgy hogy még *Hann* is összefoglaló nagy munkájában[2]) aránylag szegényes anyagra támaszkodva alkothatott csak véleményt a csapadék napi periodusáról. Az eső regisztrálása általánosabb elterjedésre jóformán csak azóta tett szert, a mióta *Hellmann* egyszerű és mégis kifogástalanul működő esőregisztrálóját megalkotta.

Fokozott mértékben igy volt ez hazánkban, ahol a meteorológia önálló művelése alig néhány évtizedre nyulik vissza. Esőregisztráló működött ugyan már a hetvenes évek óta Budapesten

[1]) Az ombrometriai évkönyvek sajtó alatt lévő legujabb kötetéből (A m. kir. orsz. meteor. intézet évkönyvei. XXXIX. évf., IV. r. Budapest, 1911).

[2]) Dr. J. *Hann:* Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig, 1901. 2. kiadás. 1905.

(Hottinger-rendszere), az ombrogrammokat azonban nem dolgozták fel. Ezenkivül Zágrábnak és Fiumének is volt a 90-es évek elején esőregisztrálója, a fiumei szalagokat azonban tudtommal nem dolgozták fel, míg a zágrábiak 1894 óta a horvát meteorológiai évkönyvekben publikáltatnak. Erre az egyetlen sorozatra (1894—1900) támaszkodhatott *Róna* alapvető, nagyszabású munkájában[1]), a mikor az eső napi periodusát hazánkban vázolja s ezt a csekély anyagot néhány állomás terminusészleléseivel egészitette ki.

Rónán kivül *Hegyfoky* foglalkozott behatóbban több értekezésében[2]) az eső napi eloszlásával, de majdnem kizárólag saját állomásán, az Alföld szivében fekvő Turkevén, eleinte napszakonkint (terminusészlelések), az utolsó 10 évben pedig a regisztráló műszereken gyüjtött adatok alapján.

Az érdemleges esőregisztrálás hazánkban az 1900. évvel kezdődik, a mikor is a m. kir. országos meteorológiai intézet egyszerre 10 állomását látja el Hellmann-féle regisztráló esőmérővel. A regisztrálók elosztásánál tekintettel voltak úgy a síkföldre, mint a dombvidékre, valamint a hegyvidékre is s a műszerek általában kipróbált, megbizható észlelők kezébe kerültek. Azóta immár 10 év folyt le, úgy hogy érdemesnek látszik az eddig összegyüjtött anyagot feldolgozni.[3])

Az esőregisztrálóval felszerelt állomások nem működtek valamennyien a 10 éven keresztül, egyesek meg utóbb kaptak regisztráló esőmérőt, úgy hogy teljes 10 éves sorozat csak kevés számú állomásról van, de viszont összesen 16 állomás adatait vehettem figyelembe, a melyek rendre a következők: a tengerparton *Fiume* (1900—1909 = 10 év), ennek közelében *Grohovo* (1902—1907 = 6 év), a Dráva-Száva közötti vidékről *Zagreb* (1894—1902 = 9 év), a Dunántúlról *Pécs* (1900—1909 = 10 év), *Herény* (1902—1909 = 8 év), *Nagytagyos* (1904—1909 = 6 év), *Hűvösvölgy*-Budapest (1904—1909 = 6 év), a kis Alföldről *Ógyalla* (1900—1909 = 10 év), az északi hegyvidékről *Körmöczbánya* (1900—1909 = 10 év), *Késmárk* (1900—1909 = 10 év), az északkeleti hegyvidékről *Dolha* (1900—1905 = 6 év), az *Alföld* északkeleti peremérőt *Ungvár* (1900—1909 = 10 év), az Alföld szivéből *Turkeve* (1900—1909 = 10 év), az Alföld nyugati peremérőt *Rákospalota* (1902—1909 = 8 év), az Alföld déli részéről *Temesvár* (1900—1909 = 10 év) s a déli hegyvidékről *Szászváros* (1905—1909 = 5 év). Egészen rövid ideig mű-

[1]) Dr. *Róna* Zsigmond: Éghajlat. II. rész. Magyarország éghajlata. Budapest, 1909.

[2]) *Hegyfoky* Kabos: A csapadék eloszlása napszakonként. Mathem. és Term. tud. Értesitő. 1899. — A kis- és nagy eső szerepe a napi periodusnál. »Az Időjárás« 1905. — Az eső napközben. Pótfüzet a »Term. Tud. Közl.«-höz. 1906. — Közlemények »Das Wetter« 1905. és 1906. évf.-ban. — Ujabban: Az eső óránkénti eloszlásáról. Pótfüz. a »Term. Tud Közl.«höz. 1910. évf. és Die Tägliche Regenperiode auf der ungarischen Tiefebene. »Meteor. Zeitschrift.« 1910. decz. stb.

[3]) Néhány állomásról már közöltem adatokat a »Csapadékviszonyok a Tisza völgyében.« (A m. kir. orsz. meteor. int. évkönyvei. 1906. évf. IV. rész.) cz. munkámban.

ködtek még: Szlavoniában *D. Miholjac* és az erdélyi medencze szélén *Gyulafehérvár*; ezekre azonban itt éppen rövid idejű működésük miatt nem voltam tekintettel. Megemlitem még, hogy a m. kir. orsz. Vizépitési Igazgatóság Vizrajzi osztálya is helyezett el több esőregisztráló műszert a 900-as évek elején a délvidéken a Temes és Béga vizvidékén; ezeknek adatait azonban eddigelé tudtommal nem publikálták.

A regisztrált csapadékadatok évről-évre in extenso közöltetnek a meteorológiai évkönyvek IV. részében; innen vettem ki jelen tanulmány czéljaira az adatokat. Megjegyzem, hogy oly hónapokat, melyekben a regisztrálás csak a hónap egy részében folyt, avagy egyes napokon a műszer rosszul működött, interpoláczió avagy extrapoláczió utján, a hol csak lehetett, kiegészitettem s e műveletnél az állomások időfeljegyzéseit tekintetbe vettem.

Azt is már előre kiemelem, hogy ezuttal csupán a csapadék mennyiségének napi periodusát óhajtom vizsgálat tárgyává tenni, mig a gyakoriság és intenzitás vizsgálatát későbbre tartom fenn.

Eljárásom lényege a következő: Minden egyes állomásról kiirtam az óraösszegeket minden év minden hónapjáról s az egyes hónapokra 10 éves (esetleg rövidebb) óraösszegeket s ezekből ismét 10 éves átlagokat számitottam.

Tudom, hogy a 10 év még nem elegendő arra, hogy kielégitő átlagértékeket kapjunk (kétszer oly hosszú idő is rövid erre, hiszen egy-egy nagyobb zivataros eső a napi menet szabályosságát évtizedekre megzavarhatja), de elegendőnek látszik arra, hogy grafikai ábrázolás alapjául szolgáljon s legalább a periodus természetét, jellegét megmutassa.

Külön-külön összefoglaltam minden egyes állomás 10 éves (esetleg rövidebb) óraösszegeit minden egyes hónapról s a könnyebb áttekinthetőség s az óraértékek biztosságának növelése szempontjából két-két óraértéket összefoglalva, azokat a 24 órai mennyiség ezredrészeiben is kifejeztem, a grafikai ábrázolásnál pedig minden egyes hónapról feltüntetem a napi menetet a 10 éves (esetleg rövidebb) óraátlagok alapján (teljes vonal), de itt is megrajzolom a két-két óránként összefoglalt értékek menetét is (pontozott vonal). A 24 órai átlagos óraérték vonalát is meghuztam s a görbének e vonal fölé emelkedő részeit bevonalkáztam, hogy igy első tekintetre szembetünjenek a közepesnél esősebb szakai a napnak.

Tanulmányomban minden egyes állomást röviden külön vizsgálat alá vettem, igyekezve az egyes állomások napi periodusai között az egybevágó vagy eltérő vonásokat kideriteni.

E helyt csupán a végeredményeket közlöm.

* * *

Összefoglalás és végeredmények.

A részletes tárgyalás után valamennyi állomást (13-at) havonta külön-külön összefoglaltam, hogy így a rendelkezésre álló egész anyagból igyekezzem megállapítani a csapadék napi periodusát, melyben a helyi eltérések előreláthatólag kinivellálódnak. A két tengerparti állomást Fiumét és Grohovót ebből az összefoglalásból kihagytam, sőt még Zagrebet is, mint átmeneti állomást, a melynek különben is a többitől eltérő időszakból való a megfigyelési sorozata. A téli hónapok — miként láttuk — csak néhány állomással vannak képviselve s igy a napi periodus e hónapokban sokkal bizonytalanabb mint a többiekben. Májustól októberig bezárólag mind a 13 állomás résztvesz a napi menetben.

*Január*ius. E hóról csupán 3 állomásnak van regisztrálása, ezek: Ógyalla (5 év), Hűvösvölgy (6 év) és Turkeve (3 év), melyek azonban meglehetősen az ország szivében feküsznek s igy — eltekintve rövid sorozatuktól — már számításba vehetők.

A napi menet aránylag csekély amplitudóju (34‰), még nem eléggé kialakult, a főmaximum (101‰) esti 10—12^h között mutatkozik, a főminimum pedig (67‰) d. e. 8—10^h között; éjjel valamivel több (515‰) esik mint nappal (484‰).

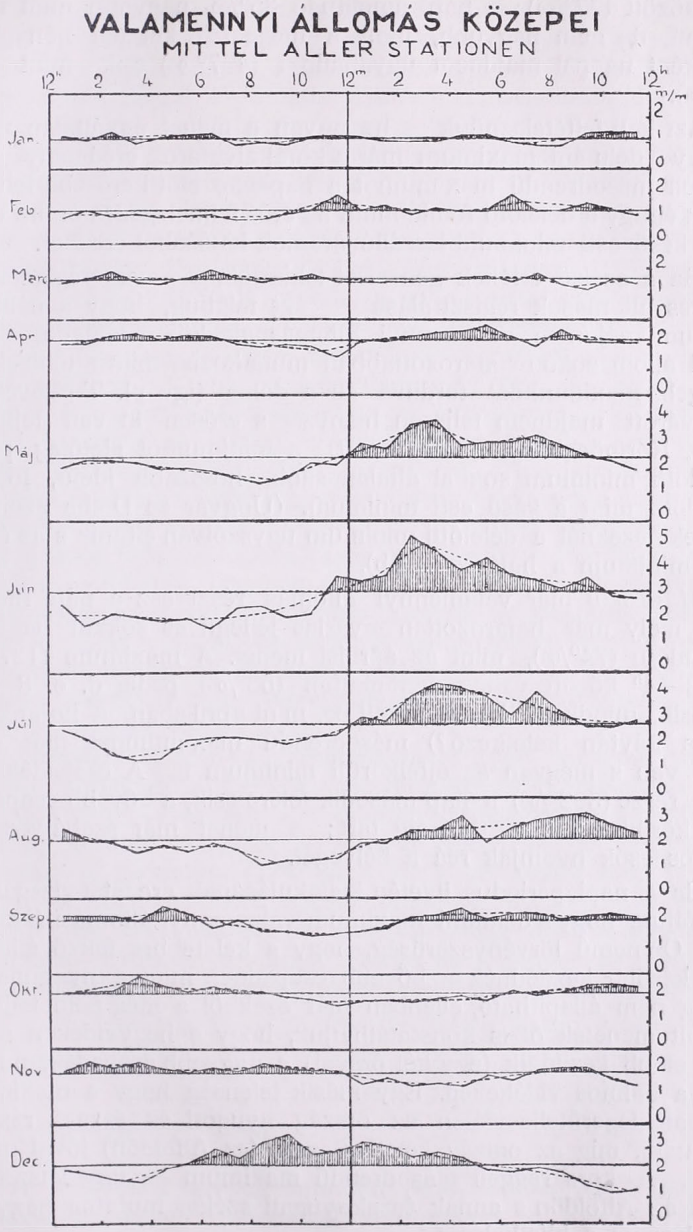
*Február*ius. Ógyalláról 5, Hűvösvölgyről 6 és Turkevéről 4 évi regisztrálás foglaltatott egybe. A napi menet (kivált ha 2 óránkint foglaljuk egybe az értékeket), már valamivel határozottabb, mint januáriusban, a menynyiben a reggel és a délelőtt szegényebb, a délután és az este gazdagabb csapadékban. A napi amplitudó is kicsiny (35‰), a maximum (104‰) részben már 10—12^h a. m. között van (a mit a hűvösvölgyi állomás eredményez), részben pedig 6—8^h p. m. között, mig a minimum (69‰) 4—10^h a. m. között. Éjjel majdnem ugyanannyi (502‰) esik, mint nappal (498‰).

Márczius. E hóról már 5 állomásnak van regisztrálása, ezek: Rákospalota (7 év), Ógyalla (6 év), Temesvár (8 év), Turkeve (6 év) és Hűvösvölgy (6 év).

A napi menet még jóval kisebb amplitudójú (21‰) és határozatlanabb, mint a megelőző két hónapban; a csapadék a napi középérték körül ingadozik. Ha mégis szélső értékeket akarunk emliteni, a főmaximum 6—8^h a. m., a főminimum pedig 8—10^h p. m. mutatkozik, előbbi 96‰, utóbbi 70‰ értékkel; nappal már több (513‰) esik, mint éjjel (487‰). Az egyes állomások menete — mint láttuk — külön-külön is többnyire nagyon bizonytalan s igy nem csoda, ha az összesités sem mutat kialakult képet.

Áprilisban már Késmárk, Nagytagyos és Szászváros kivételével valamennyi (10) állomás résztvesz a napi periodusban és pedig többnyire 8—10 évi regisztrálással, minek folytán már előre is határozottabb menetet várhatunk. S ez úgy is van.

A napi periodus görbéje két hullámot mutat, a magasabb hullámhegy délután van, mely maximumát 4—6^h p. m. mutatja 101‰ értékkel, mig az alacsonyabb hullámhegy a reggeli órákban


VALAMENNYI ÁLLOMÁS KÖZEPEI
MITTEL ALLER STATIONEN
12h 2 4 6 8 10 12m 2 4 6 8 10 12h
m/m
Jan.
Feb.
Márc.
Apr.
Máj.
Jún.
Júl.
Aug.
Szep.
Okt.
Nov.
Dec.

mutatkozik, maximumával (92‰) 2—4h a. m. között, a főminimum pedig 10—12h a. m. (66‰), mig a másodrendű minimum 10h p—2h a. m. között (77‰); a napi amplitudó 35‰, nagyobb mint márcziusban, de nem nagyobb, mint a megelőző két téli hónapban. Egyébként nappal majdnem ugyanannyi (497‰) esik, mint éjjel (503‰).

Azt kell feltételeznünk — ha ugyan a menet egyáltalán reális — hogy a délutáni maximum már a korai zivatarok eredménye, mig a reggeli másodrendű maximumot a napkelte előtti erősebb lehülés szülné; épugy a délelőtti főminimum az erős felmelegedés óráira esik, mig a késő esti minimum leszálló áramok hatásából eredhet.

Ha a szélső értékek genezisét tekintjük, — azaz végignézzük az egyes állomások regisztrálását — azt találjuk, hogy a délutáni maximum majdnem valamennyi állomásnak közös sajátja, de a sikföldi állomasokon határozottabban mutatkozik, mint a többieken; a reggeli maximumnál forditva áll a dolog (igy pl. Turkevén és Temesvárott majdnem teljesen hiányzik s erősen ki van fejlődve Pécsett, Körmöczbányán, Ungvárott); a minimumot illetőleg pedig a délelőtti minimum sokkal általánosabb, hosszabb idejű, jobban kifejlődött, mint a késő esti minimum. (Ungvár és Dolha azonban kivételek; ezeknél a délelőtti minimum úgyszólván eltünik s az éjfélkörüli minimum a határozottabb).

Májusban már valamennyi állomás résztvesz a napi menetben, a mely már határozottan nyárias jellegű és sokkal nagyobb amplitudóju (74‰), mint az áprilisi menet. A maximum (127‰) d. u. 2—4h között van, a főminimum (53‰) pedig d. e. 8—10h közé esik, mindkettő korábban áll be, mint áprilisban. A korareggeli (lehülés folytán keletkező?) másodrendű maximumnak már csak nyoma van s megvan az éjfélkörüli minimum is. A csapadék túlnyomó része (592‰) a nap második felére esik, a bővebb csapadék déltől körülbelül este 9 óráig tart; a menet már szabályos s a zivataros esők nyomják reá a bélyeget.

Ha a napi periodus ilyetén kialakulásának eredetét vizsgáljuk, azt találjuk, hogy a délutáni maximum valamennyi állomásnál közös vonás. Olynemű törvényszerüség, hogy a keletebbre fekvő állomásokon később kezdődnék a bővebb csapadék, mint a nyugotiakon — meg nem állapitható, ellenben már ezekből a még nem teljesen kialakult menetekből is konstatálhatjuk, hogy a hegyvidéken rendszerint előbb kezdődik (egy két órával) a nagyobb csapadék, mint a sík és a halmos vidékeken. Egy másik jelenség, hogy a maximum májusban legerőteljesebben az ország nyugoti és északi részein fejlődött ki, mig az ország keleti részein (az Alföldön) jóval gyengébben. A kora reggeli másodrendű maximum — ugy látszik — mintha az Alföldön s annak északnyugati szélén mutatna nagyobb hajlandóságot a kifejlődésre.

A délelőtti minimum szintén közös jelenség, nemkülönben a napi menetet ábrázoló görbének éjfél körül a napi közép alá szál-

lása. A napi menet az összes állomások közül Herényben van legszebben kifejlődve.

Juniusban még karakterisztikusabb a napi menet, mint májusban. A görbe határozottan egyhullámú, nagyobb amplitudóval (81⁰/₀₀) mint májusban. A maximum d. u. 2—4ʰ közt van (137⁰/₀₀) s a minimum reggel 4—8ʰ közt (56⁰/₀₀). A maximum ideje egybeesik a májusival, a minimum azonban korábban áll be.

A bővebb eső valamivel korábban kezdődik, mint májusban s viszont valamivel tovább is tart, a maximum tehát nemcsak értékben nagyobb, de jobban szét is huzódik, mint májusban. A reggel és a délelőtt esőszegénysége sokkal markánsabb, mint a megelőző hóban. Egyébként éjféltől délig az esőnek 379⁰/₀₀-je, déltől éjfélig pedig 621⁰/₀₀-je esik le, a mi az erős inszolációval kapcsolatos délutáni hatalmas zivatarképződés eredménye.

A mi a napi periodus kialakulásának mikéntjét illeti, a délutáni maximum — sok szabálytalansággal bár — ismét közös jelenség valamennyi állomásnál, most azonban az Alföldön fejlődött ki a maximum sokkal erőteljesebben, mig a Dunántulon a menetet ábrázoló görbék jóval laposabbak. A legszebben alakult ki a napi menet az Alföld szivében fekvő Turkevén, a hol a reggeli és délelőtti esőtlenséghez hatalmas délutáni maximum járul. Nyugotról keletre haladva, ezuttal sem mutatkozik a maximum jelentkezésében eltolódás, ellenben néhány hegyvidéki állomáson itt is konstatálható a maximum korábbi kezdete (a zivatarok korábban törnek ki, mint a síkon) de nem oly határozottan, mint májusban. A délelőtti minimum is közös jelenség, melyet azonban itt-ott zivataros eső zavar meg. Némely állomásnál éjfél körül másodrendű maximum nyoma vehető észre.

Juliusban szintén a karakterisztikus nyári menetet találjuk, melynek amplitudója (76⁰/₀₀) juniushoz képest valamelyest csökkent, ugyszintén csökkent a maximum terjedelme is, az esőbőség valamivel később kezdődik s viszont korábban ér véget, mint juniusban. A maximum (124⁰/₀₀) d. u. 2—4ʰ között van, de közel oly erős a következő két óra is (122⁰/₀₀), a minimum (48⁰/₀₀) azonban még korábban áll be, mint juniusban, nevezetesen 2—4ʰ-kor reggel. Érdekes jelenséget látunk, ha a juniusi és juliusi két óránkint egybefoglalt értékeket reggel 8ʰ-tól esti 10ʰ-ig egybevetjük;

	8—10a	10—12a	12—2p	2—4p	4—6p	6—8p.
Junius	65	81	99	137	113	99⁰/₀₀
Julius	63	71	91	124	122	107 »
Különbség	—2	—10	—8	—13	+9	+8 »

A különbség szépen mutatja, mint tolódik el a nagyobb csapadék juliusban (juniushoz viszonyitva) a későbbi órákra. Egyébként a nap második felében leesik az esőnek 618⁰/₀₀-je, a délelőtti 382⁰/₀₀-el szemben, a mi majdnem teljesen egyezik a juniusi megoszlással.

A napi menet egyes állomásokon — miként már az előzményekben láttuk — nem alakult ki eléggé, legjobban kifejlődött Herényben és Körmöczbányán, de elég szépen Turkevén és Temesvárt is. Hogy a keleti állomásokon később állna be a bővebb eső, az ki nem mutatható, sőt például Turkevén is, Temesvárt is korábban áll be, mint akárhány nyugoti állomáson. E tekintetben a hegyvidék sem mutat a sík földdel szemben most már észrevehető különbséget, mindössze Dolhán mutatkozik nagyon korán (még d. e.) a maximum, de ennek sorozata csak 6 éves. A délelőtti esőszegénység — sok szabálytalansággal bár — közös vonás, egy éjfélkörüli másodrendű maximum (illetve az esőbőség átterjedése erre a késői időre) több állomásnál konstatálható.

Augusztusban a maximum eltolódása a későbbi órákra még szembetünőbb, mint juliusban. A szoros értelemben vett maximum este $8—10^h$ közt áll be (holott juliusban még $2—6^h$ p. m. között volt), a bővebb eső később veszi kezdetét és jobban benyulik az éjszakába, mint juliusban; az amplitudó (67‰) azonban kisebb lett. Bár a reggel és délelőtt egyaránt esőszegény, mégis jelentékeny különbség van a két hónap között, mert mig juliusban $2—4^h$ a. m. között volt a minimum s a későbbi, délelőtti órákban már relative több esett, addig itt megforditva: a minimum d. e. $8—12^h$ között van s a kora reggeli órák (a maximum folytatásakép) relative esőben gazdagabbak. Egyébként a nap délutáni felében az esőnek 587‰-je esik le a délelőtti 413‰-el szemben. (Este 6^h-tól reggel 6^h-ig 551‰, mig nappal 449‰).

Ha az egyes állomások regisztrálását egybevetjük, közös vonásként azonnal szembeötlik a maximumnak a késő délutánra, sőt több helyen az esti és késő esti órákra való eltolódása. Egyes helyeken azonban az eső súlya még a délutánra esik, igy Herényben, Dolhán és Ungvárt (tehát hegyvidéken vagy annak közelében), a mit kivétel nélkül bő (zivataros) záporesők okoznak. Hogy keleten később állanának be a zivatarok, mint a nyugati állomásokon, az nem mutatható ki. Az esőszegénység általában reggelre és délelőttre esik, több helyen azonban már a délutánba is erősen belenyulik, viszont több helyen a kora reggeli órák is (az esti maximum folytatásakép) esősek.

Szeptemberben természetes folytatását találjuk az augusztusi menetnek. A napi amplitudó ismét jelentékenyen megcsökkent, most már csak 40‰, a menetet ábrázoló görbe nagyon lapos; a bővebb eső oly tájban kezdődik (d. u. $2—4^h$), mint augusztusban s az esti órákon és éjfélen átnyulik reggelre s a tulajdonképpeni maximum már reggel $4—6^h$ között van, a mi a zivatarok csökkenését s a kora reggeli erős lehülés folytán előálló csapadék némi túlsulyra jutását jelenti; a minimum d. e. $10—12^h$ között van, de a megelőző és következő két óra is relative esőszegény. A nap éjjeli felében jóval több (545‰) esik, mint a nappaliban (455‰).

Az egyes állomások egybevetéséből olyasmi látszik, mintha az alföldi s egyáltalán a keleti állomásokon még a délutáni

maximum volna túlsúlyban, mig a nyugatiakon inkább a reggeli, a mi megint egyenes czáfolata annak, mintha keleten később törnének ki a zivatarok, mint nyugaton. Egyébként a napi menet sok helyt nem alakult még ki kellőképpen s a még mindig (nem ritkán délelőtt is) fellépő záporszerű esők még sok szabálytalanságot okoznak. A minimum többnyire a délelőtti vagy dél körüli órákban van.

Októberben (több-kevesebb évvel) még minden állomásunk részt vesz a napi periodusban. A menet egészen karakterisztikus és természetes folytatása a szeptemberinek. Mindenekelőtt a napi amplitudó ismét jelentékenyen kisebb lett, már csak 29‰; a menet nagyon lapos, a bővebb eső kezdete a késő esti órákra tolódott el s az éjszakán át egészen a kora délelőtti órákba benyulik; a tulajdonképpeni maximum reggel $2—4^h$ között van, a minimum pedig d. e. $10—12^h$ között, de a következő négy óra is közel oly esőszegény; legszárazabb tehát a nap dél körüli része. Éjjel leesik a csapadéknak 539‰-je, nappal pedig 461‰-je, vagyis az arány közel olyan, mint szeptemberben.

Az egyes állomások — itt-ott rövid idejű regisztrálásuk dacára — majdnem kivétel nélkül jellegzetesen mutatják a csapadék maximumának a késő esti, illetve a reggeli órákra való eltolódását (érdekes kivétel Temesvár, a hol az 1905. év rendestől eltérő délutáni bő esői a maximumot határozottan délutánra teszik). A maximum Szászvároson és Körmöczbányán is délután van, ezek azonban oly rövid idejű regisztrálások, hogy iránytadóknak nem tekinthetők. A minimum általánosan napközben, többnyire a dél körüli órákban van.

Novemberben már néhány állomás (Késmárk, Körmöczbánya, Herény) nem vesz részt a napi menetben s a többi állomások is többnyire csak kevés számú évvel szerepelnek. A napi periodus ennek dacára meglepően szabályos és szépen csatlakozik az októberi menethez. A nagyobb csapadék valamivel még korábban (esti 7^h-kor) veszi kezdetét, mint az előző hónapban s éjfélkörüli megszakitással, (a mi az aránylag szegényes anyag rovására is irható) az egész éjjelen, reggelen s délelőttön át körülbelül délig tart, mig onnantól este 7^h-ig csapadékszegénység uralkodik. A maximum (98‰) reggel $2^h—4^h$ közé, illletve (97‰) d. e. $8—10^h$ közé esik, mig a minimum (65‰) d. u. $2—4^h$ közé; a napi amplitudo (33‰) alig valamivel nagyobb mint októberben. Éjjel ($6^h p—6^h a$) leesik a csapadék 519‰-je, a nappali 481‰-el szemben, tehát már több esik nappal, mint októberben, a mi a nagyobb csapadék délelőtti eltolódásának eredménye.

Az egyes állomások közül természetesen azoknak a regisztrálása esik nagyobb súllyal a latba, amelyeknek hosszabb idejű regisztrálásuk van. Ezeknél többnyire megtaláljuk a karakterisztikus menetet. Igy Pécsett (4 év) a maximum részben az esti, részben az éjfélutáni órákra esik, Ógyallán (9 év) főleg késő délelőttre, Hüvösvölgyben (6 év) éjféltől d. e. 10^h-ig, Turkevén (7 év) főleg

éjféltől d. e. 8^h-ig, Temesvártt (6 év) részben délelőtt, részben este, Ungvárt (4 év) részben az éjfél, részben a dél körüli órákban. Biztosabb eredményt a hosszabb idejű regisztrálástól várhatnánk.

Végre *deczemberben* már ismét csak 3 állomás (Ógyalla, Hüvösvölgy és Turkeve) 4—6 évi regisztrálásával kell beérnünk, melyekhez még Pécs és Temesvár 1—1 évi regisztrálását vettük. A kicsiny anyag is meglepően határozott napi menetté tevődik össze, jóllehet realitásához — ép az időköz rövidsége s az állomások csekély száma miatt — nagyon is szó fér.

Először is az amplitudo (79‰) jelentékenyen megnövekedett az előző haviakhoz képest, másodszor a bővebb csapadék éppen a nappal közepére esik olyformán, hogy dél körül oszlik meg majdnem egyenlő számú órákra (reggel 6^htól d. u. 5^h-ig), maximuma reggel 8—10^h közt van. D. u. 5^h-tól reggel 6^h-ig csapadékszegénység uralkodik s a minimum 10^h—12^h p. m. közé esik. A bővebb csapadék tehát egészen a nap derekára tolódott. Nappal leesik a csapadék 613‰-je az éjjeli 387‰-el szemben.

A csapadéknak ezt a feltünően szabályos deczemberi menetét Turkeve 4 évi regisztrálása dönti el, a hol a 2 óránkint egybefoglalt értékek szinte egészen szabályos napi menetet adnak: csapadékbőség reggel 7^h-tól d. u. 5^h-ig (12—2^hp közé eső kulminációval) d. u. 5^h-tól reggel 7^h-ig csapadékszegénység, 10—12^h p. m. közé eső minimummal. Azonban Hüvösvölgy 6 évi regisztrálással is közel ilyen menetet ad, csakhogy a nagyobb csapadék súlya a délelőtti órákra esik (max. 8—10^h a. m.) s a minimum elhelyezkedése is hasonló a turkeveihez. Ógyallán még korábbra (4—10^h a. m.) esik a csapadék súlya s a minimum itt is este 10—12^h között van.

Ez az egyetlen hónap, a hol mutatkozik olyas szabályszerűség, hogy a csapadék nyugatról terjed kelet felé, mert valóban Ógyallán — mely a három közt a legnyugotibb állomás — előbb kezdődik s előbb is szűnik meg a nagyobb csapadék mint Hüvösvölgyben s itt ismét valamivel előbb mint Turkevén. *Törvényt* kiolvasni azonban a dologból nem szabad.

Ezekután megállapithatjuk, hogy a mit *Hann* fentidézett művében a csapadék napi periodusának főjelenségeiként megállapított — nevezetesen éjjeli maximum és nappali minimum a tengerpartokon, továbbá délutáni főmaximum és délelőtti főminimum a kontinensen — azt mi is konstatálhatjuk. Kétségtelennek látszik azonban, hogy a napi periodus kialakulásában a helyi (orografiai) viszonyok játsszák a döntő szerepet, ugyanannyira, hogy még egymáshoz aránylag közelfekvő helyeken is jelentékeny eltérések tapasztalhatók úgy a maximum és minimum elhelyezkedésében, mint a napi amplitudóban.

Az amplitudó egyébként nyáron jóval nagyobb mint télen s a kontinentális állomásokon nagyobb mint a tenger közelében, a mi első sorban a zivataros esők folyománya.

Tekintve, hogy téli regisztrálásunk még csak rövid idejű s csupán csak néhány állomás regisztrálja a szilárd csapadékot,

teljes biztossággal csak a nyári félév esőinek napi periodusáról beszélhetünk, erre pedig a zivatarok nyomják reá a bélyeget: erősen kifejlett maximum a délutáni órákban s esőszegénység délelőtt. Az okokról már fentebb volt szó. Másodrendű maximum nyoma éjfél körül több helyen konstatálható, de egészen eltörpül a délutáni maximum mellett.

A délutáni maximum kettészakadását — a mire már Hann is reámutatott — szintén gyakran megtaláljuk, okát ezidőszerint nem tudjuk, lehet, hogy sokkal hosszabb időszak regisztrálásából el is tűnik.

Az is beigazoltnak lászik, hogy hegyvidéken s egyáltalán hegyek közelében a nyári esők maximuma korábban áll be, mint a sikon, a mi a zivatarok hasonló viselkedésével kapcsolatos, nemkülönben az a jelenség is, a mire *Hegyfoky* is több helyütt figyelmeztet, hogy az esők túlsúlya az előrehaladott évszakkal egyre későbbi órákra tolódik, ugy hogy utóbb már délelőttre esik a több csapadék, a mint ezt a valamennyi állomásunk egyesitett napi menetét feltüntető grafikon szépen mutatja.

A mit *Róna* mond »Éghajlat«-ában s a mit Hann is megszívlelendőnek tart, hogy t. i. az eső helyről-helyre továbbhaladó jelenség, a minek a napi periodusban is nyomának kell lennie, kétségtelenül állhat egyes esőkre — amelyek Középeurópában tudvalevőleg túlnyomóan nyugatról kelet felé haladnak —, döntő befolyása azonban a napi periodus kialakulására nem igen van, mert különben a keletebbre fekvő állomásainkon később kellene a bővebb esőnek kezdődnie, mint a nyugatiakon s ilynemű összefüggést a 10 évi regisztrálásból nem sikerült kimutatnunk. Ugy látszik, hogy a helyi viszonyok, a földrajzi fekvésből eredő befolyás úgy elmossa a tovaterjedéstől várható egyszerű törvényszerűséget, hogy az a több évi regisztrálás eredményében fel sem ismerhető.

Azt sem szabad azonban felednünk, hogy a nagy depressziók nem igen vannak a nap bizonyos szakához kötve, a kis, lokális depressziók nyáron inkább; ezek meg viszont mindenütt képződhetnek oly kiterjedt területeken, a hol kicsiny a nyomáskülönbség és pedig egyidejűleg is, úgy hogy nem csoda, ha hosszabb időszak esőinek napi menetében a depressziók vándorlásának már nem igen van nyoma.

A napi periodus lehetséges okaival *Róna* »Éghajlat«-ában behatóan foglalkozik, csak ismétlésekbe bocsátkoznánk, ha itt is bővebben foglalkoznánk azokkal. Nekie még igen szerény anyag állott rendelkezésére, a jelen tanulmányban egybefoglalt anyag összehasonlithatatlanul gazdagabb, de bizony még évek hosszú sorozatára s lehetőleg még több regisztráló állomásra lesz szükség, hogy a nagyon is bonyolódott jelenséget, a csapadék napi periodusát kielégitő biztossággal megállapithassuk.

Héjas Endre.

Hazánk időjárása az elmúlt július hónapban.

A július hónap, miként emlékezetes, nagy meleget hozott s ezzel folytatta az idén felváltva bekövetkező meleg és hideg hónapok sorát, amiről a június havi jelentésemben szó volt. A nagy melegen kivül szárazság jellemzi általában a júliust elannyira, hogy mint klimatényező nemcsak a mezőgazdaságban, de már a közgazdaságban is érezteti hatását. Az aratásnak még csak kedvezett a nagy meleg és szárazság, de a takarmányokat és őszieket erősen fenyegeti. Ez utóbbiból állott elő azután az a helyzet, hogy az arra hivatottaknak kivitel helyett behozatalra és az evvel összefüggő számos más kérdésre kellett gondolniok.

Ennek előrebocsátásával talán fokozottabban tarthat számot érdeklődésre e hónap nevezetes időjárásának részletes, bár rövid előadása.

A hőmérséklet havi közepe országszerte meghaladta a normális átlagot. A túlhaladás néhol csekély, de másutt igen tetemes. Igy csekélynek, sőt normálisnak lehet mondani a mármarosi és a vele szomszédos északi erdélyi vidékeket. Hogy evvel a kivételes időjárással itt mi más jön még tekintetbe, arról hátrább lesz szó. Az ország legmelegebb vidékeihez az ország szive tartozik, amelyből éppen Budapest magaslik ki majd másfél fokos plusz anomáliájával. Igen abnormális hőközepet találunk még az ország nyugati határvidékein, ahol egy teljes fok és annál is több az eltérés pozitivus irányban. A Nagyalföldnek, amelyen pedig a legnagyobb meleget várnánk, inkább csak a Duna és Tisza közötti tája válik ki nagy pozitivus eltéréssel. Már a Nagyalföldnek a mondott tájaktól délre, keletre és északkeletre eső részein feltűnően apad az eltérés, úgy, hogy Temesvár és Nyiregyháza körül már nem is jelentékeny és egyre fogy, minél inkább keletfelé megyünk. Ha tehát domborműben akarnók bemutatni a júliusi hőmérséklet közepének viselkedését a normálissal szemben, akkor hazánk térképén a Dunántúlra és a Duna—Tisza-középre egy magas hegyet kellene tapasztani, amely északra és délre gyengébben, keletre erősebben lejt.

Nagy vonásokban a maximális hőmérséklet eloszlása ugyanezt a képet adja. Feltűnik azonban, hogy Temesvár 36·9° maximumával erősen felülhaladja a tabellákban foglalt valamennyi állomás maximumát. A legnagyobb hőség napjai a hónap végére, az utolsó pentádba esnek és értékeik 33—34° körül vannak. A 30 fokon aluli és a 30 foknál alig nagyobb maximummal biró vidékek azonosak azokkal, amelyeket a középhőmérséklet eloszlásánál már legalacsonyabbaknak mondtunk, vagyis az ország keleti és északkeleti vidékei.

A minimumok viszont jobbára a hónap második pentádjában állottak be, amiből a júliusi hőmérséklet menetének azt az általános képét alkothatjuk, hogy a hónap elejétől a vége fele mind melegebb lett. A menet alsó küszöbe, a minimum értéke

maga, meglehetős alacsony. Nagyjából a 10 fok körül ingadozik, de 15-re is emelkedik és 10 alá is száll; 10 fokot véve átlagos minimumnak és 34-et átlagos maximumnak, 24 fokot tesz ki az emelkedés. Valóban nem csoda, hogy tartós szárazságban ez a nagy hőemelkedés aprán-aprán válságos helyzetet teremtett a mezőgazdasági növénytermelés mindamaz ágaiban, amelyek nyári esőtől mérsékelt forróságra szorulnak.

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Ószéplak	21·0	+ 1·3	34·0	26.	11·7	4.	2·9	— 1·8	2	— 76
Selmecbánya	19·4	+ 1·0	32·1	27.	10·4	5.	4·4	— 0·2	17	— 67
Losonc	21·2	—	34·8	26.	11·0	5.	4·5	—	35	—
Liptóujvár	16·7	+ 0·2	30·6	27.	8·0	6.	4·9	—	33	— 61
Késmárk	17·9	+ 0·9	30·5	25.	10·0	5.	4·1	— 0·5	21	— 78
Igló	18·4	+ 0·9	31·3	25.	10·7	5.	5·0	0·0	23	— 74
Kőrösmező	15·9	—	28·4	25.	6·0	6.	6·6	+ 0·9	129	— 14
Ungvár	20·8	+ 0·8	33·0	25.	12·7	10.	3·5	— 0·2	35	— 52
Bustyaháza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aknaszlatina	19·0	0·0	31·3	25.	9·2	6.	3·6	— 0·4	54	— 51
Kolozsvár	18·6	— 0·9	29·3	25.	10·6	6.	4·3	—	67	— 22
Marosvásárhely	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Csiksomlyó	—	—	28·9	4.	1·2	7.	5·3	—	178	+ 104
Botfalu	—	—	29·2	26.	9·0	7.	—	—	72	—
Nagyszeben	19·3	+ 0·4	30·6	26.	10·6	6.	4·6	+ 0·3	90	— 14
Lupény	16·9	—	30·6	26.	7·7	11.	4·2	—	87	—
Temesvár	23·1	+ 0·1	36·9	27.	13·2	6.	3·2	—	24	— 58
Arad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szeged	23·7	+ 1·1	34·3	26.	14·8	10.	3·6	+ 0·3	22	— 36
Baja	23·8	—	35·0	28.	15·2	10.	—	—	7	— 59
Kalocsa	24·3	+ 1·5	35·2	26.	15·2	10.	3·4	—	5	— 54
Kecskemét	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Turkeve	22·9	+ 0·8	34·2	26.	13·9	5.	2·6	— 1·2	13	— 45
Debrecen	22·2	+ 0·9	34·9	25.	12·7	6.	4·2	—	14	— 66
Nyiregyháza	21·7	+ 0·3	33·1	25.	13·1	6.	3·3	—	29	— 49
Pozsony	22·7	+ 1·7	34·0	26.	14·9	10.	2·9	+ 1·9	25	— 48
Ógyalla	21·8	+ 1·0	34·7	27.	13·4	4., 5.	4·7	+ 0·1	20	— 38
Budapest	22·7	+ 1·4	33·4	25.	14·8	6.	3·5	— 0·5	22	— 31
Herény	21·9	+ 1·2	33·9	27.	12·4	5.	4·4	— 0·8	28	— 59
Máriafalva	20·1	+ 0·7	32·8	26.	12·0	4.	4·0	— 0·7	61	—
Keszthely	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Csáktornya	21·8	+ 0·8	34·0	27.	13·5	7.	3·7	—	37	— 63
Pécs (bányatelep)	22·1	+ 0·9	33·2	27.	14·2	10.	3·8	+ 0·2	2	— 76
Eszék	23·1	—	35·4	29.	12·3	6.	3·5	— 0·2	36	— 28
Belovár	22·2	+ 0·6	35·2	27.	14·2	11.	4·4	— 0·2	34	—
Zágráb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fiume	24·6	+ 1·2	35·5	27.	17·3	7.	3·1	— 0·8	10	— 69

Táblázatunkban *az eső* rovata csak a szélső keleti Erdélyből tüntet fel egy, még pedig tekintélyes pluszt (Csiksomlyó). Egyébként szerte az országban mindenütt kevés volt a csapadék. Az esőnek július hónapra kijáró mennyiségéből legtöbb vidéknek még fele sem jutott. A szárazság általános és országosnak mondható, annak ellenére, hogy az ország keletében felesleg is mutatkozik. Ez a felesleg akkor lett, amikor július elején Erdély némely vidékét áradással sujtotta a több napig tartó igen bőséges eső. Ezután azonban Erdélyben sem valami nagy az esős napok gyakorisága, ámbár az adatok nyers összehasonlításából kétségkivül kitűnik, hogy azért Erdélyben az árvizes esők után is többször és jobbadán többet is esett, mint hazánk egyéb tájain.

Erdélyt tehát nem számítva, az ország többi tájait épenséggel nem lehet csapadékuk mennyisége szerint külön válogatni. Mert a mennyiségek abszolutus értékei magunkban olyan kicsinyek, hogy egy-egy helyi zivatarral járó kisebb záporeső is már viszonylagosan magasra emeli ki ezt az észlelőhelyet a környezők köréből. Azt kell mondanunk, hogy az eső nagymérvű hiánya általános volt és a ténylegesen esett vizmennyiség oly csekély, hogy gazdaságilag abszolute nem jöhetett számba és klimatológiai értelemben is csak a száraz júliusok sorozatát egy újabb, erőteljes példával, adattal szaporította.

Nem enyhítette a forróságot és szárazságot *a felhőzet* sem. Mert csak csekély és jelentéktelen kivételekkel, még a júliusban amúgy is kevés normális felhőtakaró sem volt meg mindenütt.

Összevéve tehát a ránk nézve leginkább szembeszökő három klimatológiai tényezőt: forróságot, szárazságot és derültséget, ebben kell meglátnunk az idei júliusi időjárásnak azt a végleges jellegét, amely úgy gazdaságilag, mint ami testi épségünk, egészségünk tekintetéből is oly kellemetlen emléket hagyott maga után. A sajtóból tudjuk, hogy hány embernek életébe került ez a gyilkos forróság, amelyben azonban legkevésbbé annak a rettegett *hőhullám*nak volt része, amely Amerikából lassan ránk hömpölygött volna. Annyit tudunk csupán, hogy a nagy hőség idején általában magas légnyomás uralkodott Európa fölött és a magos légnyomást (anticiklont) nyáron meleget hozónak szoktuk tekinteni.*) De a légnyonyomás magassága maga is előidézett, mástól létrehozott valami és újabban éppen az ezt előidézett okokat kutatva, viszont a hőséget juttatják szerephez. Szóval e ponton a tudomány újabb irányt készült venni, amihez az ilyen meleg, száraz, derült július nem

*) Az időjárási helyzet lényegesen más volt a hónap első felében, mint a másodikban. A hónap első felében ugyanis a magas légnyomás eleinte nyugaton (az Atlanti óceánon) tartózkodott, majd hamarosan Északnyugot-Európa fölé került s ott vesztegelt körülbelül a hó közepéig, vele szemben az alacsony légnyomás Keleti—Északkeleti Európa fölött tartózkodott, minek következménye északias légáramlás és mérsékelt meleg a hó első felében. Ezután a magas nyomás Dél-Európa, majd Középeurópa fölé került s az alacsony északra, mire az idő is igen melegre fordult, úgy, hogy az időjárás a légnyomás eloszlásában világos magyarázatot lel. Szerk.

MADÁSZAT KÖNYVTÁR ZÁRA

csupán érdekes, de értékes adalékul is szolgál. A vérbeli meteorológus tehát az ilyen gazdasági válságokat előidézni tudó időjárást az *érdekes esetek* közé sorolja, amelyekből okul, épen úgy, mint a műtétet végző orvostanárnak is vannak *érdekes esetei*, amelyek azonban gyakran a páciens életébe kerülnek. *Sávoly Ferenc dr.*

* * *

Időjárási jelentés Ószéplakról (Nyitram.) július haváról.

(Kivonat az eredetiből).

A légnyomás abnormisan magas volt, átlagban $3^1/_2$ milliméterrel magasabb a rendesnél s az eddigi maximumot (az 1894. évből) részben elérte, részben pedig meg is haladta. A 765 mm.-nél magasabb légnyomású napok száma 12-vel volt nagyobb az átlagosnál, melyek közül 7 nap 765—770 mm.-re, 5 nap pedig 770—775 mm.-re esik. 755 milliméter alatti barometerállás egyszer sem fordult elő.

A levegőhőmérséklet havi középértéke (21·0°) 1°-al haladja meg az átlagot; az 1880. évi juliusi közép (22·7°) 1·7°-al haladta meg ezt. Ha azonban a hónapot két részre osztjuk s 17.-éig, illetőleg 18.-ától számítjuk a napokat, amikor t. i. az abnormis hőség kezdetét vette, a hónap így számított első felének középhőmérséklete csupán 17·5° (2·5°-al az átlag *alatt*), míg a második fele 24·0° (4°-al az átlag *felett*.) A minimális hőmérséklet átlaga *a szabadban* 8·3° (3°-al az átlagos érték alatt). A legalacsonyabb minimum (2·0°) 5.-én, 6.-án és 11.-én 3·6°-al kisebb az átlagos értéknél (1884. évi julius 28.-án azonban ennél még kisebb volt, t. i. 0·0°.) A maximális hőmérséklet *árnyékban*, a Wild-féle házikóban átlagban 27·0° (0·9°-al magasabb a rendesnél.) Ugyanez a hónap első felében 24·0° (2·1°-al az átlag *alatt*), a második felében pedig 30·6° (4·5°-al az átlag *felett*.) 30° a hónap első felében csak egyszer éretett el (13.-án), míg második felében kétszer fordult elő 30° és nyolcszor annál magasabb hőmérséklet (tehát összesen 10 eset 14 nap alatt.) A maximum *a szabadban a napon* a borus napokat is beleszámítva, átlagban 39·5° volt (7·4°-al a normális felett.) Míg a hónap első felében az átlag 32·7° (0·6°-al az átlag felett), második felében 40·5° (8·4°-al magasabb az átlagnál). A legmagasabb maximum 26.-án 48·5° (ugyancsak a napon!) egyúttal az eleddig itt észlelt legmagasabb maximum (az eddigi legnagyobb maximum 46·0° volt 1904 jul. 17.-én), 8·5°-al az átlagérték felett. 40° (a napon) a hó első felében 2-szer éretett el, 13.-án és 15.-én, míg a hó második felében 9-szer haladta meg azt a hőmérő. 30°-os maximum *árnyékban* 11-szer fordult elő (7-szer több az átlagnál), 1887-ben azonban 14-szer éretett el 30°. A napi amplitudo átlagban 27·9° (10·1°-al több a rendesnél), az eddig elért legnagyobb érték, az ezt megközelítő eddigi legmagasabb érték 25·3° volt 1904-ben. A

legkisebb napi amplitudo 12·5° volt 10.-én (5·7°-al nagyobb az átlagnál), a legnagyobb pedig 35·0° 23.-án és 26.-án (8·3°-al magasabb a rendesnél.) Az abnormisan nagy amplitudók az abnormisan alacsony minimumoktól s az ugyanilyen maximumoktól erednek. A havi amplitudo 46·5°-al az eddig juliusban észlelt legmagasabb érték, 13·3°-al nagyobb a rendesnél s az előbb említett körülményben leli magyarázatát. A meleg fokok összege 1957° az átlagot 136°-al haladja meg, 1887 juliusa azonban további 139°-al haladta meg azt. A becslés szerinti megoszlás 30 *inkább meleg* napot tüntet fel (4 nappal több a rendesnél) s csak 1 *inkább hideget* (4 nappal kisebb az átlagnál); e közül a 30 meleg nap közül 20 *igen meleg* nap volt, 8 nappal több az átlagnál s egyúttal az eddig elért maximum.

A levegőnedvesség. Az abszolut nedvesség vagyis a páranyomás havi középértékben normális volt, míg a relativ nedvesség havi közepe 66% (5%-al kisebb a normálisnál.) Az 50% alatti napok száma 21 (8-al több a szokottnál.) 100% egyszer sem fordult elő.

A napfénytartam. A regisztráló műszer 263 órai napfényt regisztrált, ami 17½ órai hiánynak s a lehetséges napfénytartam 58%-ának felel meg és 94%-a a juliusi átlagos napfénytartamnak. (Megjegyzendő azonban, hogy a nap első napfényes órájában egy szomszédos fa árnyéka zavarólag hat, úgy hogy a valóságos napfénytartam valamivel hosszabb, tehát közel normális volt).

A felhőzet havi középértéke 2·9, ami 1·1 fokozattal kisebb az átlagosnál. *Az inkább derült* napok száma 27 (9-cel több az átlagnál), közöttük 8 egészen derült nap (5-tel több az átlagosnál). *Inkább borult* volt 4 nap (9-cel kevesebb a rendesnél); egészen borult egyetlen nap sem volt.

A felhők huzódása 69-szer figyeltetett meg az átlagos 72-vel szemben. Az északi negyed 51 leolvasással az átlagot 14-gyel mulja felül. Délkelet és dél teljesen hiányoznak; délnyugat 9-szer észleltetett (2-vel több az átlagnál). Figyelembe veendő, hogy a déli negyed 9 leolvasása a hó első napjaira esik.

A szélerősség átlagban, becslés szerint 1·9 volt, ami az átlagot 0·6-tal múlta felül. A 25 szélben szegény és 6 szélben gazdag nap az átlagnak éppen megfelel. Az anemometer átlagban napi 726 kilometer szélútat adott. Az éjjeli átlag 52 km., a délelőtti 342 km., a délutáni 332 km. A 24 órai maximum 1629 kilométer 4.-én. A másodpercenkénti szélsebesség napi átlagban 8 méter volt, míg a maximum 4.-én az egész nap átlagában 19 méter másodpercenkint.

A szélirány hasonló a felhők huzódásához. A kevés déli szél a hónap első napjaira esik.

Köd egyszer sem észleltetett, egyáltalán júliusban nagy ritkaság. Gőzköd 14-szer, tehát felettébb gyakran jegyeztetett.

Harmat nagyobb mértékben csak négyszer volt és pedig inkább a hónap elején. A harmatnélküli napok száma 12 (5-tel nagyobb az átlagnál).

Csapadék mindössze csupán 3 millimeternyi hullott, ami *68 millimeter hiánynak* felel meg! Ez eddigelé a legkisebb júliusi mennyiség, mert még 1904. júliusában is 13 mm. hullott. Az esős napok száma 6. Hogy egy napon se esett volna júliusban 1 millimeternél több eső, eddigelé nem fordult elő s ez jellemzi az idei július tüneményes szárazságát, amiről alább bővebben is megemlékezünk. *Zivatar* 7 napon 9 volt, ami éppen megfelel az átlagnak.

*

A tüneményes szárazság és forróság.

Az abnormisan tropikus hőség, jóllehet itt még nem észlelt hőmérsékleteket ért el, csak rendkívül magas *kánikulai hőségnek* tekintendő, amely nincs kalendáriumi dátumhoz kötve, hanem nyár derekán többé-kevésbbé évenkint beáll, mint kisérő jelensége az anticiklonális időjárásnak, vele járván a szárazság is a magas barométerállással. És különösen a szárazság az, amely tüneményesen kifejlődött. Azért lehetséges, hogy a tüneményes szárazság az oka a tüneményes hőségnek, miért is ezt behatóbban kell tárgyalnunk. Ha az idei aszály káros hatása mezőn és kertekben rendkívül nagy volt, az mindenesetre a hőség és esőhiány összhatásának tulajdonítandó, de a fősúly az utóbbira esik.

Mint az anticiklonális időjárás következményét fel kellene tételeznünk, hogy az aszály területi kiterjedése meglehetős nagy, holott az időjárási térképek arról tanuskodnak, hogy a jelenség inkább lokális volt. Ez a körülmény indított arra, hogy a dologgal behatóbban foglalkozzam, munkámat azonban csak augusztus zártával fejezhetem be. Annyi azonban már most is látszik, hogy vidékünk, speciálisan északnyugati Magyarország, valamint Közép-Magyarország egyes részei e tekintetben helyi jelleget mutatnak, amely okból e helyen a júliusi aszály behatóbban kimutatandó és pedig az itteni, immár 46 évi csapadékfeljegyzések alapján.

Az utolsó érdemleges esőt június 18.-án kaptuk 12 millimeterrel, amelyet június 14.-én 15 millimeternyi eső előzött meg, úgy hogy a szárazsági periodus június 19.-én vette kezdetét s július végéig immár 43 napon át tartott. Benyúlik azonban augusztus hónapba is s 50 napot bizonyára el fog érni, avagy meg is haladja azt.

Az eddigi leghosszabb szárazsági periodus — az 5 mm. alatti csapadékokat nem számítva — 1885-ben volt július 10.-étől szept. 9.-éig és 61 napon át tartott, amely időszakhoz ez idő szerint július végével még 18 nap hiányzik. Figyelembe veendő azonban, hogy ez a periodus 22 nappal később állt be, amikor a vegetáció fejlődésében már előbbre volt.

Ehhez csatlakozik az 1876. év 57 napos szárazsági periodusával, amelyhez mérve július végén még 14 nap hiányzik; ez a periodus június 29.-én kezdődött és augusztus 25.-éig tartott. Ez a szárazsági periódus 10 nappal később kezdődött, mint a mostani.

Erre következik a sorban az 1868. év 48 napos szárazsági periodusával július 5.-étől augusztus 22.-éig (julius végéig még 5 nap hiányzik) és az 1904. év 46 napos periodusával, július 3.-tól

augusztus 18.-áig (július végéig hiányzik még 3 nap). Az idei év azonban szárazsági periódusával mindkét utóbbi évet túl fogja szárnyalni, mert ma (augusztus 6.-án) ez a periodus már 49 napot számlál s így a mostani szárazsági periodus legalább is a harmadik helyen fog állani.

Ha az 1885. és 1876. évek hőmérsékleti viszonyait szemügyre vesszük, a június havi közepei 20·4° és 20·2°, tehát mindkét évben normális. A maximum árnyékban azonban 1885-ben 16-szor állt a 30° fölött, sőt egyszer 40° fölött, 1876-ban pedig csak 7-szer kevéssel a 30° fölött. 1885 tehát nagyon forró volt, 1876 pedig nem. Tehát csak 1885 marad 61 napos szárazsági periódusával, mint lehetséges vetélytársa az 1911-nek. A 22 nap azonban, mellyel a forró aszály az idén korábban állt be, mint 1885-ben, az idei szárazságot gazdaságilag veszélyesebbé teszi, mint aminő az 1885-ik évi volt.

Nyitravölgyi agrármet. obsz. *Báró Friesenhof Gergely.*

IRODALOM.

Veröffentlichungen des kgl. preuss. Meteorolog. Instituts von *G. Hellmann*, *No. 229.* **Bericht über die Tätigkeit des Kgl. Preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1910.** Erstattet vom Direktor. Berlin 1911. (1. kötet 184. oldal.)

A porosz meteorológiai intézetben hagyományos szokássá vált az intézet elmult évi működéséről szóló jelentést mielőbb megjelentetni és szétküldeni. Ebben az évben is már márciusban kaptam meg a működési jelentést, amely méltán sorakozik az előző hasonló kiadványokhoz. Az eleinte szerény kis évi jelentés idővel valóságos kötetté nőtte ki magát és a függeléket alkotó tudományos értekezések még jobban emelik annak értékét. Röviden végig menve az egyes fejezeteken, az intézet fejlődéséről és működéséről a következő főbb adatokat óhajtom kiemelni.

Két intézeti tisztviselőt tudományos kutatások céljából szabadságoltak; *Nippoldt* megkezdte Hessen nagyhercegség földmágnességi felmérését, mig *dr. Barkow* résztvett Filchner főhadnagy ismert földrajzi kutatóval a Spitzbergákra tett útban, hogy igy előkészüljön a tervezett német délsarki expedicióra, amelyen Barkow, mint meteorológus vesz részt.

A magaslati kutatás szempontjából örvendetes, hogy a porosz kormány a Brocken-obszervatórium kőből való felépítésére 52.000 márkát engedélyezett költségvetésileg s a jelen év tavaszán az építkezések már meg is kezdődtek. Különösen említésreméltó az, hogy *Hellmann* igazgató kiemeli a hegyi obszervatóriumokon egyes intézeti tisztviselők részéről megkezdett tudományos kutatásokat s hajlandó idegen tisztviselőknek is alkalmat adni arra, hogy akár a Schneekoppén akár a Brockenen tudományos vizsgálatokat végez-

zenek. Az intézet az elmult évben gyorsan haladt kiadványainak megjelentetésében és 20 kiadványt adott ki, amíg az 1906—1909. években csak 5., 3., 8. és 13 volt azok száma. A kiadványok túlnyomó részt tudományos vizsgálatok eredményei. A nemzetközi meteorológiai együttműködésben az elmult évben a porosz intézet nagyon is kivette részét, mert több állam barométereit hasonlította össze azok főintézeti normál műszerével való közvetlen összehasonlítás alapján, továbbá a szeptemberben tartott nemzetközi meteorológiai bizottmányi ülés is Berlinben volt, ők rendezték s a kongresszus munkálatai már azt követőleg két hónap mulva meg is jelentek.

A meteorológiai állomások száma az elmult évben kevéssel szaporodott; jelenleg van 135 másod-, 61 harmad- és 1 negyedrendű állomás. Regisztráló műszerekkel az elmult évben is felszereltek több állomást, így a napfénytartammérést újabb 5 állomás végezi, ezenkivül több magános szélregisztráló műszerének szalagjait is megszerezte az intézet, esetleges speciális vizsgálatok céljaira. Az év végével immár 26 barograf, 32 termograf, 6 anemográf, 6 higrográf, 61 napfénytartammérő és 32 ombográf működött a porosz meteorológiai hálózatban. Talajhőmérők is állíttattak fel 4 állomáson s tervbe vették az év folyamán nagyobb ilyen hálózatnak a létesítését. Különösen említést érdemel, hogy a II. rangú állomásoknak már majdnem $^2/_3$ részén a hőmérőket felszerelték aspirátorral és idővel az összes állomásokat ellátják ilyennel.

A csapadékmérő állomások száma 2623 volt s a meteorológiai állomásokkal együtt összesen 2820 helyről áll a porosz intézetnek csapadékmegfigyelés rendelkezésére. A vizrajzi osztályban havonta elkészítették az elmult hónap csapadéktérképét 630 külön kiválasztott állomás megfigyelései alapján, ami 4—5 nap alatt történik meg. A hómagasságot főleg a magasabbrendű állomásokon mérték a téli félévben naponta, mig a hó sűrűsége (viztartalom) 22 egyenlően elosztott állomáson állapíttatott meg. A zivatarállomások száma 1521, amelyek 54.521 zivatarjelentést küldöttek be, amiből csak júniusra 22.835 darab esett. Behatóbb vizsgálatot indított meg a zivatarosztály a zivatarokkal együtt lehullott csapadékmennyiségek megfigyeltetésével s erre 450 észlelő vállalkozott. A nagyobb zivatarokról azonnal vonulási térképet szerkesztettek s megkezdték a régi anyagnak több szempontból való feldolgozását. Az intézetben speciális vizsgálatokat is végeztek, így a nagy hadgyakorlatok alkalmával külön meteorológiai sürgönyszolgálatot rendeztek be, főleg a zivatarokra vonatkozólag, aminek ma nagy fontossága van, amidőn a hadgyakorlatokon már légi ütegek is résztvesznek. Kulönös súlyt fektettek a csapadékviszonyok tanulmányozására is, igy külön foglalkoztak az Odera árvizeinek tanulmányozásával és annak meteorológiai viszonyaival.

A potsdami obszervatóriumban a munka tovább is a legideálisabb mederben folyt. Beható tanulmányok végeztettek a Campbell-Stockes-féle napfénytartammérővel, ezenkivül különféle felállítások vizsgáltattak meg, amelyekről különmunka alapján már

említést tettem az »*Időjárás*«-ban. Az anemográffal is kisérleteztek, valamint több más műszerrel, főleg azonban a légköri elektromosság és földmágnesség terén dolgoztak sokat. Napsugárzásmegfigyeléseket is rendszeresítettek, valamint felhőészleléseknél különösen a becslés módozatait kutatták.

Az évi jelentésnek felette érdekes része az, amelyik a hivatalos utazások eredményeivel foglalkozik. Annál is inkább értékesek ezek az adatok, mert általuk olyanok is könnyen használhatják a porosz kiadványokat, akik nem tagjai az intézetnek. Kimerítő kimutatás az intézet tisztviselőinek tudományos munkálatait sorolja fel. Hogy Németországban a porosz intézetet mennyire igénybe veszik meteorológiai ügyekben, azt a következő számadatok bizonyítják: Szóbeli felvilágosítás adatott 13, irásbeli 517. Ezek között igazságügyben 81, viz és csatornázási ügyben 27, katonai hatóságoknak 4, egyéb hatóságoknak 43, tudományos intézeteknek 64, szakintézeteknek és választott bíróságoknak 17, biztosító társulatoknak 98, városoknak 16, ügyvédeknek 33 és magánosoknak 134. A legtöbb felvilágosítás csapadékügyekben adatott, valamint hőmérsékleti viszonyokra vonatkozólag.

Az évi jelentés második részében lévő tudományos értekezéseket nem ismertethetem részletesen s csak röviden megemlítem, hogy mit tartalmaznak.

Hellmann az előző évi jelentésekben megkezdett tanulmányát ebben is folytatja s ez alkalommal az északi ablakfelállításon aspirációs hőmérővel végzett összehasonlítások eredményeivel foglalkozik. Vizsgálatának végeredményei a következők: 1. Közvetlen napsugárzástól védett északi falon elhelyezett ablakhőmérő-felállításból nyert adatok átlagában helyes hőmérsékleti értékeket szolgáltatnak, és 2. derült időben vagy ha más körülmények miatt a kisugárzásra kedvező viszonyok adódnak, a pléhházikó többnyire 1—4 tizeddel, sőt egyes esetekben még ennél is alacsonyabb értékeket szolgáltat. *Hellmann* vizsgálatai tehát a jó ablakfelállításra felette kedvezően végződtek. De sajnos, felette kevés helyen találunk alkalmas ablakhőmérő felállításhoz helyet.

Kassner az esőmérők felfogó felületének megengedhető pontosságáról értekezik. A porosz intézetben az esőmérők felfogóját alkotó rézkarikák minden egyes esetben egyenként megméretnek s csak ha minden irányban legalább 0·3 mm.-nyire pontosak a méretek, forrasztatnak azok fel a bádogedényre. Idővel a felfogógyürük is deformálódnak. Az inspekciós útak eredményei megvilágították azt is, hogy milyen mértékben vannak változások s meddig ad a műszer még elfogadható adatokat. Főleg gyakori az eset, hogy az esőmérő rézgyűrüje ellipszis formára alakul át. *Kassner* megvizsgálta az eseteket, hogy mily mértékig engedhető meg ez a deformáció. Ha azt kivánjuk, hogy a nyert adatok a pontosan megállapított felfogó felületére jutó esőmennyiségnek legalább 1%-ára pontosak legyenek, akkor például a 200 cm^2 felületű esőmérő még pontos adatokat szolgáltat, ha a felfogó felülete 198 cm^2-re kisebbedett is,

mert ekkor a hiba csak 1%. Igy tehát az átmérők egymáshoz való viszonyának nem szabad az 1·11-et meghaladnia, amely esetben már elég nagy a deformáció, mert ekkor a nagy tengely hossza meghaladja kevéssel a 168 mm.-t, mig a kis tengely értéke 148 mm. A valódi, illetve eredeti átmérő pedig 159·6 mm. és igy ha az attól való eltérés a + 10 és — 9 mm.-t nem haladja meg, az adatok még használhatók.

A levegő radioaktivitásáról irt nagyobb tanulmányt *Budig*, aki ily irányú vizsgálatok végzése miatt két hétig a Brockenen tartózkodott. *Stade* egyik értekezésében a *Brockenen* végzett csapadék megfigyelésekkel foglalkozott. Nagyon jól tudjuk, hogy milyen nehéz a csapadékmérés a magaslati állomásokon. Felette nehéz teljesen megfelelő helyet találni s főleg a téli félévben több felállítás eredményeit kell figyelembe venni. *Stade* kimerítően foglalkozik a csapadék mennyiségével különböző erejű és irányú szelek mellett, úgy a téli mint a nyári félévre vonatkoztatván vizsgálatait. Gyenge szelek mellett ha esik, a szélben levő műszer majd ugyanannyi csapadékot fog fel, mint a szélárnyékban lévő, 3—4 es szél mellett már csak $^3/_4$-részét fogja fel a szélben lévő műszer, mig 9—11 erejű szélnél, csak a felét. A téli félév szilárd csapadéka mellett még nagyobbak az eltérések, nevezetesen $^3/_4$, $^1/_2$ illetve $^1/_5$-e annak, amit a szabadban lévő esőmérővel felfognak. A hósűrűségekkel is foglalkozott Stade s arra az eredményre jutott, hogy nem helyes átlagszámot venni a hósűrűségre, mert az különböző meterologiai viszonyoknak és főleg a hőmérsékletnek eredménye is. Megemlíti, hogy evvel a kérdéssel először egy francia kutató foglalkozott 1716-ban, aki szintén ama általában elterjedt 1 :10 és 1 : 12 arányban állapította meg a sűrűséget. Stade vizsgálatainak végső eredménye szerint a hósűrűségre a következő adatok adódtak a Brockenen nyert megfigyelésekből: a frissen esett hóra vonatkozólag átlag 0·2; + 1 és -2^0 között 0·3, -5^0 alatti hőmérsékletek mellett pedig a 0·1-et alig haladja meg. Tovább nem követem az érdekes vizsgálat eredményeit, mindenesetre kivánatos volna, ha a hósűrűségeket több hazai állomásunkon is megfigyelnék.

Bötel Th. a hildesheimi észlelő az állomásán végzett felhőhuzam észlelések eredményeit dolgozta fel. Rendkivül beható és kimerítő vizsgálat ez, amelynél az alsó szélészlelések eredményei, valamint az időjárási helyzetekkel való összefüggés is vizsgálat alá vétetett. *Wussow* G. a Wild-féle szélnyomáslaphoz regisztráló szerkezetet konstruált s annak leirását adja. *Budig* dr. még kiegészítette *Wussow* találmányát, amennyiben az közbeiktatott készülék alapján alkalmas a szél irányának a jelzésére is. Alkalmilag még visszatérünk erre a műszerre. *Kähler* a Schneekoppen különböző magasságban végzett hőmérő-megfigyelések eredményeit ismerteti. Két hónapon át a csúcson valamint az obszervatórium tornyán regisztrált hőmérsékleti adatok, valamint aspirációs hőmérővel végzett megfigyelések azt mutatták ki, hogy a tornyon nyert hőmérsékleti adatok a helyesebbek, mert jobban megközelítik a szabad atmosz-

férában uralkodó viszonyokat, bár természetes, hogy épenséggel nem lehet állítani, hogy a csúcs felett 15 méteren nyert hőmérsékleti adatok megfelelnek a szabad légkörben 1618 méter magasságban uralkodó hőmérsékleti viszonyoknak. Mindenesetre kimutatta azt, hogy hegyi állomásokon a toronyfelállítás jobb, mint a talajmenti.

Schmidt A. a potsdami és Seddini 1910. évi földmágnességi megfigyelések előzetes eredményeit ismerteti. A deklináció évi átlaga 9^0 2·9′ (csökkenőben van), az inklináció értéke 66^0 19·6′, mig a horizontális intenzitális dinekben kifejezve 0·18828.

1910 augusztusában Északnémetországban nagy esőzések voltak, azokat dolgozta fel monografikusan *König W.* Egyes helyeken 12 óra alatt 100 mm.-t meghaladó esők voltak, különösen augusztus 2-án, 4-én és 5-én. Tanulmányában követte az eső vonulását és térképeken feltüntette az esőterületeket.

Venske O. Potsdamban és Wilhelmshavenban összehasonlító földmágnességi méréseket végzett. *Kühl* beszámol a de-Bilt, Paris-Val Joyeux, Pawlowsk és Berlin, Posdam között a normalbarométereken és mágneses abszolut műszereken végzett összehasonlítások eredményeiről.

1905—8. években a porosz vezérkar a poroszországi mágneses háborgási területen deklinációs megfigyeléseket végzett, azok eredményeit ismerteti *Schmidt.*

Az évi jelentésben végül 45 meteorológiai állomás mult évi megfigyeléseinek főbb hőmérsékleti és csapadék-megfigyelései vannak egybeállítva, valamint 30 állomás napfénytartamának évi összegei. Legtöbb napfénye van Kolbergnek 1731 órával (39%), mig legkevesebb volt Ockfenben, Trier mellett: 1158 óra (26%).

Hellmann igazgató végül egybeállította a porosz meteorológiai intézet 1847—1910-ig megjelent kiadványainak bibliografiáját, ami felette értékes része az évi jelentésnek. *Réthly Antal.*

*

Veröffentlichungen des Kgl. Preuss. Meteorologischen Instituts. *G. Hellmann.* Nr 238. Abhandlungen Bd IV. No 4. **Meteorologisch-optische Erscheinungen,** beobachtet von *Holzhueter* in Hoppendorf (Westpreussen), bearbeitet von *C. Kassner.* Berlin, 1911. (1 k. 45 old.)

Évekkel ezelőtt ismertettem az *Időjárásban* Leyst orosz meteorologus munkáját, amelyben az Oroszországban észlelt meteorológiai optikai tünemények földrajzi eloszlását, valamint napi és évi periodusát dolgozta fel. Kassner fentnevezett munkájában is evvel a témával foglalkozik, de csak egy állomáson végzett rendkivül értékes és kimerítő anyag alapján. Holzhueter hoppendorfi útmester 11 évig nagy körültekintéssel feljegyezte az optikai tüneményeket, de 1907-ben elvesztve egyik szeme világát, megfigyelései megszünnek.

Kassner több fejezetben dolgozta fel a kimerítő anyagot. Az I. fejezetben a napgyűrük gyakoriságát és évi menetét tárgyalja.

Átlagban volt évente 107 napgyűrü (1900 : 85, 1906 : 139), a legtöbb májusra (13) s a legkevesebb a tél derekára esett (3—4). A nyári félév gazdagabb volt ezekben a halo-jelenségekben. Ebben a fejezetben tárgyalja Kassner a több más állomáson is végzett hasonló megfigyelések közötti összefüggést is.

A II. fejezetben a napgyűrük napi menetével foglalkozik s tekintve a nyolc éves rövid sorozatot, jellegzetesség nem tünik elő. Két maximum látszik, a főbb d. u. 1—2 óra, a másodlagos pedig d. e. 8—9 óra között, úgy a téli mint a nyári félévben.

A III. fejezet meteorológiai szempontból a legérdekesebb, mert a napgyürük és az időjárás közötti összefüggést kutatja. Megemlíti, hogy Babylonia ősideiből (6.000 évvel ezelőtt) származó egyik agyagtáblácskán is fel van jegyezve, hogy *eső lesz, ha a napot gyürü veszi körül* s ez nálunk is ismeretes. Kassner szerint ez ma nem a tapasztalat eredménye, hanem a ránk maradt irásokból került köztudomásra. Azt hiszem, hogy pásztorkodó népeinknél hagyomány ugyan, de amelyet a tapasztalat megerősített, bár tudományos kutatás tárgya a legujabb időkig nem is volt. Kassner megvizsgálta a megfigyelések esetére a légnyomás eloszlását, u. i. azt, hogy az észlelés idején hol volt a maximum, vagy a minimum ; ezek valamelyikének hatása alatt állott az észlelő hely, vagy átmeneti terület volt Hoppendorf felett. A statisztikai vizsgálat eredményekép halójelenség leginkább akkor volt, amikor magas légnyomású terület volt az állomás felett. Természetes dolog, hogy a cirrusfátyol jelenségével egyenes összefüggésben vannak ezek is s mivel 2—3 nappal előzik meg a depressziót, magyarázatát kapjuk a leggyakoribb 2—3 napos haloperiódusnak. Végeredményben a napgyűrük leggyakoriabbak depressziók északnyugati és anticiklonok délkeleti oldalán s a depressziók közeledtekor fellépő halójelenséggel kapcsolatosan a parti nép élénkülő szelet jósol, ami meteorológiailag is magyarázható. A tünemény láthatósága Abercromby szerint rendesen csak félóra, ez áll rendszerint Hoppendorfra is, de gyakran $^1/_2$-től egész napon át volt halojelenség észlelhető. Az alacsony vagy magas nyomású területek magvában ezek az optikai fénytünemények a lehető legritkábbak (3—4%), ami eredménye az alacsony nyomás teljes vastag borulásának, valamint a magas nyomás felhőtlen ege sem alkalmas erre.

A melléknapok eseteit vizsgálja szerző a IV. fejezetben. Itt is kitűnik, hogy főleg száraz keleti szelek idején, amikor alsó felhők nincsenek, tavasszal a leggyakoriabbak, úgy májusban. A napi menetben d. u. 2—8 között a leggyakoriabbak, a nap hosszával kitolódik ezeknek az ideje is, míg tavasszal és ősszel 2—4 óra között, nyáron 6—8 és 4—6 óra között van a maximum. Továbbá vizsgálja a jobb- és a baloldali, alsó és felső melléknapok eseteit.

Hoppendorfban a megfigyelési időben 187 szivárványt (V.) jegyzett fel az észlelő. Tulnyomó részben augusztus és szeptemberre esik a maximum, valamint d. u. 4—6 óra közötti időre. Bővebben kitér a szerző a szivárvány láthatósága idejének vizs-

gálatára is és megállapitja az illető helyre, hogy a nyári félév mely óráiban látható szivárvány. A szivárvány és az eső közötti összefüggést is tárgyalja. A VI. fejezet a megfigyelési időszak legjellemzőbb eseteinek vázlatos képét mutatja be, amelyek közül egyesek valósággal tipikus ábrázolásai ezeknek az optikai jelenségeknek. Több érdekes napudvart és gyűrüt, valamint a Hold hasonló tüneményeit is bemutatja.

Kassner Holzhauser adatainak sokoldalú feldolgozásával hozzájárult az optikai meteorológia kérdéseinek megvilágításához s bizonnyal értékes adatokkal gazdagította azt. *R. A.*

*

Onweders, optische verschijnselen, enz. in Nederland. Naar vrijwillige waarnemingen in 1908. Deel XXIX. Koninklijk Nederlandsch Instituut No. 81. Amsterdam 1910.

Elkésve bár, de a szokott rendkivüli gazdag tartalommal jelent meg a hollandiai meteorologiai intézet zivatarévkönyveinek 1908. évi kötete, amelyik már a 29-ik ebben a sorozatban. Az új évkönyvben a gazdag zivatarmegfigyelési anyagon kivül az optikai tüneményeket is közlik és részben tárgyalják. Egy-két igen szép optikai tüneményt sikerült reprodukció is megörökit az évkönyvben. A kiadvány beosztását már ismertettem az elmult 1907-i évkönyv tárgyalásánál és igy ezt ez alkalommal mellőzöm. Minden nagyobb zivatar ebben az évkönyvben is külön tanulmány tárgyává tétetett, sőt egyes zivatarokat még végig követtek egész Németországon is és igen érdekes a térkép, amelyiken az izobrontokat egészen az Oder vizéig lehetett megállapitani. A reggel 6 órakor kitört zivatar este 11 órakor figyeltetett itt meg, illetve ekkor érkezett el ilyen messzire. A zivatar óránként 45 km. sebességgel haladt. Érdekesen tűnik elő az összefüggés az izobarikus helyzetek, valamint a zivatarok vonulási iránya és sebessége között; mindezt a hollandi zivatarévkönyv kimerítő szövegen kivül számos térképben is feltünteti. A táblázatos részt örvendetes módon a lehető legkevesebbre redukálták, mindamellett megtaláljuk az összes zivatarállomásokon végzett zivatarmegfigyeléseket minden egyes napról. Összesen 209 állomásról érkeztek be jelentések, 218 észlelőtől. Zivataros nap 116 volt, hattal több mint a husz éves átlagban. Jelentés 2660 érkezett be. Az egyes hónapok zivatartevékenységének érdekes leirása teszi tartalmasabbá az évkönyvet. A második fejezet az optikai tünemények beható tárgyalásával foglalkozik és a függelékben C. W. *Hissink*-től egy nagyobb értekezés jelent meg, amelyben Hollandia zivatarainak időben és térben való eloszlását veszi vizsgálat alá. Az 1883-tól 1897-ig terjedő zivatarmegfigyelési anyagot dolgozta fel a szerző a legkülönbözőbb szempontokból és 22 táblázata alapján oldotta meg feladatát. Igy például kimutatta, hogy a hőzivatarok Hollandiának főleg a szárazföldi részén, illetve oldalán jelentkeznek, mig az örvénylő zivatarok a tenger felőli oldalról jönnek túlnyomó részben. Továbbá kimutatta a szerző

hogy hazájában is összefüggésben van a zivatar gyakorisága a tengertől való távolsággal, valamint a talaj kialakulásával. Sajnos a felette érdekes munka csakis hollandus nyelven jelent meg és mivel sem németül, sem franciául nem közöl kivonatot, tovább nem tudom követni Hissink vizsgálatait. A hollandi meteorológiai intézet ezt az újabb kiadványát is van *Everdingen* igazgatása alatt jelentette meg s az évkönyvet *dr. Schoute* szerkesztette és rendezte sajtó alá. A szép évkönyv a szerkesztőjét mint a kiadót egyaránt dicséri.

Réthly Antal.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Felhőszakadás. Németprónán (Nyitra m.) május 29.-én reggel $^1/_2 7$—$^3/_4 8$-ig 129·7 mm. eső esett, a Nyitra folyó némely helyeken egészen elöntötte a földeket.

Rohrbacher Nándor,
észlelő.

*

Meteor. Julius hó 28.-án este 7 óra 10 perczkor künn álltam az udvaromon, a midőn szemembe tünt a délnyugoti égen egy fényes meteor. Nagysága akkora volt mint egy tyuktojás. Körül belül 80° szög magasságban tünt fel és lefelé szaladt s mint egy 10° szög magasságban eltünt. Dörgés nem kisérte. Érdekes, hogy eltünése fényszóródással történt, mintha explodált volna.

Gindlicsalád, (Tolnamegye)

Szalai Sándor,
állami isk. igazgató, észlelő.

*

Villámcsapás. Aug. 15.-én d.-u. 2 óra tájban a villám három házba lecsapott. Szinfalúban csak a ház falát és tetőzetét rongálta meg. A szomszéd Ó-Mogyorós községben egy ház földig leégett. Károlyi-Erdődön is leégett egy ház s itt a házzal egy fedél alatt levő ólban egy lovat is agyonsújtott.

Szinfalú (Szatmár m.)

Müller János,
észlelő.

*

Villámok menydörgés nélkül. Aug. 20.-án este 7 óra felé zivatar tünt fel, amely láthatólag a Vág völgyében, vagy az e közt és a Nyitravölgy közt fekvő hegység fölött volt keletkezőben, néhány kilométernyi kiterjedésben Trencséntől fölfelé és lefelé. Hét órakor voltak hallhatók az első dörgések s nemsokára villámlás is látszott. A zivatar valószinüleg azt az utat választotta, a melyet a Raskaš és Ptacnik hegycsúcsok jelölnek meg, a mivel a menydörgés és villámlás közti időköz is egyezik. A villámok általában vizszintesek voltak, nem ütöttek le s violaszinüek voltak, a zivatar egyrésze azonban majdnem ellenkező utat vett, a melyet — úgy vélek — hogy Nagytapolcsány és Nyitra községek jelölnek meg. Ebből a felhőből több fehér szinü villámot láttam leszállni. A villámsugarak oly határozottak és világosak voltak, hogy nem szállhattak le nagy távolságban. Különösen 2-őt közülük határozottan 15 km. távolságnyira becsültem, mindamellett a felhő nagyszámú villámai közül *egyet sem kisért hallható menydörgés.*

báró Friesenhof.

*

Heves zivatar. A hőmérő négy napon át d. u. 2 órakor árnyékban 31·2 usque 31·8 C fokot mutatott, míg augusztus hó 24-én ez 33 C. fokra emelkedett. Az ég tiszta volt, némi fátyolszerű felhőkkel. D. u. 3 óra után W.-ben sötét felhő tünt fel, mely igen lassan közeledett, úgy, hogy 5 óra 18 és $^1/_2$ perckor hallatszott az első dörgés; 5 ó. 29 p.-kor óriási porfelhővel megérkezett a zivatar szele. Ereje rettenetes. Fákat dönt ki, az épületek tetejét, akár cserép, akár szalma, kikezdi, a felborított kazlak szalmáját hordja magával. A szomszéd Babócsa községi vásárról jövő kocsikból többet feldönt, a fák lombjait tépi, szakgatja, a gyümölcsöt teljesen leveri, mindez rövid 7 perc alatt, míg megérkezik az eső és a szél alább hagy, dörgés és villámlások között esik 6 és $^1/_2$ óráig. Az eső mennyisége 5·3 mm. Az okozott kár épületekben, gyümölcsben, tetemes, ezerekre rug. A vihar E.-be távozott.

Budvicza (Somogym.).

Gubián Lajos,
közs. tanitó, meteorológiai megfigyelő.

Az ÓGYALLAI m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. julius havában.

Légnyomás (0^0-ra red.) valódi havi közepe: **753·0** mm.
maximuma **759·8** mm. 5-én.
minimuma **745·4** mm. 16-án.
napi maximumok havi közepe **754·28** mm.
napi minimumok havi közepe **751·61** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **21·1** C^0.
maximuma **35·3** C^0 26-án.
minimuma **7·3** C^0 6-án.
napi maximumok havi közepe **27·8** C^0.
napi minimumok havi közepe **13·4** C^0.
inszoláció (napsugárzás) maximuma **55·3** C^0 28-án.
radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **1·5** C^0 6-án.
Páranyomás havi közepe **11·3** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **66·1%**, minimuma **32%**, 24-én.
Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **4·9.**
Szélerősség valódi havi közepe **2·62** méter másodpercenkint.
Csapadék havi összege **20·2** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **10·6** mm. 13-án.
csapadékos napok száma **4.**
Napfénytartam havi összege **310·7** óra, **65·3%**.
maximuma **13·9** óra, 11-én, **88·3%**.
Napfénynélküli napok száma **0.**
Zivataros napok száma **3.**
Viharos napok száma **0.**
Jégesős napok száma **0.**
Elpárolgás havi közepe **2·7** mm., maximuma **4·4** mm. 24-én.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **22·32** C^0.

0·5	»	»	**18·64** »
1·0	»	»	**15·32** »
1·5	»	»	**13·53** »
2·0	»	»	**12·03** »

Napfelület. Megfigyelés történt **11** napon.
Összesen **2** folt, **2** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe: **2·00**
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **6° 26·4′**
Horizontális intenzitás havi közepe **0·21065.**

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52′ Ferro-tól, szélessége 47° 53′, tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

Szerkesztő és laptulajdonos: **Héjas Endre** meteor. int. adjunktus.
Csillagászati részében:
dr. Terkán **Lajos**, az ógyallai Konkoly-alapitványú asztrofizikai obszervatorium adjunktusa közreműködésével.

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

Az Időjárás 1898.—1910. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás" kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Intézet-utca 1.). Az 1898., 1899. és 1910. évfolyam ára egyenként 8 korona, a többi tizé egyenként 4 korona.

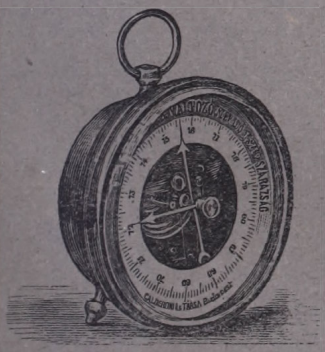
Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

Az Időjárás havonkint jelenik meg, **rendszerint** 2 nyomtatott ivnyi tartalommal, boritékban, időnkint szövegközi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

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

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

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatványszámot kivánatra ingyen küld a kiadóhivatal: Budapest II. Intézet-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-ALAPITVÁNYU ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA

KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XV. ÉVFOLYAM. 1911. OKTÓBER.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

Dr. Konkoly Thege Miklós.

Az asztrofizikai megfigyelések módja. VI. A nem saját fényű égitestek fotometriája. *Dr. Terkán Lajostól.*

Hazánk időjárása az elmult augusztus hónapban s az idei nyár. *Dr. Sávoly Ferenctől.* — Időjárási jelentés Őszéplakról augusztus haváról. *Báró Friesenhof Gergelytől.*

Irodalom: Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1909 Aachen.

Apró közlemények: Dr. Róna Zsigmond kitüntetése. — Uj üstökös. — Éjféli jégverés Budapesten. — Meteor. — Ungvár időjárása az 1910. évben.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. augusztus havában.



XV. ÉVFOLYAM. 10. FÜZET. 1911. OKTÓBER.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

Dr. Konkoly Thege Miklós

min. tanácsos, a m. kir. országos meteorológiai intézet igazgatója életének hátralévő éveit újból a csillagászatnak óhajtván szentelni, ebből az okból a meteorológiai intézet igazgatásától visszavonult. Ő Felsége folyó évi augusztus hó 12-én Bad-Ischlben kelt legfelsőbb elhatározásával dr. Konkoly Thege Miklós min. tanácsosnak ebből az alkalomból a közszolgálat, valamint a mezőgazdaság és tudományos élet terén hosszú időn át teljesített kiváló szolgálataiért elismerését nyilvánította.

M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

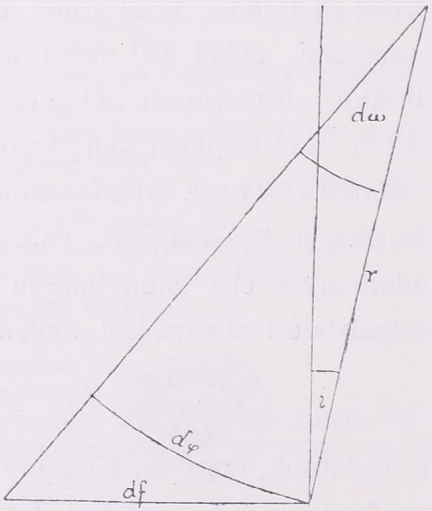
Nem lehet feladatunk, hogy dr. Konkoly Thege Miklós korszakos munkálkodását meteorologiai intézetünk életében ezúttal méltassuk. Nem a munkától vonult vissza, csak más s nekie mindenesetre kedvesebb terére a tudománynak tette át működését, mely hogy mentől tovább tartson s eredményekben mentől gazdagabb legyen, őszintén kívánja e folyóirat szerkesztősége.

Az asztrofizikai megfigyelések módja.

VI.

A nem saját fényű égitestek fotometriája.

A tudományos asztrofotometria két ágában: a vizuális és a fotografikus asztrofotometriában röviden megtárgyaltuk azokat a módszereket, amelyekkel az összes égitestek fényessége megállapítható. A tudomány e fényességi számadatokkal a nem saját fényű égitesteknél módot keres arra, hogy ezeknek a megfigyelési adatoknak magyarázatát is adja: felkeresi azt a megvilágítási törvényt, amely a tapasztalattal teljesen összevág.



11. kép.

Ezekben a kutatásokban az első érdemleges kisérletet Euler tette meg. Kereste, hogy a bolygók milyen törvény szerint kapják a fényt a Naptól. A Napot pontszerű fénylő testnek fogva fel, meghatározta, hogy az ily fénylő pont mennyi fényt ad a tőle r távolságban levő df felületelemnek.

Legyen a világító pont P-ben (*11. kép*), ennek távolsága a df felületelemtől r, az r-nek a df normálisával képezett szöge legyen i. Ha most az egységnyi és az r sugarú gömböket megrajzoljuk, akkor a $d\omega$, illetve $d\varphi$ alapú kúpokat nyerjük.

Ezekre a $d\omega$ és $d\varphi$ felületelemekre irhatjuk, hogy

$$d\omega : d\varphi = 1 : r^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

De mivel

$$dq = df \cos i \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

azért

$$d\omega = \frac{df \cos i}{r^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

A P világító pont merőleges kisugárzás esetén az egységnyi távolságban levő területegységnek adjon I fénymennyiséget. A $d\omega$ felületelem kap ekkor:

$$dq = I\, d\omega \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

értékű fénymennyiséget.

Az energia megmaradásának értelmében ugyanez a fénymennyiség jut a dq és a df felületelemeknek is. Ezek szerint a df felület megvilágítása a P fénylő ponttól

$$dq = I \frac{df \cos i}{r^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

törvénnyel fejezhető ki.

Euler e törvényének helytelensége Bond holdmegfigyeléseiből kitünt. Egyébként a törvény pontatlanságát már Lambert belátta, mert e törvény kritikájában hangsúlyozza, hogy a Nap nem fogható fel fénylő pontnak: a világító Nap szintén felületelemekből állónak tekintendő. Lambert tehát megvizsgálta, miféle törvény szerint világítja meg valamely df_2 világító felületelem a tőle r távolságban levő df_1 területelemet. Lambert szerint a df_1 felületre eső fénymennyiségnek függnie kell azon ε szögtől is, melyet az r a df_2 normálisával képez; azaz:

$$dq = I\, df_1\, df_2 \frac{\cos i}{r^2} f(\varepsilon) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

Az $f(\varepsilon)$ függvényt Lambert $f(\varepsilon) = \cos \varepsilon$ alakban vette fel egész önkényesen.

Lambert törvényét Lommel vette bonckés alá, bizonyítását is adta, de azt is kimutatta róla, hogy vele a fénykisugárzásnak csak azt a különleges esetét fejezhetjük ki, amikor a fényenergiát nyújtó felület már szilárd rétegnek fogható fel. Napunk fénylő burkáról azonban ezt még nem állíthatjuk, mert a fényt jó vastag gázburok adja.

Lommel tehát megvizsgálta, miként sugározza ki a fényt valamely fénylő gázréteg.

Legyen I az egységnyi köbtartalmú gázréteg által az egységnyi távolságban levő területegységre merőlegesen kisugárzott fénymennyiség. A dv (*12. kép*) térfogatelem tehát egységnyi távolságból a felületegységnek ad:

$$q' = dq = I\, dv \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

fénymennyiséget.

Mivel pedig

$$dv = df\ dr \cos\varepsilon \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

azért

$$dq = q' = I\, df\, dr \cos\varepsilon$$

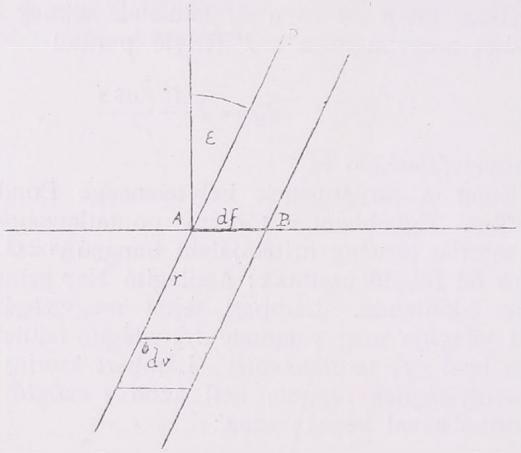
Ez a fény azonban útközben fényelnyelést szenved a

$$dq'' = -q''\, k\, dr \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

extinkciós törvény értelmében.

Ebből az r mélységben lévő térfogatelem átbocsátott fénymennyisége lesz:

$$q'' = q' e^{-kr} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$



12. kép.

Ennélfogva a dv térfogatelem r mélységből AP irányban a területegységnek egységnyi távolságban

$$q'' = I\, df \cos\varepsilon\, e^{-kr}\, dr \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

fénymennyiséget szolgáltat.

A df alapú ϱ vastagságú gázréteg pedig:

$$Q = I\, df \cos\varepsilon \int_0^{\varrho} e^{-kr}\, dr \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (12)$$

értéket.

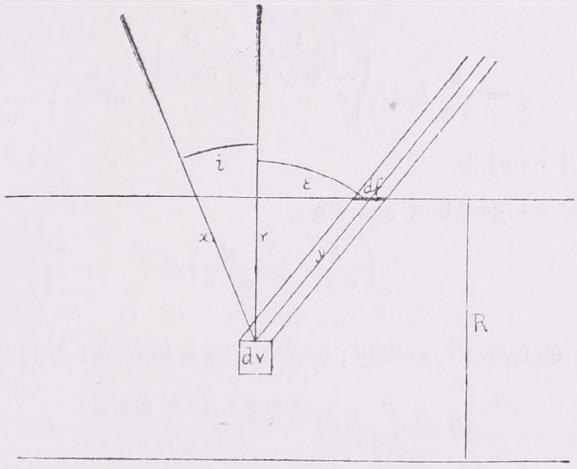
A (12)-ből tehát az át nem látszó gázréteg ($k = \infty$) kisugárzása:

$$Q_1 = \frac{1}{k} I\, df \cos\varepsilon$$

mert ennél $e^{-k\varrho}$ érték közelítőleg zérus.

Ha tehát a Nap fénylő burka már megszilárdult, át nem látszó réteg volna, akkor a kisugárzás tényleg a Lambert-féle törvény szerint történnék. Ezenkivül a Lambert-féle törvénynek még abban az esetben volna meg a jogosultsága, amikor a fénylő gázréteg vastagsága $\varrho = \infty$ volna.

Lommel e mélyreható vizsgálata alapot nyújtott Seeligernek még helyesebb törvény megszerkesztésére. Seeliger Lommel elmélkedései alapján rájött arra, hogy a bolygók felületét is többékevésbbé megsürűsödött gázrétegnek kell tekintenünk, melyben a Nap fénye már csak a bolygók légköre miatt is sokféle változásnak lehet alávetve: elnyelést szenvedhet, a megmaradt fénymennyiség szétszóródhatik.



13. kép.

Legyen L az a fénymennyiség, melyet a Nap egységnyi távolságból (*13. kép*) a bolygó felületén a térfogategységnek ad. Az r mélységben levő térfogatelem tehát az i beesési szög alatt x úton érkező fényből:

$$dq_1 = L\,dv\,e^{-kx} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (13)$$

fénymennyiséget kap, ha k ezen az úton az abszorbció-koefficiens.

E fénymennyiségről feltehetjük, hogy $(\mu < 1)$-szerese minden irányban visszaverődik a dv térfogatelemről.

A df területelem irányába tehát a dq_1-nek $\frac{\mu}{4\pi}$-szerese jut az y úton beálló fényelnyeléssel.

A dv térfogatelem tehát a Nap fényéből

$$dq = \frac{\mu}{4\pi}\,dq_1\,e^{-k'y} = \frac{\mu}{4\pi}\,L\,dv\,e^{-(kx+k'y)} \quad \ldots\ldots (14)$$

fénymennyiséget szór df irányába.

Mivel itt

$$x = \frac{r}{\cos i},\ y = \frac{r}{\cos \varepsilon},\ dv = df\,dr,$$

azért

$$dq = \frac{\mu}{4\pi} L\,df\,e^{-\left(\frac{k}{\cos i} + \frac{k'}{\cos \varepsilon}\right) r} dr \quad \ldots\ldots (15)$$

A (15) folytán azt a fénymennyiséget, amely a df felületelemen az R vastagságú légburkon át egységnyi távolságban a szemünkbe ér, a

$$q = \frac{\mu}{4\pi} L\,df \int_0^R e^{-\left(\frac{k}{\cos i} + \frac{k'}{\cos \varepsilon}\right) r} dr \quad \ldots\ldots (16)$$

kifejezésből nyerjük.

Az R mélységben azonban

$$e^{-\left(\frac{k}{\cos i} + \frac{k'}{\cos \varepsilon}\right) R}$$

mennyiség elenyésző csekély; ennélfogva a keresett fénymennyiség:

$$q = \frac{\mu}{4\pi} L\,df \frac{k \cos \varepsilon + k' \cos i}{\cos i \cos \varepsilon} \quad \ldots\ldots (17)$$

alakban irható. A megvilágítási törvénynek ezt az alakját a Lommel-Seeliger-féle megvilágítási törvénynek nevezzük.

Ezekután a tárgyalt három megvilágítási törvényt:

$$dq_{\text{I}} = C_1 L\,df \cos i$$

$$dq_{\text{III}} = \frac{1}{4\pi} \frac{\mu}{k} L\,df \frac{\cos i \cos \varepsilon}{\cos i + \lambda \cos \varepsilon} \quad \ldots\ldots (18)$$

$$dq_{\text{II}} = C_2 L\,df \cos i \cos \varepsilon$$

alakokban állíthatjuk elő. A C_1 és C_2 állandók úgy jöttek be, hogy az Euler és a Lambert-féle törvényben az I mennyiség helyett L értéket vezettünk be az

$$I = C_1 L$$

$$\frac{I}{k_1} = C_2 L$$

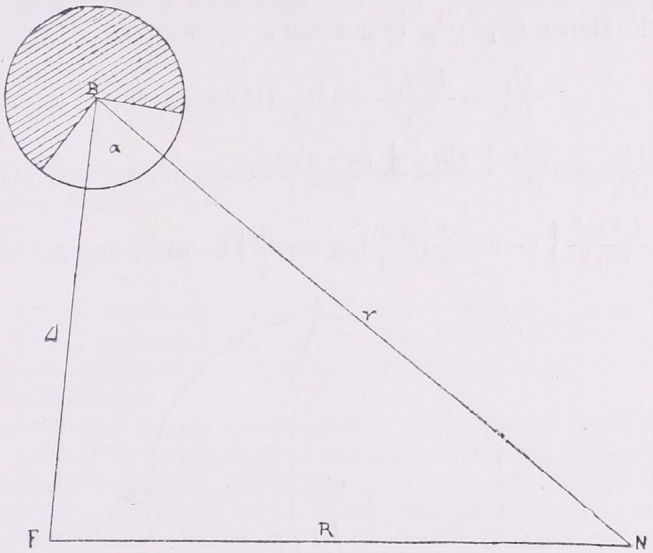
összefüggések alapján.

A (18) alatti törvényekkel meghatározhatjuk bármely nem sajátfényű égitest megvilágítását.

Ha a bolygók megvilágítását akarjuk számítani, akkor a Föld, a Nap és a bolygó középpontja által meghatározott háromszögből (*14. kép*) a fázisszög:

$$\cos \alpha = \frac{\Delta^2 + r^2 - R^2}{2 \Delta r} \quad \ldots\ldots\ldots (19)$$

képletből nyerhető.



14. kép.

Állítsunk ezután az FB-re merőleges síkot. E sík a bolygón az $ABCD$ kört metszi ki. A Föld a bolygó centruma felett MF irányban (*15. kép*) merőlegesen áll a bolygó felületére, Napunk pedig MN irányban. A df területelemet meridián és parallelkörökkel képezhetjük. Ily értelmezés mellett $i \sphericalangle = Ndf$, $\varepsilon = Fdf$. Ha végre df-nek a DFB körtől mért távolsága ψ, az F ponttól mért hosszúsága pedig ugyanezen körön ω, akkor a $dfEN$ és a $dfEF$ derékszögű gömbháromszögekből:

$$\begin{aligned} \cos i &= \cos \psi \cos (\omega - \alpha) \\ \cos \varepsilon &= \cos \psi \cos \omega \end{aligned} \quad \ldots\ldots (20)$$

A df területelem pedig:

$$df = \varrho^2 \cos \psi \, d\omega \, d\psi, \quad \ldots\ldots\ldots (21)$$

ahol ϱ a bolygó félátmérője.

Ezekután az egységnyi távolságban az egységnyi területre eső fényét úgy kapjuk a bolygónak, ha az integrációt ψ-re $\left(-\frac{\pi}{2}\right.$ és $\left.+\frac{\pi}{2}\right)$ ω-ra $\left(-\frac{\pi}{2}+\alpha\right.$ és $\left.+\frac{\pi}{2}\right)$ határok között végrehajtjuk.

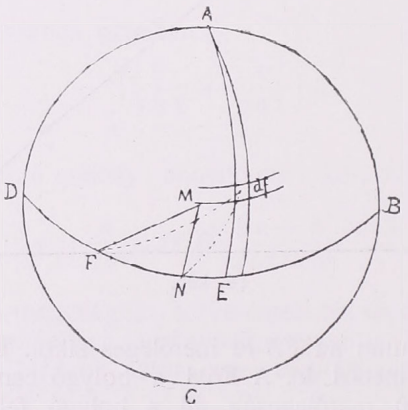
A Δ távolságban levő területegység megvilágítását pedig úgy kapjuk meg, ha az előbb nyert értékeket Δ^2-el osztjuk.

Legyenek a Δ távolságban a területegység megvilágításai α fázisszög esetén Q_1, Q_2, Q_3, ugyanezek a mennyiségek pedig oppozició idején $Q^0{}_1$, $Q^0{}_2$, $Q^0{}_3$, akkor:

$$\frac{Q_1}{Q^0{}_1} = \frac{\Delta_0{}^2 r_0{}^2}{\Delta^2 r^2} \cos^2 \frac{\alpha}{2} \text{ (Euler szerint)}$$

$$\frac{Q_2}{Q^0{}_2} = \frac{\Delta_0{}^2 r_0{}^2}{\Delta^2 r^2} \frac{\sin\alpha + (\pi - \alpha)\cos\alpha}{\pi} \text{ (Lambert szerint)} \quad . \quad (22)$$

$$\frac{Q_3}{Q^0{}_3} = \frac{\Delta_0{}^2 r_0{}^2}{\Delta^2 r^2} \left\{ 1 - \sin\frac{\alpha}{2} tg \frac{\alpha}{2} \log\cot\frac{\alpha}{4} \right\} \text{ Lommel-Seeliger szerint)}$$



15. kép.

Az ily módon számított értékek a fotometrikus megfigyelésekkel közvetetlenül összehasonlíthatók, ha oppozició idejére a bolygó fényességét megállapítjuk.

A (22) alatti mennyiségek logarithmusa ugyanis az oppozicióbeli és az α fázisszöghöz tartozó fényességkülönbségeknek 0·4-el való szorzatát adja meg; azaz:

$$\log \frac{Q}{Q_0} = 0{\cdot}4\,(M - m_0) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (23)$$

Itt M az oppozicióban, m_0 α fázisban jelenti a bolygó fényességét.

Az ily módon számított m_0 a megfigyelésekkel a következőkép hasonlítható össze. Az α fázisban észlelt bolygónak a Naptól egy-

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

ségnyi távolságban nyert fényerőssége legyen I; e fényerősség r távolságban lesz:

$$\frac{I}{r^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (24)$$

A (24) alatti érték Δ földtávolságban figyelve:

$$\frac{I}{r^2 \Delta^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (25)$$

A bolygó fényerőssége (r_0, Δ_0) oppozicióban érvényes távolságoknál:

$$\frac{I}{r_0^2 \Delta_0^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (26)$$

Az α fázisban észlelt m bolygófényesség tehát az oppozicióbeli távolságoknál:

$$m_0' - m = 0{\cdot}4 \log \frac{\Delta_0^2 r_0^2}{\Delta^2 r^2} \quad \ldots\ldots\ldots (27)$$

képlettel a fent nyert m_0-nak megfelelő m_0' értékhez vezet.

G. Müller potsdami gondos és terjedelmes bolygómegfigyelései ezen az alapon a Lommel-Seeliger-féle törvénynek nagy közelítésben igazat adtak.

Lommel egy másik értekezésében tökéletesebbé tenni próbálkozott a (17) alatti törvényt azzal az újabb feltevéssel, hogy minden egyes térfogatelemnek a szomszédos elemek fényt szolgáltatnak. Ily módon egy nagyon is bonyolódott szerkezetű törvényt állapított meg, melyről Seeliger kimutatta, hogy egy különleges esetben ez a törvény is átmegy a Lommel-féle egyszerűbb alakba (innen kapta a (17) a Lommel-Seeliger-féle nevet) és hogy e bonyolódottabb szerkezetű törvény is csak nagy megközelítése a valóságnak.

A tárgyalt törvényeknek a bolygókra való alkalmazásánál a bolygókat gömbalakúaknak vettük fel. A gömbalaktól való eltérés okozta módosításokat ismét Seeliger vizsgálta meg. E nagyszabású munkát*) ebben a kis összefoglaló czikk keretében nem közölhetjük, csupán annyit emelünk ki, hogy a gömbalaktól való eltérés a bolygók összfényében jelentéktelen értékváltozást okoz.

Természetesen a holdakra is alkalmazhatók törvényeink. Ezeknek az összfénye: a Nap és a főbolygó által okozott megvilágítások algebrai összege.

Nehézségekre csak a Szaturnusz gyűrűjének tanulmányozásánál jutunk. E nehéz és kényes feladatot Seeliger oldotta meg.

Amily hézagosak a nem önállófényű égitestek megvilágítását tárgyaló elméletek, ép oly kevés még az exakt megfigyelési anyag is, hogy e törvényeket teljesen szigorú kritika tárgyává tehessük. A potsdami igen jó megfigyelések a Lommel-Seeliger-féle

*) Abhandl. der K. Bayer. Akad. der Wiss. II. Klasse, Bd. 16.

törvénynek kiváló használhatósága mellett bizonyítanak, mert az észlelés és a számítás adatai között felmerülő különbségek nem igen haladják meg azt a hibát, melyet a jelenlegi exakt módszerek méréseinél mindenkor tapasztalunk.

Az asztrofotometriának ebben az ágában tehát igen tág tér nyílik a búvárkodásra úgy elméleti, mint tapasztalati szempontból.

Hogy e téren mily érdekes és tudományos szempontból mily értékes fizikai természetű vizsgálatok merülhetnek fel, a következő fejezetben említjük fel.

*

b) *A holdhegyek magasságának meghatározása fotometriai adatokból.*

A nem önállófényú égitestek: a bolygók és holdak megvilágításának viszonyait a tapasztalattal a legjobb egyezésben a Lommel-Seeliger-féle törvény adja meg. E törvény szerint a nem önállófényű égitest df területeleme az egységnyi távolságban levő területegységnek

$$dq = \Gamma df \frac{\cos i \cos \varepsilon}{\cos i + \lambda \cos \varepsilon} \quad \ldots\ldots\ldots (28)$$

fénymennyiséget küldi. Itt i a fény beeső szöge, ε pedig a kisugárzás szöge, a λ a fény beesésében, illetve a df felületelemről való kisugárzásában fellépő abszorbciók koefficienseinek viszonyát, a Γ végre állandót jelent.

E törvény alapján, ha a Hold felületének megvilágitását kisérleti úton megállapítjuk, a holdhegyek magassága is számítható. Képzeljük a Hold középpontja körül az egységnyi sugarú gömböt, melynek felületén a Földnek és a Napnak megfelelő pontok N és F lesznek. E gömbön a df holdelemnek megfelelő df' területelem az FN pontokon átmenő körrel parallel-körökkel, majd a rá merőleges meridian-körökkel határozható meg. Ily értelmezés mellett az i beesési szög Ndf', az ε a kisugárzás szöge Fdf' ív lesz. Ha most a df területelem szélességét az FN körtől, hosszúságát pedig az FN körön az F ponttól mérjük, akkor a $df'EN$ és $df'EF$ gömbháromszögekből (15. kép).

$$\begin{aligned} \cos i &= \cos \psi \cos (\omega - \alpha) \\ \cos \varepsilon &= \cos \psi \cos \omega \end{aligned} \quad \ldots\ldots\ldots (29)$$

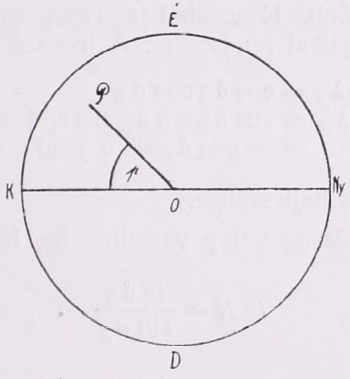
egyenletek irhatók fel, melyekben ψ a df' szélessége, ω a hosszúsága, α a Hold fázisszöge. A (29)-ben α, ψ és ε a Hold és a Nap efemeriseiből az észlelés idejére kiértékesíthetők; ezekkel természetesen az i beesési szög szigorúan gömbalakú Hold esetén a felület bármely pontjára előre számítható. Megtörténhetik most az az eset, hogy a Hold felületének két pontjára nyert megfigyelésekből a (28) alapján ellenőrzésként számított beesési szög nem egyezik a (29) alatti értékkel, ami csak úgy lehetséges, hogy a Hold két felhasznált pontja nem ugyanazon gömbfelületen van. Az előre szá-

tott és a megfigyelésekből nyerhető beesési szögek eltérése tehát a holdpontok magasságának és mélységének függvénye. E meggondolások alapján a Hold Mont-Blanc hegyének, a Z Cassini és Bradley csúcsoknak magasságát megkíséreltem fotometriai adatokból kiszámítani. Az egész eljárás kidolgozását a következőkben foglalom össze.

1. *Az ε, α és i szögek meghatározása a Hold és a Nap efemeriseiből.*

Legyen a Hold valamely P pontjának a Hold középpontjától mért rektaszcenzió-, illetve declináció-különbsége $\Delta\alpha$, illetve $\Delta\delta$. Ekkor a P pont poziciószögére *(16. kép)* kapjuk, hogy

$$tg\, p = \frac{\Delta\alpha'}{\Delta\delta} = \frac{\Delta\alpha \cos\delta}{\Delta\delta} \quad \ldots\ldots\ldots (30)$$



16. kép.

A p poziciószög Észak-Kelet-Dél-Nyugat irányban számítandó. A P pont geocentromos távolsága pedig:

$$\varrho = \frac{\Delta\alpha'}{\sin p} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (31)$$

Ha F' a Föld, M pedig a Hold középpontja a térben, akkor a $PMF\sphericalangle = \varepsilon$, az $MFP\sphericalangle = \varrho$. Ennélfogva az MPF' Δ-ből:

$$\frac{MP}{MF'} = \frac{\sin\varrho}{\sin(\varepsilon + \varrho)} \quad \ldots\ldots\ldots (32)$$

Másrészt az

$$\frac{MP}{MF'} = \sin R \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (33)$$

a hol R a Hold látszó sugara.

A (32) és (33)-ból tehát:

$$\sin(\varepsilon + \varrho) = \frac{\sin \varrho}{\sin R} \quad \ldots\ldots\ldots (34)$$

mely képletekkel a kisugárzás szöge bármely ponton előre számítható.

A Hold fázisszögét pedig a Nap, a Föld és a Hold középpontjai által meghatározott háromszögből (14. kép):

$$\cos \alpha = \frac{\Delta^2 + d^2 - r^2}{2\,\Delta\,d} \quad \ldots\ldots\ldots (35)$$

képletből nyerjük, melyben r a Föld és a Nap, Δ a Hold és a Föld, d pedig a Nap és a Hold távolsága.

Az i beesési szög megállapíthatása végett a ψ szélességet határozzuk meg előbb. E czélból a Hold ekvátori koordinátáit transzformáljuk ekliptikai rendszerre. A transzformáció képletei:

$$\begin{aligned} \cos\beta_{\mathfrak{D}} \cos\lambda_{\mathfrak{D}} &= \cos\delta_{\mathfrak{D}} \cos\alpha_{\mathfrak{D}} \\ \cos\beta_{\mathfrak{D}} \sin\lambda_{\mathfrak{D}} &= \cos\delta_{\mathfrak{D}} \sin\alpha_{\mathfrak{D}} \cos\varepsilon_1 + \sin\delta_{\mathfrak{D}} \sin\varepsilon_1 \\ \sin\beta_{\mathfrak{D}} &= -\cos\delta_{\mathfrak{D}} \sin\alpha_{\mathfrak{D}} \sin\varepsilon_1 + \sin\delta_{\mathfrak{D}} \cos\varepsilon_1 \end{aligned} \quad \ldots (36)$$

a hol ε_1 az ekliptika hajlásszöge.

Ha itt N segédszöget úgy vezetünk be, hogy

$$tg\,N = \frac{tg\,\delta_{\mathfrak{D}}}{\sin\alpha_{\mathfrak{D}}} \quad \ldots\ldots\ldots (37)$$

akkor

$$\begin{aligned} tg\,\lambda_{\mathfrak{D}} &= \frac{\cos(N-\varepsilon_1)}{\cos N}\, tg\,\alpha_{\mathfrak{D}} \\ tg\,\beta_{\mathfrak{D}} &= tg\,(N-\varepsilon_1) \sin\lambda_{\mathfrak{D}} \end{aligned} \quad \ldots\ldots\ldots (38)$$

képletek szolgálnak az ekliptikai koordináták kényelmes transzformálásra.

E transzformáció végrehajtása után határozzuk meg a Hold heliocentromos ekliptikai koordinátáit.

A Hold geocentromos ekliptikai koordinátáiból a heliocentromos ekkliptikai koordináták $(d, l_{\mathfrak{D}}, b_{\mathfrak{D}})$:

$$\begin{aligned} \Delta \cos\beta_{\mathfrak{D}} \cos\lambda_{\mathfrak{D}} - r \cos\beta_{\odot} \cos\lambda_{\odot} &= d \cos b_{\mathfrak{D}} \cos l_{\mathfrak{D}} \\ \Delta \cos\beta_{\mathfrak{D}} \sin\lambda_{\mathfrak{D}} - r \cos\beta_{\odot} \sin\lambda_{\odot} &= d \cos b_{\mathfrak{D}} \sin l_{\mathfrak{D}} \\ \Delta \sin\beta_{\mathfrak{D}} - r \sin\beta_{\odot} &= d \sin b_{\mathfrak{D}} \end{aligned} \quad \ldots (39)$$

képletekkel nyerhetők, melyekben $(r, \beta_{\odot}, \lambda_{\odot})$ a Nap geocentromos ekliptikai koordinátái.

Határozzuk meg ezután a Nap, a Föld és a Hold középpontján átmenő sik hajlását az ekliptikához. E szög a Föld és a Hold heliocentromos koordinátáiból kiszámítható. Ha a Hold

heliocentromos helye H, akkor a HAF derékszögű gömbháromszögből *(17. kép)*

$$tg\, b_{\mathbb{D}} = tg\, i \sin (l_{\mathbb{D}} - \Omega_F), \quad \ldots\ldots\ldots (40)$$

a hol i a keresett hajlásszög, Ω_F pedig a Föld heliocentromos hossza, melyre

$$\Omega_F + 180^0 = \lambda_{\odot} \quad \ldots\ldots\ldots (41)$$

egyenlet érvényes.

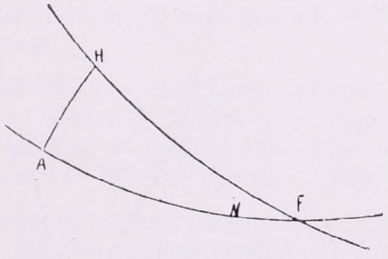
Ezután a Föld lunacentromos hosszából és (ε_1, i) hajlásszögekből a kérdéses síknak az ekvátorhoz való hajlását is megállapíthatjuk. Legyen az ekvátor és a kérdéses sík metszéspontja O, a) tavaszpont pedig V, akkor az OVF gömbháromszögből:

$$\cos i' = \cos \varepsilon, \cos i + \sin \varepsilon_1 \sin i \cos \Omega \quad \ldots\ldots (42)$$

a hol Ω a Föld lunacentromos hosszát jelenti, melyre

$$\Omega = \lambda_{\mathbb{D}} + 180^0 \quad \ldots\ldots\ldots (43)$$

követelés áll fönn.



17. kép.

Ha még OVF gömbháromszögből meghatározzuk az OF oldalt, melyre

$$\sin OF = \frac{\sin \Omega \sin \varepsilon_1}{\sin i'} \quad \ldots\ldots\ldots (44)$$

egyenlet érvényes, akkor kiszámíthatjuk a Holdon bármely pont lunacentromos szélességét a Nap, a Föld és a Hold középpontján átmenő síktól mérve.

Legyen P' az ekvátornak, ε' pedig a lunacentromos szélességek alapkörének, az FN körnek pólusa, végre a P pont jelentse a Hold valamely felületi pontját. Ebben az esetben

$$\begin{aligned} P'FP &\sphericalangle = p \\ E'P' &= i' \\ OF &= \Omega'_F \end{aligned} \quad \ldots\ldots\ldots (45)$$

ismeretes mennyiségek.

Ha most

$$\begin{aligned} \cos P' F &= x \\ \sin P' F &= y \\ P' F E' \sphericalangle &= \eta \end{aligned} \quad \ldots\ldots\ldots (46)$$

jelzéseket vezetünk be, akkor az $E' P' F$ gömbháromszögből *(18. kép)*:

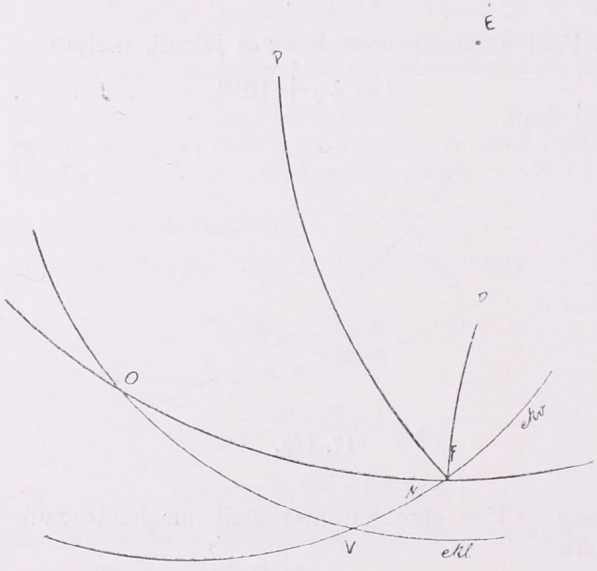
$$\cos E' F = x \cos i' + y \sin i' \cos E' P' F = 0 \ldots (47)$$

De az $E' P' F$ gömbháromszögből másrészt:

$$\cos E' P' F = - \cos P' F E' \cos P' E' F \ldots\ldots (48)$$

mert

$$E' F = 90^0.$$



18. kép.

Mivel pedig

$$\begin{aligned} P' F E' &= \eta \\ P' E' F &= 90^0 - O F = 90^0 - \Omega'_{F'} \end{aligned} \quad \ldots\ldots (49)$$

azért a (47) átmegy:

$$x \cos i' - y \sin i' \cos \eta \sin O F = 0 \ldots\ldots (47^*)$$

alakba.

Az $O P' F$ gömbháromszögből pedig:

$$\cos O P' = x \cos O F + y \sin O F \cos (90 + \eta) = 0$$

azaz:

$$x \cos O F - y \sin O F \sin \eta = 0 \ldots\ldots (50)$$

A (47*) és (50) alatti egyenletek osztásából kapjuk, hogy

$$tg\,\eta = tg\,i' \cos OF \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (51)$$

Az η szög ismerete után a PFE' gömbháromszögből:

$$\cos(90^0 - OP) = \cos PF \cos E'F + \sin PF \sin E'F \cos(p - \eta) \quad (52)$$

egyenlet segélyével, mely egyenletben

$$\begin{aligned} E'F &= 90^0 \\ 90^0 - OP &= 90^0 - \psi \\ PF &= \varepsilon \end{aligned} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (53)$$

jutunk

$$\sin\psi = \sin\varepsilon \cos(p - \eta) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (54)$$

összefüggéshez.

Az (54) tehát a Hold bármely pontjának lunacentromos, illetve szelenográfikus szélességét adja meg az F, N és M pontokon átmenő körtől mérve; ez pedig a (2) második egyenletéből a szelenográfikus hosszhoz, a (2) első egyenletével pedig a beesési szöghöz *(i)*-hez vezet.

2. *A Hold Mont-Blanc hegyének, továbbá a Z Cassini és a Bradley-csúcsoknak hossza és szélessége a Napon, a Holdon és a Földön átmenő alapkörtől és a Föld lunacentromos helyétől mérve 1911. március 7.-én $11^h\ 30^m$-kor ógyallai középidőben.*

A kérdéses csúcsok szelenográfikus koordinátáinak megállapíthatása végett az ógyallai csillagvizsgáló 4″ heliográfján március 7.-én $11^h\ 30^m$-kor Schleussner-féle diapozitiv lemezre 15^m kinntartással lefényképeztem a Holdat. A csúcsok helyének kimérése az intézet Konkoly-féle komparátorával történt. A kérdéses csúcsok koordinátáinak a Hold középpontjához mért különbsége parszértékekben a komparátoron:

	$\Delta^p \alpha' =$ (rektascenzió-különbség) $\cos\delta$)	$\Delta^p \delta =$ deklináció-különbség
	p	
1. Mont-Blanc	$-5{\cdot}51$	$+41{\cdot}57$
2. Z Cassini	$-5{\cdot}32$	$+36{\cdot}90$
3. Bradley	$-3{\cdot}36$	$+22{\cdot}01$ . . (55)
4. Mare Serenitatis egy pontja	$-9{\cdot}37$	$+27{\cdot}11$

A komparátor parszértékére azt találtam, hogy

$51{\cdot}80$ pars $= 16'\ 10'' =$ a Hold látszólagos félátmérője,

melyet a Berliner Jahrbuchból vettem ki.

Az (55) alatti adatok alapján a (30), (31) és (34) egyenletekkel jelzett mennyiségekre a Hold 1., 2., 3. és 4. helyére kapjuk, hogy

	p	ϱ	ε
1.	$352^0\,26'\,50''$	$13'\,5''$	$53^0\,26'\,45''$
2.	$351\ 47\ 44$	$11\ 38$	$45\ 49\ 52$
3.	$351\ 19\ 8$	$6\ 57$	$25\ 19\ 43$
4.	$340\ 56\ 16$	$8\ 28$	$31\ 25\ 2$

. . (56)

A megfigyelés idején a Nap illetve a Hold rektaszcenziója és deklinációja a Berliner Jahrbuchból:

	α	δ
$\odot$	$23^h\ 9^m\ 9^s$	$-\ 5^0\,27'\,10''$
$\mathfrak{D}$	$4\ 57\ 7$	$+25\ 34\ 0$

. . . (57)

Az ekliptika hajlásszöge pedig a Berliner Jahrbuchból:

$$\varepsilon_1 = 23^0\,27'\,3'' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (58)$$

Az (57) és (58) alatti adatokkal a (38) alatti képletekből a Nap és a Hold geocentromos hossza és szélessége:

	β	λ
$\odot$	$+0^0\ 0'\ 0''$	$346^0\ 11'\ 10''$
$\mathfrak{D}$	$+2^0\,53\,10$	$75\ 49\ 58$

. . . . . (59)

A Berliner Jahrbuch-ból a Nap és a Hold geocentromos távolsága:

$$\begin{aligned} \log r &= 9.9967\,921 - 10 \\ \log \Delta &= 5.5685\,450 - 10 \end{aligned} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (60)$$

a földpálya fél nagy átmérőjének egységeiben kifejezve. E távolság Newcomb és Gill szerint:

$$149.540\,100\ km \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (61)$$

Az (59) és (60) alapján a (39) alatti egyenletekből a Hold heliocentromos koordinátáira az ekliptikai rendszerben kapjuk, hogy

$$\begin{aligned} \log d &= 9.9967\,870 - 10 \\ b_{\mathfrak{D}} &= +0^0\,0'\,25'' \\ l_{\mathfrak{D}} &= 166^0\ 2'\,36'' \end{aligned} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (62)$$

A (40) és (41) alatti egyenletekből a tárgyalt szelenográfikus rendszerünk alapkörének hajlásszöge az ekkliptikához:

$$i = -\ 2^0\ 47'\ 5'' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (63)$$

A (42) alatti egyenletből pedig alapkörünknek az ekvátorhoz való hajlásszöge:.

$$i' = +24^0\ 16'\ 30'' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (64)$$

A Föld lunacentromos hossza az alapkör és az ekvátor metszéspontjától a (44) szerint:

$$OF = 246^0\ 31'\ 10'', \quad \ldots\ldots\ldots \quad (65)$$

mellyel az (51) alatti η-ra nyerjük, hogy

$$\eta = -10^0\ 11'\ 13'' \quad \ldots\ldots\ldots \quad (66)$$

Így tehát az (54) alatti egyenlettel a kimért négy hely szelenográfikus szélessége:

	ψ
1.	$53^0\ 21'\ 50''$
2.	$45\ 47\ 45$
3.	$25\ 19\ 10$
4.	$30\ 59\ 53$

$\ldots\ldots\ldots$ (67)

A (35) alapján pedig a fázisszög:

$$\alpha = 90^0\ 48'\ 27'' \quad \ldots\ldots\ldots \quad (67^\times)$$

mellyel a (29) egyenletből a szelenográfikus hosszúság a kérdéses helyeken:

	ω
1.	$3^0\ 33'\ 20''$
2.	$2\ \ 2\ 20$
3.	$0\ 42\ 20$
4.	$5\ 23\ 20$

$\ldots\ldots\ldots$ (68)

ahol az ω jelét önkényesen választhatjuk.

3. *A Hold felületi pontjainak fotometriai vizsgálata.* A Hold felületét úgy fotografikus, mint vizuális úton fotometrikus tanulmány tárgyává tehetjük. 1911. márczius 7-én fotografikus módszerrel mértem meg a Holdnak az előbbi fejezetben ismertetett négy felületi pontját. A Schleussner-féle diapozitiv lemezre 15^m kinntartással holdképet csináltam az intézet 4″ heliografjával. E képen az egyes pontok fényességét fotografikus skálákkal állapítottam meg. A holdfelvétel elkészülte után a Scheiner-féle szenzitométerrel ugyanezen lemez széleire két skálát: egy 5^m és egy 15^m kinntartású skálát csináltam.*) E két skála kinntartásának viszonya épen egy teljes nagyságrendet ad. A két skála azonos helyeinek e fényességkülönbsége összefüggést állapít meg a skálák bármely helyén uralkodó sötétedés és az ehhez tartozó fényesség között. Ha a két skála sötétedése S, illetve S', akkor az $S' - S$ és $\frac{S'+S}{2} = T$ meny-

*) Igen pontos eredményt érünk el akkor, ha a szenzitométerrel jól készített skálát 5^m ill. 15^m künntartással a benzingyertya egyenletes diffuz fényénél a lemez két szélére rámásoljuk.

nyiségeket mint összetartozó koordinátákat fogva fel interpolatorikus úton a tapasztalatok szerint

$$S' - S = 2\frac{b-1}{b+1}(T-a) \quad \ldots\ldots\ldots (69)$$

lineáris összefüggéshez jutunk, melynek állandói a skálák bármely helyén uralkodó fényességet

$$m = \frac{k}{\log b}\log(T-a) \quad \ldots\ldots\ldots (70)$$

képlettel adják meg, ahol k a két skála azonos helyeinek fényességkülönbsége.

A skálák sötétedései a Hartmann-féle mikrofotometeren kimérve voltak:

S	S'
51·7	66·4
48·5	61·2
44·6	57·6
42·6	54·2
41·7	53·0
37·9	45·8

$\ldots\ldots\ldots (71)$

Ezekből:

$$S' - S = \frac{6}{14{\cdot}5}(T - 21{\cdot}5) \quad \ldots\ldots\ldots (72)$$

$$m = 5{\cdot}48 \log (T - 21{\cdot}5)$$

E skálákhoz mérten a Hold négy helyének sötétedése, illetve a skála sötétebb végéhez viszonyított fényessége:

Sötétedés:	Fényesség:
1. 43·9	+ 1·75
2. 40·7	+ 2·04
3. 42·0	+ 1·89
4. 39·9	+ 2·14

$\ldots\ldots\ldots (73)$

A Hold felületének vizuális vizsgálata pedig I. Hartmann, a göttingeni csillagvizsgáló igazgatójának e célra kiválóan alkalmas fotométerével vihető keresztül.

4. *A Hold Mont-Blanc, Z. Cassini és Bradley hegyeinek magassága fotometriai adatokból.*

A (73) alatti fényességi adatokból a fenti három holdhegy magasságát kiszámíthatjuk a Mare serenitatis fenekére viszonyítva. A fényesség és a fényerősség között fennáll:

$$m - m_0 = \frac{1}{0{\cdot}4}\log\frac{q_0}{q} \quad \ldots\ldots\ldots (74)$$

kapcsolat, melyben q és q_0 a Hold két pontján uralkodó fénymennyiséget jelenti. E fénymennyiségeket a (28) alapján számíthat-

juk, annak tekintetbe vételével, hogy a Holdon levegő nincs és hogy a Hartmann-féle fotométerrel kimért felületek egyenlők a látósugárra merőleges projekciósíkban.

Ha tehát az eredeti felületek Δf_1 és Δf_2, akkor ezek projekciói a látósugárra merőleges síkon:

$$\begin{aligned} \Delta f &= \Delta f_1 \cos \psi_1 \cos \omega_1 \\ \Delta f &= \Delta f_2 \cos \psi_2 \cos \omega_2 \end{aligned} \quad \ldots\ldots\ldots (75)$$

Továbbá, mivel a Holdon levegő nincs, azaz $\lambda = 1$, azért:

$$\begin{aligned} q_0 &= \Gamma \Delta f \frac{\cos i_0' \cos \varepsilon_0}{\cos i_0' + \cos \varepsilon_0} \\ q_1 &= \Gamma \Delta f \frac{\cos i_1' \cos \varepsilon_1}{\cos i_1' + \cos \varepsilon_1} \end{aligned} \quad \ldots\ldots\ldots (76)$$

A (74) és (76) képletekkel csupán fotometriai adatokból kiszámíthatjuk, hogy mekkora a beesési szög a Hold bármely pontján, ha egy felületi pontra a (29) alapján a beesési és a kisugárzási szögeket megállapítottuk. Természetesen fel kell még azt tételeznünk, hogy a fényvisszaverő képesség a Hold minden pontján egyenlő.

Ha a fényvisszaverő képesség a Hold minden pontján ugyanaz és a Hold összes felületi pontjai ugyanazon gömbfelületen vannak, akkor a (73) alatti fotometriai adatokból számított beesési szögeknek egyezniök kellene a (29) alapján számított értékekkel.

A (29) alapján a (67), (67*) és (68) alatti értékek mellett a Hold négy helyére a következő beesési szögeket kapjuk:

	i		
1. helyen	88°	21′	38″
2. »	89	8	30
3. »	90	0	4
4. »	86	4	27

. . . . . (77)

Ha azonban a fényességeket a Mare serenitatis kimért helyére vonatkoztatjuk, akkor a (74), (76) egyenletekből a (73) alatti fényességek a Mont Blanc, Z. Cassini és Bradley csúcsoknál

	i'		
1. helyen	83°	51′	4″
2. »	85	34	20
3. »	84	58	40

. . . . . (78)

tényleges beesési szögekhez vezetnek. E beesési szögekkel pedig a fázisszög változását állapíthatjuk meg. A (29) első egyenlete szerint a (78) alatti beesési szögekhez a következő fázisszögek tartoznak:

	α'_i		
1. helyen	83°	13′	20″
2. »	85	40	50
3. »	85	9	0

. . . . . (79)

Igy tehát a nevezett csúcsok a fényhatárnak következő eltolódását okozzák:

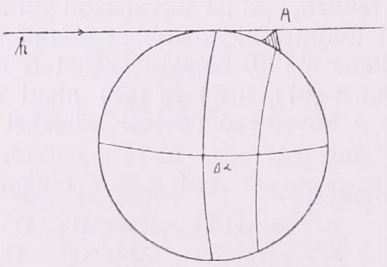
	$\Delta\alpha_i = \alpha - \alpha'_i$
1. helyen	$7^0\ 35'\ 7''$
2. »	5 7 37 . . . . . (80)
3. »	5 39 27

A fényhatárnak valamely holdhegy magassága által okozott eltolódását a *19. kép* szemlélteti. Az A hegy $\Delta\alpha$ szöggel tolja el a fényhatárt, ha h a fénysugár iránya. Egy más fekvésű hegy magassága által okozott i-i' beesési szögeltérés két részre bontható, egyik az alapkörrel párhuzamos körbe esik és a hegy talpától az i' ∢ felső szárát tartalmazó meridián körre merőlegesen hajlik úgy, hogy e ponthoz vont érintő surolja a hegy csúcsát. Ennélfogva a hegy magasságával megnövelt holdsugár:

$$W + H_i = \frac{W}{\cos \tau_i} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (81)$$

ahol W a Hold sugara 1740 km, a H_i a hegy magassága és

$$\sin \tau_i = \sin \Delta\alpha_i \cos \psi_i \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (82)$$



19. kép.

Ily módon a fenti három holdhegyre: H_i

Mont-Blanc-ra	5·4 km
Z. Cassini-re	3·4 » . . . . (83)
Bradley-re	6·9 »

magasságokat kaptam.

Ily meghatározásoktól a Hold felületén végzett mikrometrikus mérésekkel kapcsolatban a Holdon levő kőzetekre is felvilágosítást nyerhetünk, különösen pedig akkor, ha alkalmazásba jön J. Hartmann felület-asztrofotométere is tökéletes kivitelben. Mert ha a fotometriai megfigyelésekből nyert hegymagasságok nagyon eltérnek a mikrometrikus úton nyert értékektől, akkor ezt csakis a két összehasonlított hely fényvisszaverő képességének különbözősége okozhatta.*) A (28)-ban szereplő Γ állandó ugyanis, melyet a

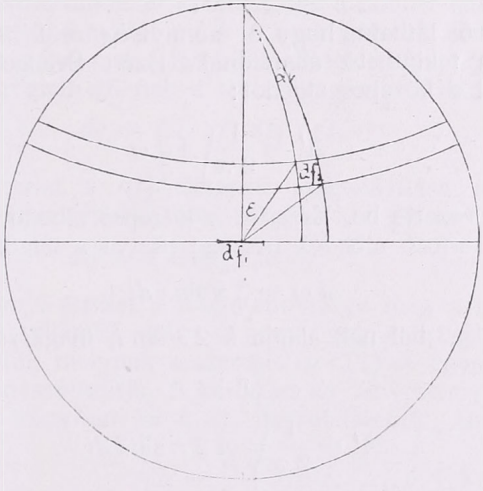
*) A Hold ugyanis nagyon megközelíti a gömbalakot.

Hold minden pontjára ugyanazon értéknek vettünk fel:

$$\Gamma = \frac{\mu}{4\pi} \cdot \frac{1}{k'} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (84)$$

a hol μ és k' nagyon is függ annak az anyagnak minéműségétől, melyre a fény ráesik. A két különböző módszerrel nyert holdhegymagasságok eltéréséből tehát a $\frac{\mu}{k'}$ viszony ismeretéhez juthatunk, melynek fizikai jelentősége van: a Hold kőzeteinek ismeretéhez vezet.

c) Az albedo fogalma. A Γ állandó tanulmányozása a nem sajátfényű égitestek fizikai természetét jellemző állandó értékhez vezetett: az úgynevezett albedóhoz.



20. kép.

Legyen L az a fénymennyiség, melyet valamely fényforrás a területegységre merőlegesen juttat. Meggondolásaink értelmében a df_1 felületelem az egységnyi távolságból i beesési szög alatt

$$L \cos i \, df_1$$

fénymennyiséget kapja. Az ε kisugárzási szög alatt a df_1 a tőle egységnyi távolságban levő df_2 felületelemnek

$$dq = C L \, df_1 \, df_2 f(i, \varepsilon) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (85)$$

fénymennyiséget juttat, ha $f(i, \varepsilon)$-al jelöljük a megvilágítási törvényt.

Rajzoljunk a df_1 körül az egységnyi sugárral félgömböt. Ekkor *(20. kép)* a meridián- és parallelkörökkel képezett df_2:

$$df_2 = d\varepsilon \sin \varepsilon \, dv$$

A teljes félgömb megvilágítása tehát:

$$q = C\,L\,df_1 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin\varepsilon\, d\varepsilon\, f(i,\varepsilon) \int_0^{\frac{\pi}{2}} dv \quad \ldots\ldots\ldots (86)$$

E mennyiség megállapítása után Lambert albedónak nevezte azt a számot, mely megadja, hogy a df_1-ről az egységnyi sugarú félgömbre eső fény hányadrésze a df_1 felületen levőnek, azaz kereste az

$$A = \frac{q}{L \cos i\, df_1} = 2\pi C \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{f(i,\varepsilon)}{\cos i} \sin\varepsilon\, d\varepsilon \quad \ldots (87)$$

értéket.

A (87)-ből látható, hogy e mennyiség csak a félgömb egy kis szalagjára tekinthető állandónak. Ezért Seeliger az általános albedó helyett a közepes albedót:

$$A' = \frac{1}{2\pi} \int A\, d\omega$$

értelmezéssel vezette be. Eszerint a közepes albedo az egyes kis $d\omega$ övekhez tartozó albedók összege osztva a félgömb felületével.

A

$$d\omega = 2\pi \sin i\, di$$

azaz oly szalag, melynek alapja a $2\pi \sin i$, magassága di.

Ennélfogva

$$A' = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} A\, 2\pi \sin i\, di$$

vagy A (87) alatti kifejezését felhasználva:

$$A' = 2\pi C \int_0^{\frac{\pi}{2}} tg\, i\, di \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(i,\varepsilon) \sin\varepsilon\, d\varepsilon$$

Ha ezt az albedót felhasználjuk a három megvilágítási törvénybe, akkor az α fázishoz tartozó megvilágítások lesznek:

$$Q_1 = \frac{1}{2} I A_1 \pi \frac{R^2}{r^2} \frac{\varrho^2}{\Delta^2} \cos^2 \frac{\alpha}{2}$$

$$Q_2 = \frac{2}{3} I A_2 \frac{R^2}{r^2} \frac{\varrho^2}{\Delta^2} \left\{ \sin\alpha + (\pi - \alpha) \cos\alpha \right\} \quad \ldots (88)$$

$$Q_3 = \frac{1}{2} I A_3 \pi \frac{R^2}{r^2} \frac{\varrho^2}{\Delta^2} \left\{ 1 - \sin\frac{\alpha}{2} tg \frac{\alpha}{2} \log\cot\frac{\alpha}{4} \right\}$$

A (88) segélyével bármely bolygó albedóját megkapjuk, ha ismerjük a bolygónak a Naphoz való fényerősségének viszonyát. Sőt a mai exakt fotométerekkel a bolygó egyes felületi pontjain uralkodó albedo értékek viszonyát is kiszámíthatjuk. A bolygók felületén tehát csak egy pont albedóját kell meghatározni, hogy a többi helyen uralkodó albedoértéket megkaphassuk.

Már Lambert és Zöllner felismerték az albedo fontosságát a bolygók fizikai tulajdonságainak kutatásában annyira, hogy Lambert módszert adott a különböző földi kőzetek albedójának megállapítására, Zöllner pedig e módszert tökéletesítette. Lambert és Zöllner a hó, a homok és egyéb anyagok albedóját úgy határozták meg, hogy a fényforrás direkt- és a kérdéses anyagról visszavert fényét két fehér ernyőn felfogva, fényességre összehasonlították. E módszer részleteibe nem bocsátkozunk, mert ujabban Wilsing potsdami csillagász a spektrálfotometer kollimátorját a Zöllner-féle fotometerrel kombinálva, kiváló jó módot nyujtott e vizsgálatok keresztülvitelére.

Az előzők szerint az a fénymennyiség, melyet df_1 területelem ε kisugárzási szögnél df_2-nek a távolságegységből küld:

$$dq = CL\, df_1\, df_2\, f(i_1\, \varepsilon) \quad \ldots\ldots\ldots (89)$$

lesz.

A (89) szerint a df_2 elemnek megvilágítása az egységnyi területről merőleges fénybeesésnél és fénykisugárzásnál lesz:

$$dq' = CL\, df_2\, f(o, o) \quad \ldots\ldots\ldots (90)$$

Az egységnyi terület e fénymennyisége még a következőkép fejezhető ki. A világító pont az egységnyi területnek L fénymennyiséget küldi, melynek μ-szeresét ($\mu < 1$) az egységnyi terület minden irányban szétszórja. A kérdéses dq' fénymennyiség azonban csak merőleges irányban jut a df_2 területelemnek; ennélfogva:

$$dq' = \frac{\mu L}{\pi} df_2 \quad \ldots\ldots\ldots (90^x)$$

része lesz az egységnyi területről minden irányban szétszóródó fénynek.

A (90)- és (90^x)-ből:

$$\mu = \pi C f(o, o) \quad \ldots\ldots\ldots (91)$$

a hol μ a visszaverődési együttható.

Ha tehát az albedóval összefüggő C értéket megmérjük, akkor a (91) folytán a μ is ismeretes vagy viszont.

Mindkét mennyiség megállapítására csináltak Wilsing és Scheiner módszereket. A C értéket merőleges beesésnél, illetve kisugárzásnál a (89) alapján kisérletből nyerték. A

$$C f(o, o) = \frac{dq}{df_2\, L df_1} \quad \ldots\ldots\ldots (92)$$

egyenletben megmérték a dq, az Ldf_1 és a df_2 mennyiségeket.

Fényforrásul a spektrálfotometer fotometerszerkezetén átjutó lámpafényt használták. A fotometerszerkezet második nikolprizmájából kilépő fénynyaláb 1 mm. átmérőjű környilásra jutott, mely 10 mm.-nyi nyilásra lefedett gyüjtőlencse fokusában állt. Az egy mm.-nyi nyilásról a kis kollimátorból kilépő fény a centrikusan felállított Zöllnerfotometer objektivjére esett. Az $L\,df_1$ értéket ily módon mérhetővé tették. Az összehasonlítást azonban nem hajtották direkt végbe, hanem a világító-készülék fotometerében a nikolprizmák után két rácsot igtattak be.

A rács beigtatásakor a világító-készülék intenzitáskörét 4^0-ra állították, hogy a kollimátorlencse gyujtósíkjában elhelyezett 1 mm.-nyi környilás megvilágítása a Zöllner-féle fotometerrel jól mérhető legyen. Az ily módon kimért kép fényerőssége legyen I_2, a Zöllnerfotometer lámpájáé pedig I. Az I_2-nél fényegyenlőség esetén a Zöllnerfotometer intenzitásköre mutasson φ szöget. Ekkor:

$$I_2 = D\,I \sin^2 \varphi, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (92)$$

ahol D állandó. Az 1 mm.-nyi környilás $L df_1$ megvilágítása 4^0-nyi beállításnál I_1 fényerősséghez vezetett a világítókészülék fotometerének

$$I_1 = L\,d\,\sigma \sin^2 4^0 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (93)$$

törvénye szerint.

Ha most a (92)-őt I_1-el osztjuk és szorozzuk a bal oldalon, akkor:

$$\varepsilon\,L\,d\,\sigma \sin^2 4^0 = D\,I \sin^2 \varphi, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (94)$$

ahol $\varepsilon = \frac{I_2}{I_1}$ értéket jelenti.

Ezután az albedoértékre vizsgálandó anyagot a Zöllnerfotometer optikai tengelyének irányába helyezték el, hogy ennek az $L\,df_1$ fénymennyiségtől való megvilágítása mérhető legyen. A Zöllner-fotometer intenzitásköre ψ beállítást adott, amikor a világító készülék intenzitásköre 90^0-ra állt. Igy tehát az $L\,df_1$ fénymennyiség a vizsgálandó anyagnak

$$dq = D\,I \sin^2 \psi \quad \ldots\ldots\ldots \quad (95)$$

fényt adott. A (94) és (95) alatti értékek a (92)-be felhasználva:

$$\pi\,Cf\,(0,0) = \pi\,\varepsilon\,\frac{\sin^2 \psi}{\sin^2 \varphi}\,\frac{\sin^2 4^0}{df_2} \quad \ldots\ldots \quad (96)$$

összefüggést adták, melyben a df_2 értékét a Zöllner-fotometer objektivjének nyilásából és e felületnek a vizsgálandó anyagtól való távolságából állapították meg. A fotometer objektivjének félátmérője 4.03 mm. volt (ennyire lefödték), a vizsgálandó anyag 1950 mm.-nyire volt az 1 mm.-nyi megvilágított környilástól. Mivel a df_2 az egységnyi távolságban levő felületelemet jelenti, azért

$$df_2 : 4{\cdot}03^2\,\pi = 1 : 1950^2 \quad \ldots\ldots\ldots (97)$$

Ebből:

$$df_2 = \frac{4{\cdot}03^2\,\pi}{1950^2}.$$

Az $\varepsilon = \frac{I_2}{I_1}$ viszony meghatározása végett pedig az 1 mm-nyi nyilás elé mattüveget helyeztek és az intenzitást mérték a fenntemlített rács bekapcsolásával és enélkül. Ha a rács is be volt kapcsolva, akkor a világítókészülék intenzitásköre 90^0-on állt; ha pedig nem használták a rácsot, akkor 12^0-ra állították ezt az intenzitáskört. A Zöllnerfotometer e két esetben végrehajtott fényegyenlőségnél φ és ψ szögekhez vezetett.

A rács és a mattüveg beigtatásakor kimért I'_2 fényerősség a Zöllnerfotometer lámpájával és a fennti I_2-vel az

$$I'_2 = \frac{I_2}{\sin^2 4^0} e^{-kd} = D.I \sin^2 \varphi_1 \quad \ldots\ldots (98)$$

egyenlettel fejezhető ki; itt az e^{-kd} tényező a mattüvegen át beálló fénykioltást fejezi ki.

Csupán a mattüvegen át észlelhető I_3 fényerősségre pedig:

$$I_3 = \frac{I_1 e^{-kd} \sin^2 12^0}{\sin^2 4^0} = D.I \sin^2 \psi_1 \quad \ldots\ldots (99)$$

összefüggés nyerhető. A (98)- és (99)-ből:

$$\frac{I_2}{I_1} = \varepsilon = \sin^2 12^0 \frac{\sin^2 \varphi_1}{\sin^2 \psi_1} \quad \ldots\ldots (100)$$

az utolsó ismeretlent adja, mellyel bármely világítási törvényre kiszámítható C állandó, illetve a kérdéses anyag albedója, nemkülönben a fényvisszaverődési együtthatója.

Scheiner és Wilsing e kisérletekből azt kapták, hogy a kréta albedója az egységnél valamivel nagyobb, holott az albedo a sajátos fogalma szerint mindig kisebb 1-nél. Ez az ellenmondás úgy keletkezett, mint az alapos szemrevételezés is igazolta, hogy a kréta nem tisztán diffuz fényben fénylik, hanem tükröz is. A krétára talált ez az érték feljogosította a megfigyelőket, hogy a kréta albedóját egységben állapítsák meg.

Eme fontos eredmény módot szolgáltatott a fényvisszaverő képességnek a hullámhosszak szerinti vizsgálatára. Ecélból azonos hullámhosszaknál spektrálfotometeren kimérték a különböző anyagokról szétszórt fényt a krétáról szétszórthoz viszonyítva. A vizsgálandó

anyagot lámpákkal szimmetrikusan körülvett asztalkára helyezték; a vizsgálandó tárgy és a kollimatorcső rése között levő utat (belülről befeketített) kemény papirosból zárták körül, hogy idegen fény ne juthasson a spektralfotometerbe.

Ha a vizsgálandó anyagra λ hullámhossznál a ráeső fény intenzitása J_λ, a fotometer lámpájáé pedig J'_λ és a kérdéses anyag visszaverődési együtthatója μ_λ, akkor:

$$\mu_\lambda J_\lambda = D \cdot J'_\lambda \sin^2 \varphi_1 \quad \ldots\ldots\ldots (101)$$

A krétára pedig:

$$\mu'_\lambda J_\lambda = D \cdot J'_\lambda \sin^2 \varphi'_1 \quad \ldots\ldots\ldots (102)$$

A (101)- és (102)-ből tehát:

$$\frac{\mu_\lambda}{\mu'_\lambda} = \frac{\sin^2 \varphi_1}{\sin^2 \varphi'_1} \quad \ldots\ldots\ldots (103)$$

A kréta visszaverődési együtthatója azonban bármely hullámhossznál egynek vehető; ennélfogva e módszerrel bármely anyag albedóját is megállapíthatjuk a krétához viszonyítva. Scheiner és Wilsing épen a holdfelület tanulmányozása szempontjából igen sok (földi) kőzetre terjesztették ki e vizsgálataikat.

A Hold felületét fotokémiai szempontból Wood R. W., aki ezüstözött kvarclencsét használt (ez a fénynek csak 320—300 $\mu\mu$ hosszúságú hullámait bocsátja át), szorgos kutatás tárgyává tette; újabban pedig Miethe A. és Seegert B. nemcsak a kis, hanem a nagy hullámhosszúságú fénysugarakra is kiterjesztették a vizsgálatot. A reflektor gyujtó pontja előtt előbb két planparallel kvarclemez között nitrosodimethylanilin és rhodubinibolya oldatot, aztán rose bengale és tatracin oldatot helyeztek el. Az elsővel a 360—330 $\mu\mu$ fényhullámokat, a másodikkal a 700—600 $\mu\mu$ hosszúságúakat tanulmányozták.

Ezek az egymástól eltérő módszerek a Holdra alkalmazva a jövőben kétségtelenül a holdfelületen levő kőzetekre felvilágosítást nyujtanak.

Dr. Terkán Lajos.

Hazánk időjárása az elmúlt augusztus hónapban s az idei nyár.

Az augusztus havi időjárásnak sajátszerűsége még fokozottabb mértékben nyert befolyást a gadasági élet folyására, mint a juliusi hasonló arányú időjárás. Sőt az augusztusira még inkább illik mint a juliusira, hogy nemcsak hazánk határain belül érezte irányító erejét, hanem egész Európának gazdasági életére elhatározó befolyással volt. Valósággal közgazdasági hatalommá lett a közelmult egyoldalú időjárása. Hogy a tőzsdék szerfelett érzékeny idegei reagálnak minden, még nem is olyan jelentékeny időfordulásra, hosszú időn át megmaradó változatlan időtipusra s hogy ilyenkor a prognózisnak is kiváló keletje van, azt normálisabb időjáráskor is bőven tapasztalja mindenki, aki a napisajtó idevágó hiradásait figyelemmel kiséri. Az idei juliusi, de főképen az augusztusi időjárás azonban messze elhagyta ezeket a saját megszokott korlátait is és oly mezőkön éreztette hatását, amelyek a mivoltukban rejlő törvények kényszere alatt lassabban mozdulnak ki konzervativebb vágányaikból; értem a hazai és hazánkon kivüli közgazdasági, közélelmezési, közegészségi, társadalmi és sok egyéb mezőket, amelyek a mezőgazdasági sikeres termeléssel és a közvetitő kereskedelemmel, mint tápláló vérerekkel elválaszthatatlanul össze vannak kötve.

Nyarunk rendkivüli szárazsága és melege véglegesen eldöntötte terményeink sorsát. A kalászosok mellett hazánknak két legfontosabb termelvénye a tengeri és a burgonya valósággal áldozatul esett a nyári időjárás abnormális nagy csapadékhiányának. Érezhetően szenvedett a nyári szárazság alatt a nálunk szintén tekintélyes nemzeti vagyontőkét képviselő szőlő és gyümölcstermelés is. Az előnyös viszonyok között fejlődött és szerencsésen betakaritott aratásnak azt a csekély bőségét és a jó árak következtében még valamivel fokozódó mezőgazdasági hasznot, amelyet a magyar gazdavilág a kalászosokon produkált, megette, felfalta az őszi termelvényeknek a nyári szárazságokozta nemsikerülése. Valóban igen hálás tárgy volna a meteorológus, statisztikus, mező-, köz- és nemzetgazda együttes érdeklődése számára, hogy reális számokban micsoda kárt jelentett hazai kereteinkben a nyári normális csapadék elmaradása.

A nagymérvű szárazság nagy takarmányhiányt is okozott, hatását tehát közvetve nemcsak a jól sikerült kalászosok árainak megszilárditásában érezteti, hanem a takarmányhiány révén befolyásolta az állattartást is, akadályozhatja esetleg a földmivelésügyi miniszterium állatjavító akcióját, e réven ismét más árúk piaci konjunktúráit, hogy az összefüggések és hatások ezen kibogozhatatlan láncolatában a legutolsó láncszemben, a mindnyájunkat sujtó drágulo létfeltételek alakjában ismét valamennyiünkön éreztesse könyörtelen hatását.

És itt ujra kinálkozik egy igen hálás téma, amely gazdasági helyzetünk ingó-ringó megítélésébe talán némi reális gerincet volna hivatva adni. Az a téma t. i. hogy hazánk klimatológiája alapján, amely a m. kir. orsz, meteorológiai intézet évtizedes és széleskörü *számadatgyüjtéséből* mind világosabb és állandóbb körvonalakkal kidomborodik, számbavétessék a viszonyok alakulása, normális és abnormális időjárási feltételek esetén. Oly tárgy ez, amely a rá-

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Ószéplak	20·2	+ 1·3	31·0	23.	12·0	17.	3·9	— 0·3	22	— 38
Selmecbánya	18·8	+ 1·3	29·1	7.	10·0	17.	5·4	+ 1·0	87	+ 18
Losonc	20·9	+ 1·5	33·8	23.	10·5	17.	4·8	—	34	—
Liptóujvár	16·3	+ 0·8	28·2	13.	7·6	17.	5·5	—	74	— 15
Késmárk	17·2	+ 1·0	29·0	23.	8·6	17.	5·0	+ 0·8	66	— 7
Igló	17·6	+ 1·1	29·7	23.	8·2	17.	5·3	+ 0·7	93	+ 9
Kőrösmező	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ungvár	20·7	+ 1·7	31·0	14,23	11·5	18.	4·7	+ 1·5	95	+ 23
Bustyaháza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aknaszlatina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kolozsvár	18·4	+ 0·1	30·0	24.	9 4	17.	4·7	—	115	+ 52
Marosvásárhely	19·3	+ 0·3	32·6	24.	12·3	18.	3·6	+ 0·1	110	+ 41
Csiksomlyó	17·5	+ 0·4	28·2	25.	7·2	17.	6·0	+ 1·6	91	+ 27
Botfalu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nagyszeben	19·0	+ 0·0	32·6	24.	10·5	18.	5·4	+ 1·8	134	+ 54
Lupény	16·5	—	32·9	24.	4·1	18.	4·6	—	65	—
Temesvár	22·4	+ 1·1	38·0	24.	11·7	18.	3·7	—	9	— 43
Arad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szeged	22·4	+ 1·1	32·0	22,23	14·8	17.	4·3	—	57	+ 15
Baja	21·7	+ 1·4	32·0	24.	12·4	17.	—	—	87	+ 30
Kalocsa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kecskemét	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Turkeve	22·2	+ 1·4	32·8	23.	13·9	17.	4·3	+ 0·4	74	+ 25
Debrecen	21·3	+ 1·7	34·8	23.	14 1	17.	5·4	—	31	— 31
Nyiregyháza	20·9	+ 0·7	31·4	23.	13·5	17.	4·2	—	73	+ 19
Pozsony	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ógyalla	21·0	+ 1·2	31·4	7.	12·5	17.	5·0	+ 0·9	54	+ 8
Budapest	22·2	+ 1·8	31·8	23.	13·6	17.	4·1	+ 0·6	39	— 10
Herény	21·8	+ 2·3	31·0	21.	13·5	17.	4·7	+ 0·2	49	— 41
Máriafalva	20·1	+ 1·6	—	—	—	—	—	—	46	—
Keszthely	22·5	+ 2·0	32·2	24.	14·0	17.	3·1	— 0·1	32	— 40
Csáktornya	21·5	+ 2·0	32·8	24.	13·1	18.	3·9	—	27	— 74
Pécs (bányatelep)	21·0	+ 0·7	32·2	24.	13·0	17.	4·7	+ 1·6	64	— 16
Eszék	22·2	+ 0·7	36·1	24.	12·5	18.	4·5	+ 1·1	48	— 12
Belovár	21·3	+ 0·9	32·4	23.	13·2	17.	4·2	+ 0·1	60	—
Zágráb	22·5	+ 1·7	32·7	24.	11·6	18.	4·2	+ 0·8	20	— 64
Fiume	24·2	+ 1·5	34·1	30.	17·7	16.	3·5	0·0	13	— 94

fordított fáradságot és igyekezetet talán meghálálja, az időjárásnak mint minden belőle következő és levezethető gazdasági folyományok primär okának világos látása és ennek alapján a lehetséges következményekkel való idejekorán való számolás által. Valóban ez a kérdés is nemcsak a meteorológus, hanem a közgazdák és nemzetgazdák érdeklődését is a legnagyobb fokban megérdemelné.

A vizek megapadásáról is hangzik fel mindsürűbben panasz az idei nyári esők elmaradása következtében. Ez az időjárási hatás is két főjelentőségű mezőt érint. Az egyik a közegészség, a másik a vizi utak megcsappant teherforgalmi teljesítőképessége révén Magyarországnak (de különben egész Európának) forgalmi érdektere. Az elsőnek jelentősége bővebb fejtegetés nélkül is világos. A másik megértésére is elég azt tudnunk, hogy a vizi utak államunk teherforgalmának lebonyolítására előrendű erőforrások, amelyek, ha bedugulnak, a gazdaság és kereskedelem élő szervezetének minden, még oly messzeeső porcikáiban is éreztetik káros hatásukat.

A felsorolást még igen soká folytathatnám, hogy mi minden vallja kárát az idei forró és száraz nyárnak. Mert mindabból, ami bennünket körülvesz, ami boldogulásunk, létünk, üdvünk biztosítását, előbbremozdítását van hivatva munkálni, mindabból semmi sincsen, ami kivonhatná magát az oksági összefüggés eltörhetetlen vasbilincseiből az időjárással.

Az időjárás lehet barátunk, lehet ellenségünk. De amilyen megnyugtató tudni, hogy mily erővel támaszkodhatunk barátunkra, oly szükséges ellenségünk erejét idejében megismernünk. Mindkettőt a meteorológia van hivatva közvetíteni, melynek hazai hivatásos művelői évtizedes gyüjtőmunka eredményeképen ma már olyan végérvényesen megkonstruálták Magyarország időjárásának normális értékeit, hogy ezektől lényeges eltérés már alig-alig várható. Ki tudná pedig csak hozzávetőleg is elképzelni a magán- és közhaszonnak azt a perspektiváját, amely minden érdekterületen abból eredhet, hogy van már mód a folyó időjárás minden szeszélyének számszerű értékelésére saját normális mértéke alapján. Itt dől el, hogy mekkora a barát és az ellenség ereje? Számbavehető és reális tényezőként a jövő kalkuláció alapjává tehető mindkettő.

Hogy miért irom meg mindezt?

Azért, mert mindezt az elmélkedést az idei nyár, jelesen az idei augusztus nagy abnormitása szülte. Az elmult augusztus időjárásának itt csak nagykörvonalasan megirt következményei az a jegye a hónapnak, amellyel magát ama bizonyos annálesekbe bejegyezte. És mert minden kárból, katasztrófából okulni kell. A tűzveszedelem az építészetnek, a vizveszedelem a gátemelésnek adott oktatást. Az ideihez hasonló messzekiható klimatikus rendellenességeknek pedig ezeknek a tényezőknek gyakorlati számbavételére kellene logikusan vezetniök.

Ezt megelőzően azonban megkivántatnék, hogy az együttérdekeltek előbb felfedezzék a magyar meteorológiai intézetet, méltányolják évtizedes csendes adatgyüjtő, feldolgozó, rostáló, kutató, egybeállító tevékenységét, minek eredményeképen ma már irattárában olyan értékes fegyverzetet őriz, amelyet az élet harcában álló minden érdekelt a maga céljai számára és a saját kára nélkül nem nélkülözhet. Csak a meteorológiától nem kell várni, hogy ő mondja meg, mi kell a gazdának, a kereskedőnek, a tőzsdén érdekeltnek, a mérnöknek, a jogásznak, a bírónak, stb., mert azt nem tudhatja, minthogy csak saját szakmájának tudományos fejlesztésére illetékes. A meteorológus ércbányász, aki felszinre hozza az ércet, kincset; aprózza, olvasztja és olyan alakba hozza, amiből ki-ki a maga szerszámát készítheti, ha kaszát, ha ágyút, ha irótollat, ha kalapácsot.

Ez a kor követelése, mely érces hangon szólalt meg a Rómában székelő nemzetközi mezőgazdasági intézet ezidén májusban tartott közgyűlésén, amidőn részletes programmtervezetet fogadott el a mezőgazdasági meteorológia nemzetközi megszervezéséről. Az ilyen, nemzeti határsorompókon is felülemelkedő intézményekhez pedig épen az idei nyárihoz hasonló, szinte katasztrofális következményű időjárás pattantja ki a szervező eszmét.

*

Az augusztusi időjárás a hőség és szárazság jegyében állott. Oly messze került a normális keretektől, hogy anomáliái már a ritka kivételek közé sorolandók.

A hőmérséklet az egész országban meghaladta a normális mértéket. Budapesten például az augusztusi átlagos eltérés a sok évi normáltól 0·7, Selmecbányán 0·2, Zágrábban 0·8 fokkal kisebb, mint az ezidei augusztusi középhőmérséklet tényleges eltérése. Budapesten 30 év alatt csak négyszer, Selmecbányán ötször, Zágrábban csak kétszer volt nagyobb meleg augusztusban, mint az idén. Módomban volna még néhány állomás sorozatával összevetni az elmúlt augusztust, de hőmérsékletének kivételességét ez a pár adat is eléggé igazolja, ámbár az összehasonlított há om állomásnál sok, még melegebb idei augusztussal bíró állomásunk van.

Feltűnő kivételt csak Erdély vidéke tesz. Itt is nagyobb ugyan a havi átlag a normálisnál, csakhogy nem annyira, mint hazánk egyébb vidékein. Míg Erdély kirekesztésével talán másfél fok körülinek mondhatjuk általánosságban az eltérést, addig ez Erdélyben magában fél fokot sem tesz. Erdély augusztusi középhőmérséklete elég lényegesen alatta áll az ország többi részeinek. Ezeken a többi részeken pedig igen nagy meleg uralkodott.

Ebben a tekintetben különösen Magyarország nyugata válik ki, ahol táblázatunk szerint legmelegebb volt az idő és a normálistól való eltérés elérte, sőt felül is múlta a 2 fokot. Mindjárt utána következik másfél foknyi eltéréssel a tengerpart vidéke, a kisalföld, a nagyalföld szive és északkeleti öble, valamint Ószéplak, Selmec-

bánya és Losonc tája. A nagy eltérések tehát szigetszerűen vannak szétszórva az ország területein. Azonban a szigetközök sem mondhatók csekély eltérésűeknek, mely szigetközökhöz még hazánk egyéb dél-délkeleti részeit is hozzá kell vennünk. Egészben véve az a benyomásunk, hogy vonalat vetve Zágrábtól Ungvárra, a vonaltól északnyugatra van a melegebb, délkeletre a kevésbbé, bár még mindig igen meleg táj. A normális mértékhez legközelebb esik, miként már kiemeltük, hazánk keleti tája.

A légnyomás eloszlása Európa felett egész augusztusban is olyan volt, hogy nagy és állandó melegnek kedvezett. Jóformán mindig magas légnyomásban voltunk s a depressziók inkább csak súrolták, futólag érintették Magyarország táját. A magas légnyomásnak ezalatt a majdnem zavartalan uralma alatt számos állomáson csak augusztusban és ennek is a vége felé állott be az év legnagyobb hőmérséklete, holott július negyedik pentádjával a normális menetben már leszáll a hőmérséklet évi görbéje. Az idei augusztusi nagy hőség miatt tehát a folyó év hőgörbéjének csúcspontja több mint egy hónappal esik későbbre a normálisnál.

A maximális hőmérséklet napjainak ilyen szembeötlő kitolódásáról írván, el nem tudom hallgatni ennek mezőgazdaságilag nevezetes jelentőségét.

Nyáron tenyésző haszonnövényeink — minő a tengeri, burgonya, takarmánynövények, szőlő stb. — számtalan generáción át hazai tájainkon tenyésztve a maguk klimatikus létigényeikben aprán hozzásimultak a mi klimánkhoz. Még pedig ahhoz a klimaváltozathoz, amelyik a leggyakrabban ismétlődve, a generációk tenyésztési folyamatán végig legtöbbször és legtovább hatott a növényekre. Ezek pedig azok a klimaváltozatok, amelyek a normális középértéktől nem sokkal eltérve, nagyjából ennek közelében lengenek. Talán azt mondhatjuk, hogy a mai magyar tengeri, burgonya, takarmány, stb. tenyészeti ideje normális klimánk növényi funkciója. Így tehát a mi kukoriczánk, burgonyánk, takarmányaink nyári tenyészeti idejében a normális klimatikus létkövetelmény az, hogy mindjárt julius közepén túl enyhüljön valamivel a levegő nappali felmelegedése, az éjjelek hűvösödjenek és hozzanak harmatot, szóval az időjárás mérsékelje a növények páraleadását. Az idei augusztus azonban ezek helyett a normális létfeltételek helyett a szintén túlmeleg és száraz julius után még nagyobb meleget és alig több csapadékot hozott, a bőségesebb harmatozás feltételeit azonban megtagadta. A levélzet tehát az idén még egyre erősen transpirálni volt kénytelen olyan időben, amikor saját normális tenyészeti kalendáriuma értelmében a transpirációt aprán már más, a fajfentartás szférájába tartozó életjelenségek váltanák fel. Tartott pedig ez az abnormális állapot jó hat hétig, mely idő alatt jelentékenyebb, de főképen gyakoribb eső sem enyhített a válságos helyzeten, mivel nemcsak igen meleg, de száraz és még harmat nélkül is szűkölködő volt az idő. Tengerinket, takarmánynövényeinket tehát épen tenyészeti időszakuk legválságosabb idejében lepte

meg a hátrányos időjárás és valóban érthető a sűrű panasz, hogy a termények *kisültek*.

Valamicskével augusztus közepén túl mutatott az augusztusi időjárás némi hajlandóságot arra, hogy a normális mederbe visszaforduljon. Akkor t. i., amikor táblázatunk is a hőmérsékleti minimum bekövetkezését jelzi, vagyis 17-ike körül. Ekkor a hőmérséglet elég jelentékenyen leszállott. A 12—13 fok a minimumok legmagasabb értékei és pedig a lapályos és dombos vidékeken. Hegyvidéken már erősen a 10 fok alá sülyedt az éjjeli lehülés.

Az utolsó húsz év augusztusi mindennapi minimumainak átlaga Temesvár táján (Zsombolya) 14·9, Herényben 13·4, Ungvárt 13·9, Turkevén 14·0 fok, az idei augusztusi legalacsonyabb hőfok ellenben ugyanabban a sorrendben 11·7, 13·5, 11·5 és 13·9, vagyis az idei *havi* alsó extrem elérte a *napi* alsó extrémek húsz éves havi átlagát, de érdemlegesen mélyebbre nem szállt. Az idei augusztusi alsó napi extrémek havi átlaga természetesen jóval felülesnék a húszéves normálon.

Egy héttel a minimumok beállta után azonban már oly forróság uralkodott újra, amely túltett a július példabeszédes kánikuláján is. A hőmérséklet ebben az időben majd mindenütt a 30 fok maximumot érte el, sőt igen sok helyen túl is szárnyalta azt. Ez volt az a *gyilkos* hőség, amely helyenként mezőgazdaságunkat még attól a reménytől is megfosztotta, hogy egy kései eső még valamelyest életre keltheti az agyonperzselt takarmánynövényeket. Nagy vonásokban a maximumok földrajzi eloszlása teljesen azonos a havi közepek normálistól való eltérésének eloszlásával.

A maximumok kivételesen magas értékeiről ismét úgy szerezhetünk fogalmat, ha pár állomáson összevetjük az idei abszolút havi maximumot az utolsó húsz év napi maximumainak normális havi átlagával. Ez utóbbi kitesz Temesvár vidékére vonatkozóan (Zsombolya) 28·5, Herényben 25·1, Ungvárt 24·9, Turkevén 26·5 fokot. A megfelelő idei felső extrémek ellenben sorjában a következők: 38·0, 31·0, 31·0, 32·8, azaz kereken 10, 6, 6, 6 fokkal több.

A felhőzet rovatában feltűnő módon a plusz előjel uralkodik, azaz a normálisnál több volt a felhőzet. Az eltérést nem is lehet csekélynek sem mondani, de hogy mily keveset enyhített a nagy forróságon, az bőven látszik a hőmérséklet magas havi közepein és a ritka nagy maximumokon.

Némileg tarka képe van az előjelek dolgában *a csapadék* rovatának. Szinte rendszertelenül váltakozik itt a plusz a minusszal. A pluszértékek nagyságát azonban lényegesen felülhaladják a minuszértékek. Határozott esőfelesleggel dicsekedhetik Erdély, amiben tehát összefüggést lelünk ez országrész feltünően alacsonyabb hőmérsékletével. Egyébként azonban az eső eloszlása tekintetéből visszatérhetünk arra a vonalra, amelyet Zágráb és Ungvár közé vontunk s amellyel a hőmérséklet eloszlását jeleztük. A nagyobb hőmérséklet területére esnek nagyjából az eső hiányjelei, a kisebb hőmérséklettel pedig a több csapadék látszik egyűvé esni.

Legtekintélyesebb esőmennyiségekkel hazánk kelete dicsekedhetik. Az eltérés eléri a normális mennyiség 40%-át. Ellenben a normális mennyiségnek 60—70%-ával adós maradt az időjárás a Dunántúl és az Adria-vidéken. Szórványosan nagy a hiány az Alföld egy-egy foltján is, ahol viszont helyenként normálisnál valamivel bővebb mennyiségek is fordultak elő.

Egészben nehéz a csapadék eloszlásának tiszta képét nyerni abból a kevésszámú állomásból, amit táblázatunk felölel. Annyit azonban még így is látunk, hogy egyes, igen terjedelmes országrészeken szerfelett nagy volt a szárazság, mig egyebütt is a kielégitő esőmennyiség inkább összefüggéstelen foltokban lép fel. De ami mezőgazdaságilag jelentőssé teszi a nyári esőt, az bizonyos mennyiség mellett főképen a csapadék gyakorisága. Ebben a tekintetben azonban, bár a felhőzet is több a normálisnál, az augusztus bizony csak száraz, sőt elég sok vidéken szerfelett száraz hónap volt. *Sávoly Ferenc dr.*

* * *

Időjárási jelentés Ószéplakról augusztus haváról.

A légnyomás az átlagban majd teljesen normális volt, de a hónap első fele nagyobb, a második fele pedig alacsonyabb volt az átlagnál. 760 mm.-en alul volt 10 nap (3-mal több az átlagnál).

A levegő hőmérséklete valamivel több mint 1°-kal nagyobb volt az átlagnál, a minimum pedig 1°-kal kisebb, ennélfogva a napi amplitudó, de a havi is túlnagy. A maximum napban több mint $3^1/_2$°-kal volt nagyobb az átlagnál, a melegfokok száma 1882 (105-tel túlsok). *Igen melegnek* 22 napot becsültünk (+ 12), *általában melegnek* 31 napot (+ 6), *hidegnek* egyet se (— 6). A hőmérséklet árnyékban 2-szer túllépett a 30 fokon, ami valamivel túlsok volt.

A levegő nedvessége az átlagtól lényegesen nem tért el.

A napfény tartama 227 óra, 34 órával, illetőleg 13%-kal kisebb volt az átlagnál.

A felhőzet havi közepe megfelelt az átlagnak, a teljesen derült napok száma 3 (1-gyel kisebb az átlagnál), teljesen borult egy nap se volt.

A felhők huzama 75-szer volt leolvasható (9-szer több az átlagnál). Az északi negyedkör 16 többletet, a déli pedig 10-et hiányul mutat, a keleti negyedkör azonban + 19, tehát túlhaladja az északit.

A szél erőssége becslés szerint csekéllyel túlnagy volt. Viharos nap nem volt, szélcsendes nap 3, az átlagos 7-el szemben.

A szélirányban feltünnek a következő számok: NE = 34% (+ 24) és S = 3% (— 13). Az északi negyedkör 60% (+ 18), eddigi maximum, a déli negyedkör 11% (— 23), eddigi minimum.

Köd egyszer volt 26.-án reggel és pedig sűrű köd.

Harmat rendkívül kevés, 6 erősebb és 8 gyenge.

Az összes *csapadék* 30 mm.; az átlagnak épen a fele. Eső volt 11 napon, de 6-szor 1 mm.-en alul, csak 3-szor 4 és 1-szer 8 mm.-en felül.

Zivatar 9 volt, de csak 7 napon. 20.-án nem igen messze volt zivatar, mert a villámok még napvilág mellett jól láthatók voltak, de dörgés hallható nem volt.

Nyitravölgyi agrármeteorológiai obszervatórium.
Báró Friesenhof Gergely.

IRODALOM.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1909. Aachen. Von *Dr. P. Polis.* Jahrgang XV. Karlsruhe 1911.

Az aacheni obszervatoriumon, valamint mellékállomásain végzett megfigyelések eredményeit tartalmazza ez a kötet. Az Aachen városi obszervatórium az 1909. évben is nagy arányú szolgálatot teljesített s különösen újabban a felsőbb légrétegek kutatásával is foglalkozott úgy pilot-, mint regisztráló műszereket felvivő ballonokkal. A megfigyelések igen nagy számban végeztettek: így 278 ballonkövetés volt, valamint 6 esetben engedtek fel regisztráló műszert. Pilotballonnal elértek 12.000 méter megállapitott magasságot, mig regisztráló ballon eljutott 18.800 méterre a regisztrálások szerint.

Az obszervatórium egyik főműködési köre az elmult évben is az időjárási, illetve időjóslási szolgálat volt, továbbá feldolgozták az obszervatórium összes feljegyzéseinek anyagát, valamint 7 harmadrangú állomás megfigyeléseit; továbbá 24 csapadékállomás megfigyeléseit is.

A felette gondos szerkesztésben megjelent kiadvány nagy nyeresége a német meteorologiai évkönyveknek, továbbá hasznos Aachen városára, amely nagyrészt az obszervatórium fentartója. Polis igazgató mintaszerű vezetése mellett ismét csak fejlődött az obszervatórium. *Réthly Antal.*

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A »**Deutsche Meteorologische Gesellschaft**« folyó évi október hó 1—4-én tartott évi közgyülésen Hellmann G.-nak, a berlini meteorológiai intézet igazgatójának ajánlatára **dr. Róna Zsigmondot**, az orsz. meteorológiai intézet aligazgatóját, tudományos érdemei elismeréséül **levelező tagjává** választotta. Évek hosszú során át kifejtett komoly meteorológiai szakirodalmi működés elismerését jelenti e tény, melyhez őszinte szívből szerencsét kívánunk.

Új üstökös (Brookes) van az égen, annak északi félgömbjén, amely szabad szemmel is igen szépen látható és amelyet *dr. Konkoly Thege Miklós* már spektroszkópon meg is vizsgált és kémiai konstitucióját hasonlónak találta a többi üstökösével. Érdekesnek tartjuk felemliteni, hogy tudomásunk szerint ez a 25.-ik üstökös, amelyet Konkoly spektroszkóppal megfigyelt és sávjain méréseket eszközölt. Utána legtöbb üstökösspektrumot észlelt az ő kedves és intimus néhai barátja *Vogel H.*, aki azonban csak hetet észlelt.

Éjféli jégverés Budapesten. September 23.-án este 1/28 órakor délnyugaton (észlelési hely I., Várfok-utca 8., IV. em., dél-délkeletnek néző ablakai) erős villogás volt, amire először ügyet se vettem, mert a közeli budai belső körúti villamos gyakran fellépő felsővezetéki rövidzárlatának gondoltam. Késő éjjel mind gyakoriabbakká váltak a villámlások. Éjféltájban megjött Sw.-ből a zivatar is. Szeptember 24.-én éjfél után 55 perccel erős, illetve heves esőre ébredek, amelyet két perc mulva jégverés kopogásszerű zakatoló zaja követett. Az eső és a zivatart kísérő szél erősen az ablakokhoz verte a jeget, annyira, hogy azoknak bezuzásától kellett tartanom. A jégeső három és fél percig tartott, oly hevességgel, aminőt egy erős nyári jégverés alkalmával sem mindig tapasztalunk. A lakásom mellékhelyiségeinek ablakai mind nyitva voltak és ott nagy mennyiségű jeget találtam. A jégszemek nagysága elérte a 15 mm. átmérőt, szerkezetüket illetőleg, nagyrészt gömbhéjasak voltak, fehér hómaggal, amelyet váltakozva 1—2 mm. vastagsággal vett körül a kristályos, majd a tejszerű fehér átlátszatlan jég. Voltak teljesen kristályos jégből álló szemek, de volt olyan is, amelyik tejszerű puhább jégből állott. Számos olyan jégszem is volt, amelyik annyira puha volt, hogy a leesés, illetve hozzáütődés után erősen ellaposodott. Azonban akadtak olyan jégszemek is, amelyeken megláttszott, hogy egy nagyobb szemnek a töredékei és így bizvást el lehet hinni azt, hogy voltak diónagyságú jégszemek is, amint azt másnap reggel többektől hallottam. A jég erősségére jellemző az is, hogy általában mindenki felébredt arra a rendkívüli erős zajra és kopogásra, amelyet okozott és a szemben levő bástyasétány fáinak több ágát letördelte és a levelek halomszámra feküdtek reggel a járdán és az úttesten.

A jégverés bizonnyal nagyobb sávon haladt végig. Nem áll módomban ezt teljesen megállapítani, de azt kétségtelenül kiderítettem, hogy Óbudán, a Lajos-utcában (114. sz. a.) is még olyan erős volt, hogy sokan felébredtek reá és Pesten a Népszínház tájékán (Rökk-Szilárd-u. 4.) is igen erős és sűrű jéghullás volt. Pesten a Hungária-körúton (VIII.) a tüzérségi laktanyában már csak gyenge zivatart s kis esőt figyeltek, de jég nem esett. Amint a »Budapesti Hirlap«-ban olvastam, a pesti oldalon már este tiz órakor hirtelen eső kerekedett, amelyet később igen sűrű jég váltott fel.

Az éjfélutáni jégverés után erős záporeső jött, amely olyan sűrű volt, hogy attól a közeli (kb. 250 m.) Ferdinánd-kaszárnya, amelyet még előbb egészen tisztán láthattam, annyira homályba borult, hogy körvonalait is alig lehetett látni.*) A jégverés után a már meglévő zivatar még erősebbé vált, állandóan cikkáztak a villámok és a zivatar ezalatt az idő alatt ép a zenitben volt. A heves eső 1 óra 35 perckor szünni kezdett és csendes eső követte azt, amelynek azonban végét már nem figyeltem meg. Reggel 3/47 órakor újból heves eső kezdődött, majd 3/48-kor egy erős dörgés, amelyet 11 perc mulva egy második hatalmas dörgés követett, de evvel úgy látszik meg is szünt a zivatar, mert több elektromos tüneményt nem figyelhettem meg. A zivatar ezzel az alkalommal is a *rothadt sarokból* jött, azaz Sw.-ből. A jégverési sáv legkevesebb 4 km. széles volt, a Buda környéki adatokkal pontosan meglehetne állapítani. *Réthly Antal.*

*

Meteor. Julius 24.-én este 8 óra 41 p.-kor egy középnagy, gömbalakú meteor futott le déli irányból kelet felé a tejút déli részéből indulva ki, halvány rózsaszinű, később fénylő fehér, 4 m. p.-ig.

Debreczen. *Lengváry László,* észlelő.

*

Az ungvári kir. kath. főgimnázium ezidei értesitőjében (közli: *Románecz Mihály* igazgató) ezúttal is behatóan ismerteti az 1910. évi meteorológiai viszonyokat az állomás vezetője *Gulovics Tivadar* tanár. Három táblázatba foglalja össze a léghőmérséklet, a légnyomás, a páranyomás, a nedvesség, a csapadék, valamint a szélirány és szélerősség havi és évi középértékeit s egy negyedik táblázatban a hőmérséklet 5 napi közepeit is közli. *Észrevételek* cz. alatt részletesen beszámol a hőmérsékleti és csapadékviszonyokról, úgyszintén az 1910—11.-i télről. Összefoglaló kis tanulmányát bátran állithatjuk mintául a többi meteorológiai állomások elé.

*) A meteorológiai intézet (II. Intézet-u. 1.) regisztráló esőmérője 20 millimeter esőt jelzett 10 percz alatt, ami valóban rendkívüli zápor.

Az ÓGYALLAI m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. augusztus havában.

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **750·2** mm.
maximuma **757·1** mm. 31-én.
minimuma **743·0** mm. 15-én.
napi maximumok havi közepe **751·6** mm.
napi minimumok havi közepe **748·9** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **20·6** C°.
maximuma **32·2** C° 7-én.
minimuma **8·4** C° 17-én.
napi maximumok havi közepe **27·8** C°.
napi minimumok havi közepe **13·8** C°.
inszoláció (napsugárzás) maximuma **54·0** C° 22-én.
radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **2·3** C° 17-én.
Páranyomás havi közepe **11·3** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **63·9%**, minimuma **18%**, 8-án.
Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **5·7**.
Szélerősség valódi havi közepe **2·45** méter másodpercenkint.
Csapadék havi összege **53·5** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **13·6** mm. 12-én.
csapadékos napok száma **12**.
Napfénytartam havi összege **261·6** óra, **59·5%**.
maximuma **12·2** óra, 17-én, **85·9%**.
Napfénynélküli napok száma **0**.
Zivataros napok száma **3**.
Viharos napok száma **2**.
Jégesős napok száma **1**.
Elpárolgás havi közepe **2·2** mm., maximuma **3·8** mm. 3-án.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **21·52** C°.

0·5	»	»	**19·07** »
1·0	»	»	**16·78** »
1·5	»	»	**15·30** »
2·0	»	»	**13·62** »

Napfelület. Megfigyelés történt **17** napon.
Összesen **12** folt, **7** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe: **4·82**
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **6° 26·18′**
Horizontális intenzitás havi közepe **0·210687.**

AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52′ Ferro-tól, szélessége 47° 53′, tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

Szerkesztő és laptulajdonos: **Héjas Endre** meteor. int. adjunktus.
Csillagászati részében:
dr. **Terkán Lajos**, az ógyallai Konkoly-alapitványú asztrofizikai obszervatorium adjunktusa közreműködésével.

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

Az Időjárás 1898.—1910. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás" kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Intézet-utca 1.). Az 1898., 1899. és 1910. évfolyam ára egyenként 8 korona, a többi tizé egyenként 4 korona.

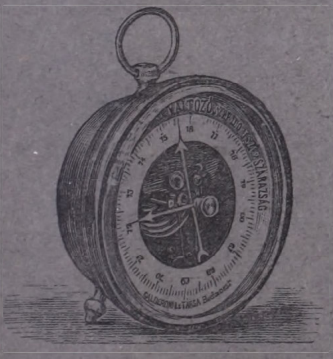
Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

Az Időjárás havonkint jelenik meg, rendszerint 2 nyomtatott ivnyi tartalommal, boritékban, időnkint szövegközi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

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

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

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatványszámot kivánatra ingyen küld a kiadóhivatal: Budapest II. Intézet-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-ALAPITVÁNYU ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XV. ÉVFOLYAM. 1911. NOVEMBER.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

A napfénytartam mérése a Campbell-féle napfényregisztrátorral. *Báró Friesenhof Gergelytől*

A meteorológia a büntető eljárásban.

Hazánk időjárása az elmult szeptember hónapban *Dr. Sávoly Ferenctől.* — Időjárási jelentés Ószéplakról szeptember haváról. *Báró Friesenhof Gergelytől.*

Irodalom: Az ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium működése az 1910. évben. — Megjegyzések: Réthly Antal »A földrengésekről« szóló cikkéhez.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. szeptember havában.



KLISÉKET
IRODALMI MŰVEK, ÁRJEGYZÉKEK
ÉS
HIRDETÉSEKHEZ
JUTÁNYOS ÁRBAN KÉSZIT
ifj. WEINWURM A. ÉS TÁRSA
FÉNYKÉPÉSZETI ÉS CINKOGRAFIAI
SOKSZOROSITÓ MŰTERMEI
TELEFON 86-16. BUDAPEST, VI. Ó-UTCA 6.

XV. ÉVFOLYAM. 11. FÜZET. 1911. NOVEMBER.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

A napfénytartam mérése a Campbell-féle napfényregisztrátorral.

(26 éves megfigyelési sorozat Ószéplakról.)

A napfénytartam mérésére ezidőszerint csupán a Campbell-féle regisztráló áll rendelkezésünkre, ha eltekintünk a bonyolultabb módszerektől, amelyek még a legnagyobb obszervatóriumokon is alig alkalmazhatók.*) Ennek a műszernek az adatai azonban abszolut napfényre vonatkoztatva nem pontosak, nevezetesen nagyon kicsinyek, mert a napsugárzás bizonyos intenzitása szükséges ahhoz, hogy jelet kapjunk, amely korántsincs meg mindig, jóllehet süt a Nap. Vonuló felhőktől gyakran megszakított napfénynél az is szerepet játszik, hogy a napsugár megjelenése s a jelzés kezdete közt bizonyos idő telik el, amely bár nem hosszú, gyakori ismétlődésnél mégis számottevő lehet. Ezért a valódi és abszolut napfénytartam feltétlenül jelentékenyen hosszabb, mint ahogy azt a Campbell-féle autográf jelzi.

Azonban gyakorlati, főleg *agrármeteorológiai* szempontból *napfény*-nek nevezhetjük-e azt is, ha a Napot felhőfátyolon át felismerhetjük s amit a Campbell-féle regisztráló természetesen nem jelez? Bizonyára nem! Felmerült a terv, hogy csak azt a napfényt tekintsük napfénynek, amely árnyékot vet. Ugyde árnyékjelző műszerünk nincs s az árnyékot közvetlen megfigyeléssel számontartani, kivihetetlen eszme. Az a napfény, mely bár árnyékot vet, de a Campbell-féle regisztráló szalagján nem hagy nyomot, aligha gyakorolhat a vegetációra több befolyást, mint a felhőfátyolon át felismerhető naptányér s mivel csupán megközelitő pontosságról van szó, úgy vélem, hogy gyakorlati, főleg agrármeteorológiai célokra a Campbell-féle műszer adatai kielégítők.

*) Kivétel a Jordán-Fényi-féle napfényregisztráló, mely ha kissé nehézkesebb kezelésű is, mint a Campbell-féle, de viszont — kémiai úton regisztrálván — érzékenyebb emennél. A magyar meteorológiai hálózatban is több ily műszer működik már évek óta. Lásd: *Fényi Gyula* S. J. A felhőzet megfigyelése »Az Időjárás« 1898. évf. szept. füzet., továbbá *Marczell György*: Megjegyzések a napsütés-tartammérők felállításához. »Az Időjárás« 1906. évf. június és júliusi füzet. *(Szerk.)*

AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

A vezetésem alatt álló obszervatóriumon naplóinkban *gyenge* és *erős* napsugárzást különböztetünk meg, aszerint, amint a regisztráló szalag csupán megbarnulva, avagy átégetve van, úgy hogy az *erős napfény* adata meglehetősen pontos s csupán a *gyenge* napfény időtartama látszik többé-kevésbbé kicsinynek. Sőt korábbi években *igen erős napsugárzást* is megkülömböztettem, amikor t. i. az átégetett vonal a regisztráló papiroson szélesebb volt, úgy hogy a Campbell-féle napfényregisztrátor aktinometerként is szolgálhatott, később azonban felhagytam ezzel, mert az egyes regisztrálószalagok korántsem egyformán érzékenyek, ugyanis néha határozottan gyengébb napsugárzásnál szélesebb átégetést konstatáltam, mint más napokon határozottan sokkal intenzivebb sugárzásnál. A *gyenge* és *erős* napfény megkülömböztetését azonban, mint feltétlenül praktikus dolgot, általános alkalmazásra ajánlom.

Mielőtt azonban jelen munka tulajdonképpeni tárgyára áttérnék, még az *időegységet* kell megbeszélnem, melyet alkalmazok s amely a *félóra*. Ha az óráknál s azok tizedrészeinél maradunk, amint az ma szokásos, úgy gyakran megszakított napfénynél mindig hamis értékeket kapunk, mert — miként már említettem — a napfény előbb veszi kezdetét, mint ahogy a regisztráló jelezni kezd, ezért a tizedrészek pontossága illuzórius volna. Amennyiben azonban a Campbell-féle műszerrel csupán gyakorlati, különösen agrármeteorológiai célokat szolgálunk, ahol csupán közelítő pontosságról van szó, jobbnak látszott rövidebb időegység választása, amely betartható, anélkül, hogy a tizedrészekre reflektálnánk s e célra elegendőnek tartom a félórát. Hogy azonban egész félórákkal dolgozhassunk, a választott időegységnek bizonyos köz engedendő, amelynek 15 percet választottam. Hogy emellett kielégítő pontosságot érünk el, a következő számítás mutatja. A lehetséges napfény összes tartama egy egész év alatt, napfelkeltétől naplementéig számítva s kivétel nélkül egészen derült napokat véve tekintetbe, az itteni állomás részére 4.454½ óra, amelyből 365 óra levonandó, amint azt mindjárt, a *lehetséges* napfénytartam megbeszélésénél ki fogom fejteni. Igy marad 4.089¼ óra avagy 8.178½ félóra, holott a félórák szerinti számítás 15 perces közzel 8.185 félórát ad, tehát 6½ félórával többet egy egész évre, ami számot nem tevő különbség.

Ha már most a *lehetséges* napfénytartamról van szó és ez a Campbell-féle regisztrátor adataival kapcsolatba hozandó, úgy mindenekelőtt azt az időtartamot kell megállapítani, amelyet az abszolut lehetséges napfénytartamból, t. i. napkeltétől napnyugtáig le kell vonni, hogy megkapjuk azt az időtartamot, amelyet a Campbell-féle műszer egyáltalán regisztrálni tud s amelyet gyakorlati, vagy agrármeteorológiai szempontból számításba vehetünk.

E célból az év mind a 12 hónapjában összehasonlítottam az autográf adatait egészen derült napokon az illető nap abszolut lehetséges napfénytartamával s azt találtam, hogy minden hónapban, anélkül, hogy sokat hibáznánk, reggel és este fél-fél órát,

tehát naponta összesen 1 órát az abszolut lehetséges napfénytartamból levonhatunk. Ez a levonás bár nem mindig megfelelő, de mivel csak közelítő pontosságról van szó, a levonásnak pedig mindig egyenlőnek kell lennie, az eltérések nem eléggé nagyok ahhoz, hogy ne járhassunk el ezen a módon. Különösen nyári és téli napokon nem mutatkozik ellentét.

Vegyük tekintetbe, hogy az abszolut lehetséges legrövidebb napfénytartam a 4. és 5. decemberpentádban (állomásunkon) 8 órát és 18 percet, a leghosszabb pedig a 4. és 5. júliuspentádban 16 órát tesz, akkor 1 óra levonásával $7^1/_4$, illetve 15 órát, azaz 15 és 30 félórát kapunk mint szélsőségeit *a lehetséges napfénytartamnak*, illetőleg az agrármeteorológiai fontossággal bíró napfénynek *a Campbell-féle napfényregisztráló szerint.*

Ezeket az értékeket, vagyis az abszolut lehetséges napfénytartamot napkeltétől napnyugtáig órákban és percekben, s ezeket 1 óra levonásával félórákban kifejezve az év mind a 365 napjára táblázatban foglaltam össze, amely táblázatot 0-val jelöltem, mivel azt itt nem szükséges mellékelnem, melynek tartalma azonban az *I. táblázatban* egybe van foglalva.

Ez a táblázat több nagyon megszívlelendő momentumot nyujt. Ezek: mindenekelőtt a napfény valódi minimumának hosszú tartama 15 félórával, amely november 28.-ától január 17.-ig 51 napon át tart s a nyári maximum 30 félórával, amely június 1.-től július 12.-ig 42 napon át tart. Ezekhez a hosszantartó szélsőségekhez csatlakozik mindkét oldalon 16, 17 és 18 félórás, továbbá 29, 28 és 27 félórás periódus 13 usque 10 nappal, míg a közbeeső periódusok átlag 8—9 napig tartanak, úgy hogy a két hosszantartó szélsőség egészen szembetűnik.

A *II. táblázat* a lehetséges napfénytartamot mutatja az egyes hónapokra, feltételezve természetesen, hogy az egész hónap összes napjai teljesen derültek volnának s ezek maximumát 906 félórával júliusban találjuk, minimumát pedig 465 félórával decemberben. A lassankénti gyarapodás és csökkenés bár nem szabályos, de megközelítő, csupán január áll 482 félórával a decemberhez meglehetősen közel, csupán 17 félórával napfényesebb és június 900 félórával a júliussal majdnem egészen egyforma, amennyiben napfényben csupán 6 félórával szegényebb. A többi különbségek egyik hónapról a másikra: januáriusról februáriusra 28, májusról júniusra 27 és novemberről decemberre 30 félóra mint legkisebb csoport; márciusról áprilisra 87, júliusról augusztusra 82 és szeptemberről októberre 87 félóra mint középcsoport; februáriusról márciusra 159, áprilisról májusra 117, augusztusról szeptemberre 128 és októberről novemberre 114 félóra mint legmagasabb csoport.

Ez a táblázat második rovatában valami nagyon érdekeset mutat, nevezetesen a lehetséges napfénytartam viszonyát az egész év napfénytartamához percentekben kifejezve. Itt 4 hónapra (november, december, január és február) kiterjedő minimumot talá-

lunk 6%-el s egy szintén négy hónapra (május, június, július és augusztus) kiterjedő maximumot 11%-el (augusztus ugyancsak 10%), a többi négy hónap 2 átmeneti csoportot alkot: március 8%, április 9%, szeptember szintén 9%, október 7%.

I. Táblázat.

Lehetséges napfénytartam.

Időtartam	Félórák	Nap
Január 1—17.*)	15	17
» 18—28.	16	11
» 29. Febr. 7.	17	10
Február 8—17.	18	10
» 18—26.	19	9
Febr. 27. Márc. 6.	20	8
Március 7—15.	21	9
» 16—23.	22	8
» 24—31.	23	8
Április 1—9.	24	9
» 10—18.	25	9
» 19—27.	26	9
» 28. Május 7.	27	10
Május 8—19.	28	12
» 20—31.	29	12
Junius 1. Julius 12.	30	42
Julius 13—26.	29	14
» 27. Augusztus 7.	28	12
Augusztus 8—16.	27	9
» 17—26.	26	10
» 27. Szeptember 4	25	9
Szeptember 5—12.	24	8
» 13—21.	23	9
» 22—29.	22	8
» 30. Október 8.	21	9
Október 9—17.	20	9
» 18—26.	19	9
» 27. Nov. 4.	18	8
November 5—14.	17	10
» 15—27.	16	13
» 28. Dez. 31.*)	15	34

*) November 28-tól január 17-ig 51 nap.

II. Táblázat.

Lehetséges havi napfénytartam.

Hónap	Félórák	Az egész év százalékában
Január	482	6
Február	510	6
Március	669	8
Április	756	9
Május	873	11
Junius	900	11
Julius	906	11
Augusztus	824	10
Szeptember	696	9
Október	609	7
November	495	6
Deczember	465	6
Év	8.185	100

III. Táblázat.

Átlagos napfénytartam.

Hónap	Félórák	A lehets. tartam százalékában
Január	148	31
Február	199	39
Március	281	42
Április	363	48
Május	479	55
Junius	495	55
Julius	546	60
Augusztus	513	62
Szeptember	359	52
Október	264	43
November	169	34
Deczember	131	28
Év	3.947	48

Ellentéte e táblázatnak a *III. táblázat*, amelyben a Campbell-féle regisztrátor által jelzett, tehát a tényleges, a tekintetbe veendő napfénytartamot félórákban s az abszolut lehetséges napfénytartam százalékaiban — amint azt a II. táblázatban kimutattam, — a meglevő 26 év (1884—1909) átlagában mutatom ki. A minimum

131 félórával itt is decemberre esik s a maximum 546 félórával júliusra, azonban augusztus 513 félórával közelebb áll a júliushoz, mint a junius 495 félórával. Az egyes hónapok távolsága egymás között legnagyobb augusztusról szeptemberre 154 félórával, amelyet április májusra követ 116-al, aztán szeptember októberre és október novemberre egyenkint 95 félórával, majd február márciusra és márczius áprilisra 82 félórával. A többi hónapok így következnek: január februáriusra 51, november decemberre 38, június júliusra 21, december januáriusra 17, május júniusra 16 és július augusztusra 3 félórával.

IV. Táblázat.

Napfénytartam félórákban:

Év	Január	Február	Márczius	Április	Május	Junius	Julius	Augusztus	Szeptember	Október	November	Deczember	Év
1884	157	259	298	245	500	**269**	658	422	353	**114**	87	**70**	3432
1885	142	181	272	435	376	551	500	403	379	231	**73**	**154**	3697
1886	**72**	178	319	436	532	411	607	564	**485**	317	205	190	4316
1887	208	259	249	392	**364**	492	614	542	362	168	147	92	3889
1888	141	194	160	398	610	503	453	537	371	320	219	126	4032
1889	157	152	257	237	**521**	622	495	515	217	222	167	110	3672
1890	126	**332**	369	348	514	468	611	567	392	199	214	182	4322
1891	119	232	258	257	468	399	**353**	467	412	338	127	123	3553
1892	124	216	369	400	468	455	574	631	439	256	210	164	4306
1893	141	214	**396**	**607**	592	539	619	**635**	437	325	132	188	**4825**
1894	141	279	325	467	437	423	704	572	344	363	**274**	**206**	4535
1895	116	192	219	338	**619**	576	563	547	458	226	240	108	4202
1896	163	265	302	336	492	591	586	354	366	316	194	172	4137
1897	128	221	239	367	387	620	492	591	363	320	181	155	4064
1898	146	167	286	293	422	547	519	631	373	228	150	122	3884
1899	188	173	386	318	366	554	440	525	329	**447**	163	147	4036
1900	84	159	252	405	475	490	**583**	465	418	301	143	102	3877
1901	202	240	180	433	573	566	530	518	354	212	165	125	4098
1902	163	155	309	**364**	431	421	521	541	364	192	238	111	3810
1903	145	159	260	250	379	335	423	451	391	264	101	**71**	**3229**
1904	74	**108**	259	429	537	630	783	577	**199**	246	147	134	4123
1905	**220**	202	332	442	585	**663**	**809**	557	314	196	96	103	4519
1906	179	128	290	452	478	399	483	491	200	161	214	125	3600
1907	125	186	318	**204**	515	417	454	481	417	307	**148**	93	3665
1908	187	144	**156**	229	434	515	425	**335**	367	338	215	118	3463
1909	199	191	241	361	387	426	392	405	232	255	132	119	3340
Átlag	148	199	281	363	479	495	546	513	359	264	169	131	3947

E táblázat második rovata megmutatja, hogy az egyáltalán lehetséges napfénytartamnak hány százaléka esik az egyes hónapokra. Maximumul jelentkezik augusztus 62%-al, melyhez július csatlakozik 60%-al, aztán május és június egyenkint 55%-al és szeptember 52%-al. Erre következnek: április 48, október 43, március 42, majd február 39, november 34, január 31 s végre mint minimum december csupán 28%-al. Az egész év 48%-ot mutat, tehát valamivel kevesebbet felénél az egyáltalán lehetséges napfénytartamnak. Ha még azokat a napfényórákat is ideszámíthatnánk, amelyeket a Campbell-féle regisztrátor nem jelez, akkor a valóságos napfénytartam valószínűleg valamivel több lenne, mint fele a lehetséges napfénytartamnak.

V. Táblázat.

Napfénytartam a lehetséges napfény százalékaiban.

Év	Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Év
1884	33	51	45	32	**57**	**30**	73	51	51	**19**	18	**15**	42
1885	29	**35**	41	58	**43**	61	55	49	**54**	38	**15**	33	45
1886	**15**	35	48	58	**61**	46	67	68	**69**	52	41	41	53
1887	43	51	37	**52**	**42**	55	68	66	**52**	28	30	20	48
1888	29	**38**	24	53	70	56	50	65	53	52	43	27	49
1889	33	30	38	31	80	69	55	60	31	36	34	24	44
1890	26	**66**	55	46	59	52	67	69	56	**33**	43	39	52
1891	25	46	38	34	54	44	**39**	57	59	56	26	26	43
1892	26	43	55	53	54	51	63	**77**	63	42	42	35	52
1893	29	42	**59**	**80**	68	60	68	**77**	63	55	27	40	**59**
1894	29	55	47	62	50	47	78	69	49	60	**55**	**44**	55
1895	25	38	33	45	**71**	64	62	66	66	37	48	23	51
1896	33	52	45	45	56	66	65	43	**53**	54	39	37	50
1897	**26**	43	35	49	**44**	69	54	72	52	53	37	33	50
1898	**30**	33	43	39	48	61	57	76	54	37	**30**	26	47
1899	39	34	58	42	**42**	62	46	64	47	**73**	33	31	50
1900	17	31	38	54	54	54	64	57	61	49	29	22	47
1901	42	47	27	57	66	**63**	58	63	51	**35**	33	27	**50**
1902	**33**	**30**	46	48	49	47	57	66	**52**	32	48	24	46
1903	30	31	39	33	43	37	47	55	56	43	20	**15**	**39**
1904	**15**	**21**	39	57	62	70	36	70	49	40	30	29	50
1905	**46**	40	50	**58**	66	**74**	**89**	67	45	32	19	22	55
1906	37	25	43	59	55	44	53	59	**29**	26	43	27	44
1907	26	36	48	**27**	59	46	50	58	60	50	30	**20**	45
1908	39	28	**23**	30	50	57	47	**41**	53	56	43	28	42
1909	41	37	36	48	44	47	43	49	33	42	27	28	41
Átlag	31	39	42	48	55	**55**	60	62	**52**	43	34	28	48

A többi három táblázatban (IV., V., VI.) a szóbanforgó 26 évet az egyes hónapok szerint s az egész évre három különböző módszerrel mutatom ki és pedig a *IV. táblázat*-ban a félórák számának bemutatásával, legalul a 26 évi átlag az egyes hónapokra és az évre. Ha a szélsőségeket tekintjük, januáriusban 72 és 220, februáriusban 108 és 332, márciusban 156 és 396, áprilisban 204 és 607, májusban 364 és 619, juniusban 269 és 663, juliusban 353 és 809, augusztusban 335 és 635, szeptemberben 199 és 485, októberben 114 és 447, novemberben 73 és 274, decemberben 70 és 206 s az egész évben 3.229 és 4.825 adódnak, azonban bár ezek a különbségek nagyon szembetünők, de hogy tiszta képet szerezhessünk a valódi állapotról, az utolsó sorban foglalt átlagszámokra kell támaszkodnunk, amelyek egyúttal a normálértéket is megadják, hogy az egyes számok valódi értékét felfogjuk.

VI. Táblázat.

Napfénytartam az átlag százalékaiban.

Év	Január	Február	Március	Április	Május	Junius	Julius	Augusztus	Szeptember	Október	November	Deczember	Év
1884	107	131	107	67	104	55	122	82	98	44	53	53	88
1885	94	90	98	121	78	111	92	79	103	88	44	117	94
1886	49	90	114	121	111	83	112	110	132	120	121	144	114
1887	140	131	88	108	76	100	113	106	99	69	88	71	100
1888	94	97	57	110	127	102	83	105	101	120	126	95	102
1889	107	77	90	65	109	125	92	95	59	83	100	85	92
1890	85	169	131	96	107	95	112	111	107	76	126	138	108
1891	82	118	90	71	98	80	65	92	113	129	76	92	90
1892	85	110	131	110	98	93	105	124	120	97	123	124	108
1893	94	108	140	166	124	109	113	124	120	122	79	141	123
1894	94	141	112	129	91	85	130	111	94	138	162	155	115
1895	82	97	79	94	129	116	103	106	126	85	141	81	106
1896	107	133	107	94	102	120	108	69	101	124	115	131	104
1897	85	110	83	102	80	125	90	116	99	122	109	117	104
1898	98	85	102	81	87	111	95	123	103	85	88	92	98
1899	127	87	138	88	76	113	80	103	90	168	97	110	104
1900	56	80	90	113	98	98	107	92	117	136	85	78	98
1901	137	121	64	119	120	115	97	102	98	81	97	95	104
1902	107	77	110	110	89	85	95	106	99	74	141	85	96
1903	98	80	93	69	78	67	71	89	107	99	59	53	83
1904	49	54	93	119	113	129	143	116	94	92	88	102	104
1905	150	103	119	121	120	134	145	108	86	74	56	78	115
1906	121	64	102	123	100	80	88	95	56	59	126	95	92
1907	85	92	114	56	107	84	83	93	115	115	88	71	94
1908	127	72	55	63	91	104	71	66	101	129	126	99	88
1909	134	95	86	100	80	85	72	79	65	97	79	99	85

Az *V. táblázat*-ban a IV. táblázat számai az egyáltalán lehetséges napfénytartam százalékaiban vannak kifejezve, miként azokat a II. táblázatban bemutattam s a legalsó sorban az átlagértékek a III. táblázatból. Ámbár a szélsőségek itt kisebbek: igy januáriusban 15 és 46, februáriusban 21 és 66, márciusban 23 és 59, áprilisban 27 és 80, májusban 42 és 71, juniusban 30 és 74, juliusban 39 és 89, augusztusban 41 és 77, szeptemberben 29 és 69, októberben 19 és 73, novemberben 15 és 55, decemberben 15 és 44 s az egész évben 39 és 59, s ezek az értékek egymáshoz az egyes hónapokban inkább hasonlítanak, mint a IV. táblázat értékei: mindamellett e táblázat nagy áttekinthetősége és világos képe a IV. táblázattal szemben elvitathatatlan és szembeötlő, amiért is e módszer határozottan előnyösebbnek és ajánlatosabbnak látszik, hogy a napfénytartamviszonyokat világosan szemünk elé állítsa. Hogy azonban a számértékeket teljesen felfoghassuk, elengedhetetlen az összehasonlítás a legalsó sorban foglalt átlagértékekkel.

E nehézségen segít a *VI. táblázat* módszere, amely a IV. táblázat értékeit a III. táblázat első rovatának értékeire, illetőleg az V. táblázat értékeit a III. táblázat második rovatának értékeire vezeti vissza. Ez a VI. táblázat kétségtelenül első pillantásra a legvilágosabb képét mutatja a szóbanforgó napfénytartamviszonyoknak. Tudományos szempontból ez a harmadik módszer nyilván legkevésbbé látszik megokoltnak, kevésbbé mint a második módszer, de a jobb áttekintés a laikusra nézve nem kevésre becsülendő.

Obszervatóriumunk kimutatásaiban mindhárom kimutatást bevezettem, amint azok itt a IV., V. és VI. táblázatban egymás mellett láthatók. *báró Friesenhof Gergely.*

A meteorológia a büntető eljárásban.

Hogy a modern igazságszolgáltatás nem nélkülözheti a meteorológiát s kivált polgári perekben a meteorológiai megfigyelések gyakran döntő jelenségűek — közismert dolog, de hogy bűnügyekben is mily fontos szerepe lehet a meteorológiának, szépen illusztrálja *dr. Kassner* tanár, a porosz kir. meteorológiai intézet főtisztviselője, aki saját praxisából mint meteorológus egész sereg esetet sorol fel [1]) annak kimutatására, hogy a meteorológiai megfigyelő alkalomadtán mennyire hasznára lehet a kriminalistának.

Időjárási dolgokban sem saját emlékezetünkre, sem másokéra nem támaszkodhatunk. Ha már évekkel ezelőtt tényleg előfordult, mondja Kassner, hogy a statisztikai hivatal *hivatalos* havi vetésállás jelentéseihez kapcsolt időjárási leirás, amely mezőgazdák közlései alapján készült, a meteorológiai intézet időjárási jelentésével éppen ellenkezőleg hangzott, mennyivel inkább kell kételkednünk

[1]) Prof. *dr. Kassner:* Die Verwertung der Wetterbeobachtungen in Norddeutschland durch die Kriminalistik. Különlenyomat az »Archiv für Kriminalanthropologie«. 43. kötetéből.

egyszerű emberek emlékezeten alapuló mondásain, ha a szóbanforgó idő régen volt.

Az időjárásról általánosságban, eltekintve nagy áradásoktól stb., majdnem kivétel nélkül azok szerint a benyomások szerint mondunk ítéletet, amelyeket az időjárás testünkre és kedélyünkre gyakorol. Mivel azonban nem mindig vagyunk egészségesek s a benyomásokat a különböző életkorokban sem egyformán érezzük, könnyen belátható, hogy ugyanazt az időjárást más és más egyének különbözőképpen érzik és egészen eltérően irják le. Hegyvidéken, ahol az időjárási viszonyok már kis területen is igen változatosak lehetnek, nehéz dolog adott esetekben csupán egy meteorológiai állomás feljegyzéseiből döntő bizonyítékot nyerni, holott síkföldön, aminő Eszaknémetország is, többé-kevésbbé közelfekvő állomások feljegyzései többnyire elegendők, hacsak szakértőileg használtatnak fel. Ez, sajnos, nem történik mindig s birói részről gyakran megelégszenek valamely közeli meteorológiai állomás megfigyeléseinek leirásával, anélkül, hogy az általános időjárási helyzetre tekintettel volnának.

Hogy valamely megkérdezésre lehetőleg használható feleletet adjunk, nagyon sok függ a kérdés feltevésétől; e téren is még sok a hiba, úgyhogy például egyszer egy ügyvédnek, miután a tényállás ismeretessé lett, meg kellett irnom, hogy a kérdések, ahogy ő felállította, jogászilag nem állhatnak meg, hanem így és így kell hangzaniok; amit ő köszönettel tudomásul vett s kért, hogy az általam javasolt kérdésekre válaszoljak.

Előfordulhat például a következő eset: A vád részéről kérdezik, hogy egy bizonyos napon derült avagy borult volt-e az idő, mire azt feleljük: borult nap volt. A vádlott azonban pontosabb kérdést tesz, vajjon a szóbanforgó napon a Nap legalább időnkint nem sütött-e, mire jön a válasz: bár borult nap volt, de a Nap délután nehány perczre mégis kisüthetett. Mire a vádlottat esetleg felmentik. Bár ez a példa csak kigondolt, ehhez hasonlók mégis előfordulnak, amint a következő eset tanusítja. Egy csemegekereskedő a ház kapusával, amely házban az üzlet volt, némi csekély összegben megegyezett, hogy az reggel az üzlet megnyitása előtt a redőnyt bocsássa le, amint a Nap a kitett árút a kirakatban sütni kezdi. Egy szép napon a portást a rendőr feljelenti, hogy egy szerinte napfénynélküli napon a redőnyt rendőri előirás dacára leeresztette. Mivel a kapus azt állította, hogy a Nap sütött s vonakodott a büntetést megfizetni, bíróság elé került a dolog: a kapust felmentették, mivel mellette valló tanukat hozott. A rendőrhatóság azonban tovább érdeklődött a dolog iránt, mert hisz e szerint a rendőr hamis jelentést tett volna. A meteorológiai intézettől kértek véleményt, amely nehéz megfontolások után úgy hangzott, hogy a Nap, hacsak átmenetileg is, a kérdéses időben süthetett s így a kapus megbüntetése nem indokolt.

Dehát hova forduljon az ügyész, ha jelentést kiván nyerni az időjárásról? Legegyszerűbben úgy jár el, ha élőszóval vagy telefonon

kérdést intéz a meteorológiai intézethez. Az, ha nem is tud mindig feleletet adni, de mindig meg tudja mondani, hogy kihez kell fordulni kielégítő felelet nyerése végett. Ha oly helységről van szó, ahol meteorológiai intézet, központi állomás avagy nyilvános időjelző szolgálatot teljesítő állomás van, legcélszerűbb ahhoz fordulni. Ha tudja a tisztviselő, hogy azon a helyen meteorológiai állomás van, annak adatai rendszerint kielégítik. De ha nem tud arról semmit és tudakozni akarja, menjen az illető hely postahivatalába és ott kérdezze meg, mert a postán átmennek a meteorológiai állomás összes havi, esetleg napi jelentései, holott más hatóságoknak s még a községi előljáróságnak is gyakran sejtelme sincs a megfigyelő állomásról s néha létesitését kérik, bár ilyen a községben már évek óta működik. (Bizony ez már nálunk is többször megesett. — Szerk.) Néha a vendéglőben való kérdezősködés is czélra vezet, mert a mindenkori időjárás a törzsasztalnál rendszerint megbeszélés tárgya szokott lenni, kiváltha maga a megfigyelő is tagja a törzsasztalnak.

Ha ilyformán az ügyészségi tisztviselő kipuhatolta a megfelelő helyet, ahol felvilágositást adhatnak, ne kérdezősködjék általánosságban az időjárás után, mert akkor ugyanily természetű feleletet kap, hanem mondja meg pontosan, hogy miről van szó. *A legjobb, ha egész röviden közli a tényállást, ami miatt kérdezősködik.*

Éppigy érthető, hogyha egyszerűen valamely nap időjárása felől tudakozódunk, anélkül, hogy a célt megadnók, sokkal kevésbé kielégítő felvilágositást kapunk, mintha a meteorológus tudja, hogy pl. gyilkosságról van szó s egy vádlott élete forog kockán.

Több mint egy évtizeddel ezelőtt a következő esetet kellett feldolgoznom: Türingiában szabad mezőn, éjjeli időben gyilkosság történt, mellyel egy férfit vádoltak, mivel a tett szinhelyének közelében látták. Ha már most a tényállás közlése nélkül egyszerűen azt kérdezték volna, hogy minő volt az időjárás, röviden azt kellett volna felelni, hogy Türingiában ennyi és ennyi fokos hőmérséklet mellett borús, száraz idő uralkodott. A részletes kérdésből azonban kitünt, hogy annak a megállapitása a fontos, vajjon elég világos volt-e, hogy a tettest felismerjék. Ha válaszom igenlő, úgy esetleg egy ártatlan keveredik gyanuba, a másik esetben talán a tényleges gyilkost ezáltal felmentik. Sulyosbitotta a helyzetet, hogy a tett szinhelye községektől s méginkább meteorológiai állomásoktól távol volt, másrészt meg éppen időváltozás ideje volt, úgy hogy az esti és reggeli megfigyelésekből nem lehetett biztosan következtetnem arra, hogy mikor állott be az átmenet a jó időről a rossz időre. Akkoriban az összes megfigyelési anyagot nagy körből tekintetbe vettem, hogy lehetőleg biztos feleletet adhassak, végre is ettől egy ember fegyházbüntetése avagy halála függött. Egész napon át, sőt még éjjel az ágyban is az esettel foglalkoztam. Végre is az észlelési anyag nem bizonyult elegendőnek, hogy a bűntett idejének időjárásáról csak nagy valószinűséggel is pontosabb felvilágositást adjunk s igy végre elhatároztatott, hogy a meteorológiai adatokból nem vonható biztos következtetés s ezért a válaszadásról le kell mondani.

Ha ebben az esetben nem egy meteorológiai központot kérdeztek volna meg, ahova sok anyag összefolyik, amelyet alaposan megvizsgálnak, hanem csak egy egyetlen észlelőt, aki a tett szinhelyéhez közel lakik, valószinűleg nem tagadta volna meg a feleletet, hanem nagy határozottsággal adta volna meg azt. Természetesen hizeleg a hiuságnak, ha az észlelő a törvény előtt mint szakértő léphet fel s ha ez által községében időjárás ismerő hirébe jön. Minden megfigyelő feltétlenül hisz saját feljegyzéseiben s azokat a legtávolabbi környékre is érvényeseknek tartja; hisz egyszer még egy tartományi törvényszék is egy provincia határán elkövetett tett megitéléséhez a messzefekvő tartományi főváros megfigyeléseit akarta felhasználni, aki azonban tudja, mennyire változó az időjárás s mindenekelőtt az eső helyről-helyre, azonnal megérti, hogy sok évi alapos meteorológiai ismeretekre van szükség, hogy több állomás megfigyeléseiből a közbeeső helyek időjárására biztos következtetést lehessen vonni.

Hogy hogyan jár el a meteorológus, hogy egy feltett kérdésre lehetőleg kielégitő választ adjon, *a gyakorlatból vett néhány példával* fogom bemutatni. Ezeket az eseteket nem bűnügyi szempontok szerint sorolom fel, hanem, hogy ismétlődésekbe ne essem, meteorológiai elemek szerint rendezem azokat.

Kezdjük a *napfénynyel*, melyről már előbb egy példát elmondtam. Egy lakószobában tűz tört ki s mivel különben senkisem járhatott a szobában, annak bérlőjét helyezték vád alá. El is itélték volna, ha utólag nem jöttek volna a gondolatra, hogy a Nap egy vizzel tele gömbalakú üvegre az asztalon rásüthetett s ez a vizesüveg mint gyüjtőlencse a hősugarakat az asztalteritőre koncentrálhatta s igy a teritőt felgyujthatta. A kisérletet egy derült napon sikerrel megismételték s mivel ezenkívül a meteorológiai intézettől beszerzett bizonylat megerősitette, hogy azon a bizonyos napon a Nap hosszan sütött, az eljárást beszüntették.

A napfény átvisz a világossági kérdésekre egyáltalán a szabadban, amelyek jogi panaszoknál, például ki nem világított lépcsőház, elég gyakran előfordulnak. A kérdés, hogy valamely lépcső egy bizonyos időben mennyire volt világos, többé nem meteorológiai természetű, mivel itt a legnagyobb befolyást nem a külső világosság gyakorolja, hanem a lépcső épitési módja; ez pedig olyan lehet, hogy még napfénynél is világitásra lehet szükség. Néha azonban mégis szükség lehet a meteorológusra. Egy lépcsőn például baleset történt. A fényt a lépcső csak egy felülvilágitó ablaktól kapta. A háztulajdonost pörbe vonták, hogy a világitó ablakot nem tartotta elég tisztán s igy a balesetet indirekte elősegitette, ő azonban kifogást tett, hogy a világosságot az ablakra hullott hó csökkentette meg erősen s tényleg beigazolódott, hogy azon a napon többször hó esett.

Mig itt a világosság kérdése könnyen eldönthető, sokkal nehezebb a világosságot a szürkület órájában avagy éjjel megállapitani. Buchholz Eliz meggyilkoltatásánál Grünauban éppen a vilá-

gosság kérdése volt döntő 1908. évi szeptember hó 12.-én este 7 1/4 és 8 1/4 óra között. A porosz normálkalendárium változatlan táblázatai szerint a Nap ezen a napon Grünau földrajzi szélességén 6 óra 20 perckor megy le, a polgári szürkület eltart 40 percig, úgy hogy 7 órakor a szabadban mesterséges világitás nélkül már mitsem lehet végezni; 7 1/4 órakor már teljesen sötét volt. Igaz, hogy a Hold 7 3/4 órakor már felkelt (előző nap volt holdtölte is), de addig, tehát 7 1/4-től 7 3/4 óráig sötét volt s a Hold felkelte után sem volt sokkal világosabb, mert sűrű felhőzet borította az eget; egészen átmenetileg valamely felhőhasadékon át a Hold természetesen világíthatott.

Most még egy rablási esetet mondok el, ahol a világosság szerepet játszott. Berlin egyik előhelyiségében egy embert megtámadtak és kiraboltak és pedig késő ősszel, reggel 3 órakor. Egy öreg asszonyt, aki nem tudott aludni, a lárma az ablakhoz csalt s egy embert látott tovasietni. A leirás, még a ruházat egyes részeit illetőleg is, jól illett egy a közelben lakó asszeszorra, akit az asszony a szembesítésnél is állítólag felismert. A vádlott még abban a szerencsétlen helyzetben is volt, hogy nem bizonyíthatott alibit, ugyanis egy özvegynél lakott, aki éppen a kérdéses időben elutazott, úgy hogy a vádlott éjjel egyedül volt a lakásban, amire azonban tanut nem tudott hozni. Végre valaki arra a gondolatra vezette, hogy az abban az éjszakában uralkodott világosság felől a meteorologiai intézetet megkérdezze. Erre nagyon beható vizsgálat indult meg s mindenekelőtt megállapíttatott, hogy a Nap még nem kélt föl s még a szürkület sem kezdődött meg s a Hold sem állott akkor a horizont fölött. Majd utánanéztek, hogy a legközelebbi meteorológiai állomások a megelőző este s a rákövetkező reggel minő felhőzetet jegyeztek: borult volt; kétóránkénti felhőmegfigyelések a potsdami meteorológiai obszervatóriumon szintén azt igazolták, hogy az ég éjjel tartósan be volt borulva, úgy hogy a csillagfény is ki volt zárva. Eső és zivatar az éjjel folyamán nem volt, könnyű köd azonban reggel igen. A megelőző s az aznapi időjárási térképekből is sötét éjjelre lehetett következtetni. Ezekután jó lelkiismerettel kizártnak lehetett venni, hogy az asszony a férfit oly nagy távolságra, aminőről szó volt, felismerhette volna, mire a vádat elejtették. Hogy az asszony a tettesről az asszeszorra annyira ráillő leirást adott, valószinűleg arra vezetendő vissza, hogy ő az asszeszort napközben többször látta ablaka előtt elmenni s igy a valószinűleg fennálló bizonyos hasonlatosság folytán a tettes leirását emlékezetéből vette, ahol a külső benyomások az asszeszorról megmaradtak. Hisz ismeretes dolog, hogy némelyek, különösen egyszerű asszonyok, egyetlen hasonlatosság alapján mily könnyen vélnek egyes személyeket ismét felismerhetni.

Valaki egy büntető eljárásnál megesküdött, hogy egy verekedést a szabadban késő este megfigyelt. Később kétely merült föl, hogy tényleg látta-e s végre azzal a meglehetősen biztos gyanuval éltek, hogy egy másik érdekében hamisan esküdött.

A dologról biztos meggyőződést szerzendő, a szinhelyen kisérletet tettek, vajjon a kérdéses távolságra egy ily verekedés egyáltalán látható-e s a kisérletet ugyanabban az esti órában, teljes holdfénynél, tehát a legkedvezőbb feltételek mellett végezték. Már ekkor kétely merült fel a vádlott igazmondását illetőleg. Végre a tényállás rövid leirásával megkérdezték a meteorológiai intézetet, milyen volt a világosság a tett idején s hogy viszonylik a tényleges állapot a kisérletihez. A válasz a vádlottra teljesen kedvezőtlen volt.

Áttérve a *hőmérsékletre*, majd magas, majd alacsony temperatúrák után kérdezősködnek. Egy testi sértés miatti vizsgálat alkalmával egy fa mögött három beszáradt vércseppet találtak. Hogy megállapithassák, hogy mennyi idő óta lehetnek a vércseppek azon a helyen, a beszáradást illetőleg a vizsgálóbiró több kérdést tett a meteorológiai intézethez, nevezetesen, először: minő hőmérséklet uralkodott a vércseppek feltalálása előtti napokban, aztán: minő irányból fujt a szél ugyanakkor és nem esett-e az eső. E kérdésekre könnyű válaszolni, nézetem szerint azonban nem elegendők, mert nincs szó a levegő nedvességtartalmáról. Mert ha a hőmérséklet különböző volt is, például egyik napon maximumban 25°, a másikon 30°, mégis ha a levegőnedvesség az első napon csak 50 százalék, a másodikon azonban 80% volt, az első napon alacsonyabb hőmérséklet, de nagyobb szárazság mellett a vércseppek felszáradása gyorsabban történhetett, mint a másodikon; sőt ha a második napon a nedvesség 100% lett volna, az az a levegő nedvességgel egészen telített, úgy a vércseppek esetleg ismét nedvességet vehettek volna fel. Ebben az esetben természetesen egészen bizonytalan lenne az eltelt idő megbecslése.

Egy vádlott, hogy alibijét kimutassa, azt állította, hogy a kérdéses időben a jégpályán volt s ott korcsolyázott. A meteorológiai vélemény azonban úgy hangzott, hogy azon a napon a megelőző napon beállott olvadás miatt jégpálya a szabadban egyáltalán nem állhatott fenn.

Végre egy faluban lakott egy kisbirtokos, akinek leánya teherbe esett. A leány nem akarta megvallani, hogy egy községbeli fiatal legény a leendő gyermek atyja, hanem azt állította, — talán a legény ösztökélésére — hogy egyszer estefelé atyja háza előtt egy darabig a fasorban ment és hogy egy földbirtokos a környékből rajta az útszéli árokban erőszakot követett el. A megindult vizsgálat a kérdéses márciusi nap időjárásáról s különösen a hőmérsékletről meteorológiai véleményt kért. Ez úgy hangzott, hogy szigorú fagy és heves hófuvás uralkodott; már pedig ily időjárás mellett alig tételezhető fel, hogy valakinek kedve volna az útszéli árokban ily tettet elkövetni. Amint a leánynak ezt előadták, hazugságát végre megvallotta.

Egy másik esetben is fontos szerepe volt a hónak. Brandenburg déli tartományban valami bűntény miatt egy embert azért ítéltek el fegyházra, mert egy tanu megesküdött, hogy a hóban lábnyomokat látott a tett szinhelyétől a vádlott házáig; emellett egyéb

okok is szóltak a vádlott ellen. Az elitélt ismételt kisérletet tett, hogy az eljárást megujitsák, mert ártatlannak érezte magát, míg végre a fegyházból irt a meteorológiai intézetnek és választ kér arra nézve, vajjon tényleg volt-e akkor fekvő hó, ahogy a tanú megesküdött; emlékezete szerint akkoriban egyáltalán nem volt hóréteg. Az illető vidék időjárási feljegyzéseinek nagyon gondos megvizsgálása után értesitést kapott, hogy igaza van és hogy tényleg abban az időben finom hó eshetett ugyan, de eső és enyhe szél azt mindjárt meg is olvasztotta s egy szomszédos állomás is jelentette a tett reggelén, hogy hó nincs többé a mezőkön.

Erdőégések okai miatt megindított eljárásoknál rendszerint azzal a kérdéssel fordulnak a metorológiai intézethez, állapitaná meg az irányt, amelyből a szél fujt, igy különösen oly tüzeknél, amelyeket lokomotivszikrák okoznak. 1904 augusztus 15-én egy tűz, melyet egy egyetlen szikra okozott, megsemmisitett egy 290.000 márka értékű erdőt, mely kárt a vasútnak meg kellett térítenie. Ez mindenesetre polgári peres eljárás volt, míg egy más esetben büntetőjogi, amikor az erdőégést pásztorok okozták a száraz gyep felgyujtásával. Itt is megállapitandó volt a szélirány.

Egyszer Posen tartományban rövid egymásutánban több vizsgálat következett gyujtogatás miatt. A falvakban valami okból tűz támadt és mindegyik alkalommal távolabbi házak fedeleiből is törtek elő lángok, állitólag repülő zsarátnok következtében. Mindannyiszor azonban az a hir is elterjedt, hogy a második tüzet a községben az illető ház tulajdonosa maga okozta, hogy a magas biztositási összeget megkaphassa. Ez a gyanu mindegyik esetben beigazolást is nyert, mert meteorológiai oldalról mindig kimutatták, hogy a szél akkor éppen ellenkező irányból, azaz a második tűztől az első felé fujt.

Sok évvel ezelőtt leégett egy szélmalom. Rossz szándékú hiresztelés azt mondta, hogy a tulajdonos gyujtotta föl, hogy a biztositási összeget megkaphassa. A vádaskodókat már akkoriban megbüntették, mert a molnárra mitsem lehetett rábizonyitani. A hir azonban ismét újra felmerült s végre úgy elterjedt, hogy vizsgálat indult meg. A molnár azt állította, hogy a tengely az erős szél folytán áttüzesedett és a tűz ennek folytán állt elő. Jóllehet az eset már évekkel azelőtt történt, a meteorológiai intézet irattárában lévő adatokból bebizonyitható volt, hogy a kérdéses napokban tényleg erős szél fujt, úgy hogy lehetséges volt, hogy a tűznek az volt az oka, amit a molnár állított.

Egy további eset, melyben a viharos szél kérdése szerepet játszott, a következő: Egy asszonyt lopással vádoltak; egy parasztól a mezőn állitólag annyi burgonyát lopott, hogy a kiásásra több órát kellett fordítania. Tagadta a dolgot és azt állította, hogy oly viharos és hideg idő uralkodott, hogy lehetetlen lett volna több órahosszat a szabadban tartózkodni. A szomszédos meteorológiai állomások feljegyzései azonban azt mutatták, hogy az időjárás korántsem volt oly rossz és csak szelid szél fujt.

Záradékul még egy eset annak illusztrálására, minő befolyást gyakorol az időjárás az emberre. Egy panasz alkalmával azt állította egy kereskedelmi utazó, hogy nagyon forró idő volt s ő annyi alkoholt ivott, hogy többé nem volt ura érzékeinek, amiért is nem volt megbüntethető. Erre a vizsgálóbiró megkérdezte a meteorológiai intézetet, milyen volt abban az időben az időjárás, különösen a hőmérséklet, eső és a szél; kiderült, hogy akkor éppen ellenkezőleg borús, hűvös és esős idő uralkodott.

Az itt felsorolt esetek már eléggé mutatják a meteorológia jelentőségét a jogszolgáltatásban; hasonló módon s még nagyobb mértékben veszik igénybe tudományunkat polgári perekben, valamint szakmabeli perlekedésnél, úgy hogy jogosultnak látszik, ha a rég bevezetett törvényszéki orvostan mellett most már törvényszéki meteorológiáról is beszélünk.*)

Hazánk időjárása az elmúlt szeptember hónapban.

Szeptember hava a kellemes nyárutó hónapja volt. Melegsége nem volt túlságos és elég száraz is ahhoz, hogy kellemesnek találjuk a szeptember időjárását. A tengeriérésnek, fosztásnak, a szüretnek egyaránt kedvezett a szeptembernek szélsőségektől távolmaradó időjárása. Minden bizonnyal nagy része van abban, hogy a legutóbbi miniszteri vetésjelentés szerint tengeriből és burgonyából több termett mint amennyi a forró, száraz nyár fölötte kedvezőtlen időjárása után remélhető volt. A hazai viszonyaink között szintén igen fontos takarmánytermelésben azonban a szeptember kedvező időjárása már nem sokat javíthatott. Nem az időjárás előnytelensége folytán, hanem a késés miatt, mivel a takarmányok sorsát már a nyár dönti el. Hasonlóképen nem hozta meg a szeptember a hajóutak megjavulását sem. Az a kis csapadék, amely legtöbbnyire a havi normál alatt maradt, távolról sem bizonyult elegendőnek arra, hogy magasabb vizállást hozva, élénkebb hajóforgalomra nyujtson lehetőséget. A nagy nyári szárazság következtében beállott alacsony vizállás tehát még egy ideig akadálya fog maradni a vizi teherforgalom valamelyes élénkebb kifejlődésének és ennek következtében a vasuti hálózat túlterhelésének.

*) Nálunk is gyakran fordulnak úgy magánfelek, mint bíróságok adatokért, avagy bizonyítványért a meteorológiai intézethez, amely adatok rendszerint perdöntő jelentőségűek. Legtöbbször csapadékadatokat kérnek, bebizonyítandó, hogy valamely szállítmány elázott, vagy bizonyos munka tartós eső miatt nem volt végezhető, valami termény tartós szárazság miatt nem sikerült; felhőszakadás miatt vizár támadt, mely a pincékbe behatolt s árúkat tönkretett stb. Nyilvánvaló, hogy hogy e nemű kérdésekre csak sűrű megfigyelő-hálózat kifogástalan adataival lehet kielégítő választ adni, miért is az ily hálózatok fentartására fordított pénz — nem kidobott pénz. *Szerk.*

AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Szeptember elején még igen nagy meleg és szárazság uralkodott. Középeurópára igen kifejlett és széles határú nagy légnyomás borult, amely állhatatosan útját állta a felhősödésnek. Ez a nagy nyomás ugyan apródonként Kelet felé tolódott, de Nyugatról mind ujabb és ujabb barometrikus emelkedés lépett a Keletre vonuló maximum nyomába. Csupán a hónap közepén tapasztalhattunk hathatósabb fordulást az idő járásában, amennyiben

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Ószéplak	15·6	+ 0·6	28·1	9.	5·2	12.	3·3	— 1·1	56	+ 4
Selmecbánya	14·4	+ 0·9	26·5	9.	3·7	30.	4·0	— 0·7	41	— 31
Losonc	16·0	+ 0·9	30·4	9.	2·0	19.	3·6	—	37	—
Liptóujvár	11·7	—	25·4	3.	—0·2	12.	4·6	—	53	— 16
Késmárk	13·1	+ 0·8	26·0	3.	1·8	19.	4·2	— 0·1	49	— 15
Igló	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kőrösmező	11·8	— 0·2	22·3	15.	3·2	13.	6·0	+ 0·8	74	— 14
Ungvár	15·4	+ 0·4	29·0	15.	4·6	12.	3·1	— 0·5	22	— 36
Bustyaháza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aknaszlatina	14·5	+ 0·1	28·0	15.	4·3	20.	3·1	— 0·5	59	— 9
Kolozsvár	13·4	— 0·9	25·0	15.	4·3	27.	4·2	—	29	— 25
Marosvásárhely	14·5	—	28·3	15.	5·2	12.	4·1	—	35	— 11
Botfalu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nagyszeben	14·2	— 0·5	25·8	15.	5·4	27.	4·6	+ 0·7	69	+ 19
Lupény	13·0	—	27·0	3.	0·2	13.	4·2	—	148	—
Temesvár	18·0	+ 1·0	33·1	4.	7·4	12.	4·1	—	28	— 18
Arad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szeged	17·8	+ 0·9	30·3	15.	9·0	19.	3·0	—	27	— 22
Baja	16·9	+ 0·6	30·0	4., 9.	6·8	12.	3·9	—	51	+ 10
Kalocsa	18·4	+ 1·3	30·2	15.	8·8	19.	4·3	—	43	— 10
Kecskemét	17·5	+ 1·4	31·2	9.	8·8	30.	3·2	—	41	—
Turkeve	17·4	+ 1·1	30·1	15.	8·5	30.	3·2	— 0·7	39	+ 2
Debrecen	15·6	+ 0·3	30·0	15.	6·3	30.	3·9	—	12	— 36
Nyiregyháza	15·7	+ 0·2	28·9	15.	7·5	30.	2·8	—	11	— 39
Pozsony	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ógyalla	16·1	+ 0·6	30·0	9.	5·8	12.	4·5	— 0·2	47	— 4
Budapest	17·1	+ 0·9	30·9	9.	7·9	12.	3·3	— 0·7	51	— 3
Herény	16·5	+ 1·0	28·8	9.	6·7	12.	4·6	— 0·4	76	+ 14
Máriafalva	15·6	+ 1·0	30·0	9.	8·1	12.	4·1	—	74	—
Keszthely	17·5	+ 1·1	31·0	9.	9·0	30.	3·5	+ 0·2	41	— 19
Csáktornya	16·3	+ 1·1	30·0	9.	6·1	12.	4·1	—	45	— 47
Pécs (bányatelep)	16·7	+ 0·3	29·5	4., 9.	8·0	19.	4·1	+ 0·3	40	— 29
Eszék	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Belovár	16·3	0·0	30·2	9.	7·0	12.	4·6	+ 0·4	65	—
Zágráb	17·9	+ 0·9	30·7	9.	9·5	12.	4·7	+ 0·4	76	— 6
Fiume	19·9	+ 0·9	31·9	7.	12·3	30.	4·2	— 0·2	193	+ 6

a rengeteg levegőhegy, mely ránk borult, aprán ellaposodik, akkor körülbelül, amikor a táblázatunkban megjelölt maximális hőmérséklet állott be. Kisebb depressziós örvények Közép-Európa időjárását helyenként és futólag esősre változtatják. A kisebb és szigetelten mutatkozó depressziók helyét 19.-én végre erősen kifejlett egységes nagy depresszió váltja fel nyugati irányból és ellenállhatatlan erővel bevonulva a kontinensre, végre megtöri azt a magas nyomást, amely egész nyáron át uralkodván fölöttünk, oly türhetetlen meleg és száraz időt hozott ránk. Ezzel a fordulattal kezdődik hazánkban az esőre hajlamosabb időjárás. A hónap első fele tehát szárazabbnak és melegnek mondható, másodika ellenben esősebb és hűvösebb volt. Az eső úgy mennyiség, mint gyakoriság tekintetében határozottan a szeptember második felét részesítette előnyben.

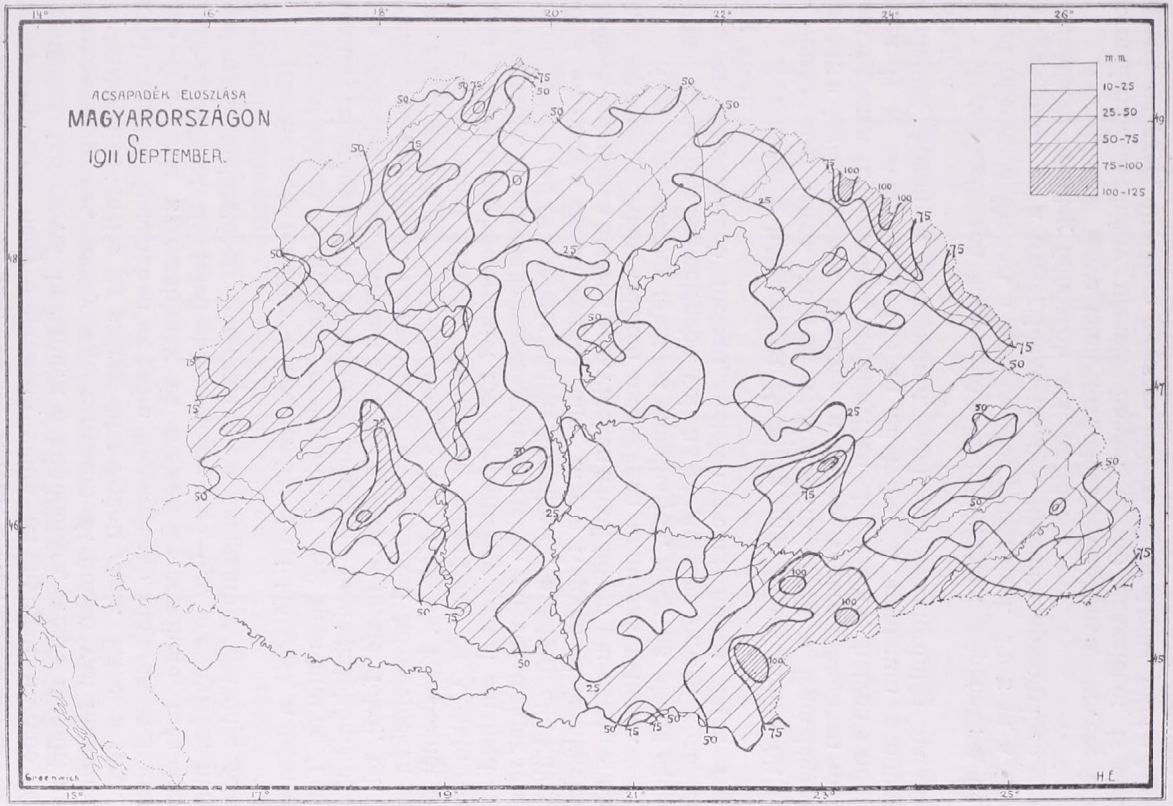
Részleteiben tekintve a szeptember havi időjárást, a hőmérsékletet általában normálisnál melegebbnek kell mondanunk. Táblázatunk tanusága szerint a különbség, amellyel a havi középhőmérséklet a normálist egyes helyeken felülmulja, eléri a másfél fokot, tehát tetemesnek mondható. Legmelegebb a Nagyalföld középvidékén és az ország délnyugoti végein volt az idő. Kalocsa, Kecskemét és Turkeve, valamint Herény, Máriafalva, Keszthely és Csáktornya táján a havi középhőmérséklet többel, mint egy fokkal emelkedik a normális fölé. Az anomália nagysága tekintetében a nevezett tájak után Délmagyarország és a tenger vidéke következik, amelytől alig különbözik az ország északi hegyes tája. Már a Nagyalföld északkeleti öblében, valamint a határos hegyvidéken a havi közép pluszanomáliája nem lényeges, Erdély vidékén meg éppen minusszá változik.

Nagy vonásokban tehát azt mondhatjuk, hogy az elmult szeptember hónapban legmelegebb volt az időjárás az ország közepén, amelyet mérsékeltebb melegű, keleten pedig hűvös tájak fognak körül.

Egyébként a hőmérséklet eloszlása már őszies formát öltött. A hónap első felére, vegyes terminusokra esnek a legmelegebb napok, a leghidegebbek ellenben a hónap végére. Azonban még sem egészen határozottan, amennyiben elég számos helyen a minimum is a hónap első felében állott be. A minimum azonban mindenütt követi a maximumot, ami az őszrefordulás határozott jele.

A felhőzet képe kiegészitője a hőmérséklet képének: a felhőzet hiánya lépést tart a hőmérséklet plusszaival. Pusztán a délnyugoti tájak és a tengervidéke tesznek kivételt; amennyiben itt a normálisnál némileg felhősebb volt az idő.

A csapadék lényegtelen kivételektől eltekintve, kevesebb a normálisnál. A hiány némely helyen az 50 százalékot is eléri ugyan, de azért általában mégsem akkora és általános, mint a folyó év némely eddigi hónapjában. Imitt-amott, az ország délnyugoti, nyugoti, északnyugati és keleti széle táján még csekély normálfeletti mennyiségek is akadnak és azt a benyomást keltik, hogy


CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON
1911 SEPTEMBER.
m.m.
10-25
25-50
50-75
75-100
100-125
14°
16°
18°
20°
22°
24°
26°
49°
48°
47°
46°
45°
15°
17°
19°
21°
23°
25°

szeptemberben hazánkat —a déli oldalt kivéve — elég csapadékos területek szegélyezik. Erre nézve a mellékelt csapadéktérképre utalok.

Eloszlás tekintetében alig-alig lehetséges a szeptemberi csapadéknak itt közölt adataiban valami rendszert találni s a hőmérséklettel való összefüggése sem válik annyira szemléltetővé, mint máskor. Gyakorisága meg éppen nem hasonlitható össze — bár táblázatunk erre nem tekint — azzal a leglucskosabb tavaszi hónapokkal is vetekedő gyakorisággal, amiben az augusztusi csapadék részesitette Erdély vidékét.

Az idei nyári időszak tradiciójához hiven, tehát a szeptember is meleg, száraz hónap volt. *Sávoly Ferenc dr.*

* * *

Időjárási jelentés Ószéplakról szeptember haváról.

A légnyomás majdnem teljesen megfelelt az átlagnak.

A levegő hőmérséklete a havi középben körülbelől normális, a minimum azonban lényegesen az átlagon alul volt, tehát hideg éjjelek voltak, mint juliusban és augusztusban is. A maximum árnyékban rendes volt, napban azonban túlmagas, (havi közép 31·4°, maximum 42·0° 3-án és 8-án). Eszerint úgy a napi mint a havi auplitudo túlnagy volt. A melegfokok száma 1407, ami 45°-kal nagyobb az átlagnál. Inkább hidegnek egy napot se becsültünk, igen melegnek 17-et (+ 7).

A levegő nedvessége kisebb volt az átlagnál.

A napfény tartama (205 óra) 32 órával nagyobb volt az átlagnál, a lehetségesnek 59%-ka, az átlagnak 124%-a.

A felhőzet tetemesen kisebb volt az átlagnál, főkép a teljesen borult napok száma kisebb volt, csak 1 az átlagos 3-mal szemben.

A felhők huzama 60-szor volt megállapitható. Az északi negyedkör 10 többletet mutat, a déli 11 hiányt.

A szél erősségének havi közepe teljesen megfelel az átlagnak, becslés szerint 2 nap szélben szegényesebb, 2 dúsabb volt az átlagnál; a szélmérő adatai a következők: a havi közép 6 méter másodperczenkint. A maximum 24 óra alatt 20 m. 10-én, 1 napszak alatt 39 m. 18-án délelőtt.

A széliránynál az északi negyedkör 30% többletet mutat, a déli 19% hiányt.

Köd egyszer volt, de sokáig nem tartott, az átlag 2, ezek között 1 sűrű köd.

Harmat és dér. Gyenge harmat 12-szer jegyeztetett, erős harmat 8-szor, harmat nélkül volt 2 nap, éjjeli eső miatt birálható nem volt 8-szor. Dér 1-szer volt.

Csapadék. A csapadék összes mennyisége volt 56 mm., 18 mm.-el kevesebb a rendesnél, a legnagyobb csapadék 24 óra alatt 24-én 38 mm. A csapadékos napok száma 7, 2-vel az átlagon alul.

Az eloszlás a barometerállás szerint rendes volt. Alacsony barometerállás eső nélkül 1-szer fordult elő. Eddig esett az egész évben 319 milliméter, a hiány szeptember végéig 181 mm.

Zivatar volt 2, ugyanazon a napon, az egyik éjjel, a második reggel.

Nyitravölgyi agrármeteorológiai obszervatórium.
Báró Friesenhof Gergely.

IRODALOM.

Az ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium működése az 1910. évben.*)

A személyzeti viszonyok a szóbanforgó évben változatlanok voltak. A régi mechanikai műhelyhez egy új épült és provizóriusan be is rendeztetett, mivel a m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet mintaszerű műhelyei csak az 1911. év végéig állnak rendelkezésre.

Hartmann professzor, a göttingeni csillagda igazgatója, hosszabb látogatással tisztelte meg intézetünket. Május 11-től junius 1-ig időzött itt, hogy felületi fényességmérésekre szolgáló új fotometerét megvizsgálja. Az eredményeket, melyeket Hartmann a Halley-üstökösön nyert, az A. N. 4431. számában közölte.

A m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet budapesti műhelyében a már a megelőző évi jelentésben említett $4^1/_2$ hüvelykes Merz—Starke-refraktor terveim szerint teljesen átépíttetett.

Néhány kisebb javításon kívül e műhelyben még a 10 és a 6 hüvelykes refraktorra 2 nagy Zeiss-stecher készült, melyeket a könnyűség miatt némileg átszámítottam s így a váltókészüléket, valamint a stechert magnaliumból készíttettem.

Három nagyobb (10, 8 és 6 hüvelykes) refraktorunk középnagyságú váltókészülékkel is elláttattak.

Végre megemlitendő, hogy egy 50 cm. szabad nyilású tükörteleszkóp a G. Heyde cégnél Dresdenben megrendeltetett.

A Heyde-féle 8 hüvelykesre felépített Schwarzschild-féle schraffierkassettával Tass és Terkán 62 felvételt eszközölt. Ezek között van 44 lemez $+60^0$-tól $+90^0$-ig és 10 lemez $+0^0$-tól -10^0-ig terjedő declinációjú csillagokra.

A déli vizuális fotometriai átvizsgálás a tartósan rossz idő miatt — sajnos — ismét késett. Az AR órák 9-től 15-ig ismét teljesen veszendőbe mentek. A zónamegfigyelést a beállott felhőzet miatt 28 estén abba kellett hagyni, mivel azonban a folyó évben a tavaszi hónapok kedvezőek voltak, a munka 80% erejéig elvégezhető volt s ha a jóidő tovább tart, remélhető, hogy a még

---

*) Különlenyomat a »Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft«-ból. 46. évf. 2. füzet. Leipzig, Wilhelm Engelmann. 1911. (Kivonat az eredetiből.)

hiányzó hézagok kitöltetnek s az átvizsgálás legközelebb befejezhető lesz. Tass meghatározta 183 zóna- és 56 összehasonlító csillag fényességét és 76 reviziómegfigyelést végzett. Terkán megfigyelt 199 zóna-, 32 összehasonlító- és 20 revizióscillagot.

Az 1910*a*. üstökös itt 3 napon át figyeltetett és egy fotográfiai felvételt is nyertünk január 28-án a tíz hüvelykesre épített 6 hüvelykes fotorefraktorral. Birtokomon Nagytagyoson az üstököst szintén megfigyeltem és spektrumát a Marséval összehasonlítottam. Április 9-étől a reggeli órákban a meteorológiai és földmágnességi intézet 22 m. magas tornyának terraszán egy 3 hüvelykes Fraunhofer-féle üstököskeresővel kerestük a Halley-féle üstököst. Fotográfiai felvételt sikerült csinálnunk május 23., 25., 26., 31-én és junius 1., 2., 4., 5-én, mikrometermegfigyelést pedig május 23. és 29-én. Megfigyelők Tass és Terkán. A Halley-üstököst magam is több napon megfigyeltem és a spektrálvonalak pozicióit 19 egyes mérésből levezettem. A megfigyelések a 6 és 8 hüvelykesen, majd Hartmann tanár elutazása után a 10 hüvelykesen végeztettek.

A teljes holdfogyatkozást november 26-án Tass és Terkán megfigyelték. Tass a 6 hüvelykes fotorefraktorral megfotografálta az elsötétedés fázisait s a nagy fotometeren fényességi megfigyeléseket végzett a Hold közelében található fényesebb csillagokon. Terkán a Schwarzschild-féle kamerával felvételeket eszközölt, a Hold fotográfiai fényességének meghatározása végett. A lemezek kimérése azt eredményezte, hogy a Hold fényessége középtávolságnál — 11·97 nagyságú és hogy a teljes elsötétedésig 9 nagyságrend veszett el. A vizuális fotometrikus fényességmérések azt adták, hogy a mért csillagok fényessége a teljes elsötétedéstől a teljes fényességig egy fél nagyságrenddel növekedett.

A Konkoly-féle heliográfon a napfelület 162 napon figyeltetett meg. 89 felvételt nyertünk, a többi napokon, mikor a felület foltmentes volt, nem történt felvétel. A felvételek a Konkoly-féle komparátoron kimérettek. A megfigyelést, a lemezek kimérését és redukálását Bodócs végezte.

A mult évi jelentésben említett spektrográffal Terkán folytatta az extinkcióra vonatkozó spektálfotometriai vizsgálatait. Hulló-csillag-megfigyelések juliusban 5 estén, augusztusban 4 estén, korrespondeáló megfigyelések nagytagyosi birtokomon 6 estén végeztettek. Az ógyallai juliusi megfigyelések 129, az augusztusiak 167, a nagytagyosiak 176 meteorpályát eredményeztek. A nagytagyosi megfigyelésekben vezetésem alatt résztvett dr. Terkán — aki az időszolgálatot is végezte — és unokaöcsém ifj. Konkoly. Ógyallán észleltek: Tass és Bodócs s a meteorológiai obszervatórium részéről Büky, Endrey és Szabó.

Az időszolgálatot a szokott módon Terkán végezte, aki összesen 32 időmeghatározást végzett. Távollétében e szolgálatot Tass látta el.

Csillagászati gyakorlat kivételesen egy kolozsvári egyetemi hallgatóval tartatott, amit Tass látott el. Az összes adminisztrativ

teendőket, valamint a könyvtár vezetését is Tass végezte. A könyvtár e jelentés éveiben 154 kötettel és 44 értekezéssel gyarapodott. 78 kötetet vásároltunk, a többi ajándékképpen érkezett be.

Konkoly.

*

Megjegyzések : Réthly Antal »A földrengésekről« szóló cikkéhez.*)

Ismeretes, hogy a legujabb geofizika a földrengéseket három csoportra osztja: vulkánikus, omlási és tektonikus földrengésekre.

A vulkanikus földrengésről a cikkiró következőket irja:

». . . . amint látjuk, a vulkánikus földrengéseknél a vulkáni kitörés a fő, és a földrengés csak másodlagos jelenség. Legjobb bizonyíték erre nézve, hogy még a leghatalmasabb vulkáni erupciók alkalmával is csak kis területen érezhető a földrengés.«

A legújabb geofizikai felfogás következőképpen magyarázza a vulkánikus földrengést:

A vulkánikus földrengéseknél nem szükséges, hogy hamu- és láva-ejekciók lépjenek fel. Sokkal gyakoribb az az eset, különösen vulkánikus természetű országokban, hogy beállanak hatalmas földrengések, annélkül, hogy a vulkánizmus előtünetei és annak termékei mutatkoznának.

A Humbold-Buch-féle iskola a vulkánokat nem is tekinti egyebeknek, mint Földünk »biztonsági szelepeinek« s azt állitja, hogy a földalatti tűztenger addig gyakorol nyomást fölfelé, a fölötte levő földkérget hevesen rázván, míg kijárást nem talál. Ezen gondolatnak legtovább menő kidolgozása a Perrey-Falb-féle elmélet, amely kizárólag csak vulkánikus földrengéseket ismer el.

Hogy mennyire nem fő jelenség a vulkáni kitörés vulkánikus földrengések esetén és hogy mennyire nem másodlagos jelenség a vulkánikus földrengés, szabad legyen az igen számos esetek közül egyet felhoznom:

1811. évi március hó 26-a Caracasban — amely a Morn Garon tűzhányó közelében van — mint forró nap kezdődött. Nagycsütörtök volt. Az El Quartel de san Carlos kaszárnyában egy ezred katona már fegyverben állott, hogy a körmenetre menjenek. A nép a templom felé áramlott.

Hatalmas földalatti dörgést hallottak, utána heves földrengés állott be. A 150 láb magas Alta Gracia templom 6 láb magas halommá lett. A főváros romokban hevert és 10.000 lakos pusztult el.

Kimenekvést azonban a közelben levő Morne Garonnál a vulkáni erők ekkor sem találtak.

A japáni nagy földrengési katasztrófák alkalmával a tűzhányó hegyek semmiféle vulkanikus kitörésekkel nem kisérték a rengéseket.

Összezavarja szerző a vulkáni erupciók alkalmával fellépő, a dolog természete szerint kisebbszerű földrengéseket a vulkánikus földrengésekkel. Sőt a vulkánikus kitörést és a földrengést azonosok-

*) »Az Időjárás« f. évi aug. füzetében.

nak tartja, így fejezvén ki magát: ».... hogy a vulkánikus működés és a földrengések valami *nagyon is azonos dolog*.«

Hálás volnék, ha megtudhatnám, hogy erről az állításról, mely geofizikus emlékezik meg és hogy magyarázza meg.

Az omlási földrengést a következőkép fejtegeti: »... a Földünkre lehulló csapadék 1/3-ada lefolyik és visszakerül a tengerbe, 1/3-ada újból elpárolog, míg a hátramaradó rész beszivárog a földbe, és ez a beszivárgó viz idővel nagy üregeket old ki. A létesített üregek, barlangok leszakadása alkalmával a felszinen is keletkező mozgást nevezzük omlási földrengésnek.«

Nem hiszem, hogy akadna fizikus, aki a harmadik harmad viznek tulajdonított szerepkörén meg nem akadna.

Részemről erre a magyarázatra a következőket vagyok bátor felsorolni:

A leeső viz harmadik harmadának szerepköre más. Szerintem ez táplálja a Földünkön a forrásokat, patakokat, folyókat, folyamokat; ez táplálja az ott élő embereket, állatokat és növényvilágot.

Különben a viznek a Földünkre lehulló harmadik harmada be sem szivároghat oly tetemes mélységre, hogy ott barlangokat kivájjon. Meg azután, ha figyelembe veszszük azt a csapadékmennyiséget, amely a Karszt mentén évente esik, — megjegyezvén, hogy a Karszt-hegységben kizárólag omlási földrengésekről lehet szó, — azt fogjuk tapasztalni, hogy az *igen csekély*, ahhoz képest, hogy ha le is szivároghatna abba a tetemes mélységbe, barlangokat vájhatna ki. A Karszt vidékének évi csapadéka 2.000 mm., a csapadékos napok száma 130, tehát átlag egy napra eső csapadék mennyisége 15 mm.

Szabad legyen az omlási földrengés definicióját az alábbiakban közölnöm: A földünk belsejében levő tetemes vizmennyiség a só- és gipsztelepeket, amelyek óriási barlangok alapjait képezik, kilugozza; az így alapját vesztett barlang összeomlik és a fölötte levő földfelület oszcillációs mozgást végez.

A tektonikus földrengésre áttérve, így kezdi: »Térjünk át a földrengések igazi és legnagyobb csoportjára . . .«

Igazi földrengés! Legnagyobb csoportjára! Hálás volnék, ha megmagyarázná, hogy mit ért az alatt: »igazi földrengés«.

Azt pedig, hogy a tektonikus földrengés a földrengések legnagyobb csoportját képezné, megfontolással kell fogadnom, mert dacára, hogy hazánkban egyike voltam az elsőknek, akik a földrengéssel szakszerűen foglalkoztak és ma is foglalkozom, sehol sem olvastam ezt a kijelentést.

Annyi azonban bizonyos, hogy nincs nap, hogy Földünkön földrengés ne jelentkeznék. Csak hogy ezen összes földrengések javarésze nem tektonikus, hanem vulkánikus eredetű. Ezt igazolják az érzékeny műszerek, amelyek a földalatti végtelen kis háborgásokat felfogják. Sikerült kétségen kivül megállapítani, hogy eme földalatti végtelen kis háborgások és a nagyobbszabású földrengések között szoros összefüggés áll fenn. *Kronich Lenárd.*

Az ÓGYALLAI m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. szeptember havában.

Légnyomás (0^0-ra red.) valódi havi közepe: **752·2** mm.
maximuma **760·4** mm. 2-án.
minimuma **743·9** mm. 23-án.
napi maximumok havi közepe **753·8** mm.
napi minimumok havi közepe **750·4** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **15·9** C^0.
maximuma **30·4** C^0 9-én.
minimuma **1·6** C^0 12-én.
napi maximumok havi közepe **22·6** C^0.
napi minimumok havi közepe **9·4** C^0.
inszoláció (napsugárzás) maximuma **49·0** C^0 9-én.
radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma —**4·5** C^0 12-én.
Páranyomás havi közepe **8·9** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **68·2**%, minimuma **23**%, 2-án.
Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **4·8**.
Szélerősség valódi havi közepe **2·82** méter másodpercenkint.
Csapadék havi összege **47·0** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **12·0** mm. 16-án.
csapadékos napok száma **10.**
Napfénytartam havi összege **202·7** óra, **54·2**%.
maximuma **11·7** óra, 2-án, **87·3**%.
Napfénynélküli napok száma **1.**
Zivataros napok száma **1.**
Viharos napok száma **0.**
Jégesős napok száma **0.**
Elpárolgás havi közepe **2·0** mm., maximuma **4·5** mm. 14-én.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **16·56** C^0.

0·5	»	»	**15·82** »
1·0	»	»	**15·41** »
1·5	»	»	**14·83** »
2·0	»	»	**13·89** »

Napfelület. Megfigyelés történt **16** napon.
Összesen **5** folt, **4** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe: **2·81**
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe $6^0\,24'47''$
Horizontális intenzitás havi közepe **0·21071.**

M. KIR. ÁLLAMI KÖNYVTÁRA

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35^0 52′ Ferro-tól, szélessége 47^0 53′, tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

Szerkesztő és laptulajdonos: **Héjas Endre** meteor. int. adjunktus.
Csillagászati részében:
dr. Terkán Lajos, az ógyallai Konkoly-alapitványú asztrofizikai obszervatorium adjunktusa közreműködésével.

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

Az Időjárás 1898.—1910. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás" kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Intézet-utca 1.). Az 1898., 1899. és 1910. évfolyam ára egyenként 8 korona, a többi tizé egyenként 4 korona.

Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

Az Időjárás havonkint jelenik meg, **rendszerint** 2 nyomtatott ivnyi tartalommal, boritékban, időnkint szövegközi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

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

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

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatványszámot kivánatra ingyen küld a kiadóhivatal: Budapest II. Intézet-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-ALAPITVÁNYU ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA

KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XV. ÉVFOLYAM. 1911. DECEMBER.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

A modern meteorológia megfigyelési alapjai.

Fényes üstökösök az idei október hónapban. *Dr. Terkán Lajostól.*

Hazánk időjárása az elmult október hónapban *Dr. Sávoly Ferenctől.* — Időjárási jelentés Ószéplakról október haváról. *Báró Friesenhof Gergelytől.*

Irodalom: Válasz Kronich Lénárd úr »Megjegyzések Réthly Antal: »A földrengésekről« szóló cikkéhez.« — Vizügyi Közlemények

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. október havában.



KLISÉKET
IRODALMI MŰVEK, ÁRJEGYZÉKEK
ÉS
HIRDETÉSEKHEZ
JUTÁNYOS ÁRBAN KÉSZIT
ifj. WEINWURM A. ÉS TÁRSA
FÉNYKÉPÉSZETI ÉS CINKOGRAFIAI
SOKSZOROSITÓ MŰTERMEI
TELEFON 86-16. BUDAPEST, VI. Ó-UTCA 6.

XV. ÉVFOLYAM. 12. FÜZET. 1911. DECEMBER.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

A modern meteorológia megfigyelési alapjai.[1])

A meteorológia két természetes alapja: a megfigyelések és az általános fizika, melynek törvényeire vezetendők vissza a légkörben végbemenő jelenségek, úgy hogy joggal nevezték el a meteorológiát a légkör fizikájának. Feledésbe mehetett azonban, hogy ez az elnevezés a hallei fizikustól *Cornelius*-tól származik, aki már 1863-ban megjelent »Meteorologie«-jában határozottan ezen az állásponton volt. Később *Cleveland Abbe* »Physics of the Atmosphere« címen többször tett közzé meteorológiai jelentést és *Wilhelm v. Bezold* 1892-ben saját fontos munkáival ennek a nézetnek ujabb érvényt szerzett.[2])

A *légkör fizikája* elnevezés azonban nehogy azt a hitet keltse, mintha a meteorológia módszerei ugyanazok volnának, mint az általános fizikáé. A fizikus legfontosabb segítő eszköze, a kisérlet, a meteorológusnak úgyszólván egyáltalán nem áll rendelkezésére. A jelenségek feltételeit nem variálhatja kisérletben tetszése szerint, hogy a főokokat kipuhatolja, sokkal inkább arra kell törekednie, hogy nagyszámú megfigyeléssel a működő tényezőket, melyek valamely komplex jelenségnél összetalálkoznak, szétválassza és megismerje. Ezért a megfigyelések a legfontosabb alapja tudományunknak, amiért is érdemesnek látszik kimutatni, minő pontossággal végeztetnek a modern meteorológiai megfigyelések s jelenleg minő terjedelműek. Ily kritikai körültekintés — aminő a jelen előadás — mindig tanulságos és hasznos.

Kezdjük a meteorológiai elemek direkt megfigyelésével és pedig először is *a légnyomással.*

Valamely modern állomási higanylégsúlymérőn, bárminő szerkezetű is az különben, a légnyomást legalább 0·1 milliméternyi relativ biztossággal olvashatjuk le, az abszolut hiba azonban jelentékenyen nagyobb lehet, mivel a normálbarometerek, amelyekre az egyes megfigyelési hálózatokban az állomási barometereket vonat-

[1]) *G. Hellmann* előadása a *Deutsche Meteorologische Gesellschaft* 1911. évi október hó 2-án Münchenben tartott XII. általános gyülésének megnyitó ülésén, melyet — a bevezető passzus elhagyásával — szószerint és egész terjedelmében közlünk.

[2]) 1890/91 óta *Hann* is tart előadásokat a wieni egyetemen »Kapitel aus der Physik der Atmosphäre« címen.

AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

koztatják, egymásközt nagyobb eltéréseket mutatnak fel. A viszonyok e tekintetben lassankint kétségtelenül javultak: 1839/40-ben, amikor *Bravais* és *Martins* először hasonlították össze egymásközt Észak-, Közép- és Nyugat-Európa főobszervatóriumainak barometereit, kilenc barometernél 1·49 millimeter maximális eltérést találtak, *Rykatschew* 1866-ban 14 barometernél már csak 0·81 mm.-t talált, a 80-as évek közepén, amikor *Brounow*, *Chistoni*, *Liznar*, *Sundell* és *Waldo* vagy húsz főbarometert vizsgált meg Európában és Észak-Amerikában, az eltérés 0·65 mm.-re csökkent és jelenleg az eddig 13 barometeren végzett összehasonlításokból, amit az 1904-iki innsbrucki nemzetközi meteorológus-konferencia határozott el, 0·31 millimeternyinek látszik lenni.

Több központi intézet főbarometere azonban még kevés biztosítékot nyujt korrekciójának állandóságát illetőleg hosszabb időre, ezért ajánlatos több, habár egyszerűbb, normálbarometer felállítása, aminőt például B. K. R. *Koch* ajánlt. Csak akkor közelíthetjük meg mindjobban a már 1876-ban *H. Wild* felállította követelést, hogy a különböző meteorológiai kerületek normál barometerei ± 0·025 mm. pontossággal legyenek egymásra vonatkoztathatók.

A higanylégsúlymérő leolvasásainál alkalmazandó korrekciók közül, melyeket a hőmérséklet, a nehézségi erő és a hajcsövesség miatt kell tekintetbe venni, csak a legutolsóhoz tapad számottevő bizonytalanság, sőt úgy látszik, hogy egyes pontosabb barométer-összehasonlításoknál fellépő nemegyezések, főleg erre az okra vezetendők vissza. Én is azt hiszem, hogy molekuláris folyamatok lépnek fel a higany és az üvegcső között, amelyek különösen régebbi barométereknél a kapilláris depresszió erősen változó értékeit hozhatják létre. A higanyfelszín lassú alakváltozása a vákuumban mindenesetre még megérdemli a behatóbb tanulmányozást.

Fémlégsúlymérők (aneroidok) a meteorológiai állomásokon direkt leolvasásra alig vannak használatban, egészen távoleső vidékek kivételével, ahova higanybarométer nem könnyen volna vihető. Abszolut adataik nagy bizonytalanságánál fogva igen fontos, hogy a termohipszométerben oly műszerünk van, amely az aneroidok exakt ellenőrzésére használható, sőt amely legujabb, tökéletesített alakjában, amint *H. Mohn* megmutatta, az utazási higanylégsúlymérővel majdnem egyenlő értékű.

A hőmérséklet meghatározásánál a hibák kevésbbé erednek a műszertől, mint inkább annak felállításától.

Hála a nagy haladásnak, melyet a termometria a mult század 80-as évei óta tett, a hőmérő valódi preciziós műszer lett. Most már majdnem mindenütt kemény üvegből készült hőmérőket használnak, amelyek a főpontoknak csak csekély változásait mutatják és amióta a német csöves hőmérők jobb skálamegerősítést nyertek, adataik époly biztosak lettek, mint a Franczia országban s némileg más formában Angliában is majdnem kizárólag használt hőmérők adatai.

Míg a levegő hőmérsékletének meghatározására szolgáló közönséges hőmérőnél könnyen elérhető a 0·1°-nyi leolvasási pontosság,

az extrémhőmérők, melyek a higanyon kivül gyakran még idegen testet (pálcikát) is befogadni kénytelenek, valamivel nagyobb bizonytalanságot mutatnak. Ez még növekszik az alkoholhőmérőknél, amelyeket a sarkvidékeken gyakorta használnak, úgy hogy éppen a legalacsonyabb hőmérsékleteknél a megfigyelés műszerhibája jelentékenyen nagyobb, mint a legmagasabb hőmérsékletnél, amelyet a higanyhőmérő pontosan megad.

A levegőhőmérséklet meghatározásánál a legnagyobb nehézséget a hőmérők célszerű felállítása teszi, melyek a sugárzási befolyásoktól megóvandók. Miután a mult század közepéig a hőmérőket a házak északi oldalára ablak elé állították, először Angliában, később Franciaországban és Oroszországban kezdték azokat többékevésbbé szellős, zsalusfalu házikókban szabad téren felállítani. Ebből a termometerházikóknak három különböző faja fejlődött ki, ellentétben a régi ablakfelállítással; mert a hőmérőfelállítás két neme között nagy elvi külömbségek vannak, amelyek eddigelé csak kevéssé vizsgáltattak meg. Mindenesetre erre a célra néhány évtizeddel ezelőttig nem volt megbizható műszer, amely normálműszerül szolgált volna; mert jóllehet, az olasz fizikus *Giuseppe Belli* a hőmérők szellőztetésének szükségességét a léghőmérséklet helyes meghatározására már 1831-ben világosan felismerte, még 60 évig tartott, míg az *Assmann*-féle aspirációs hőmérőben oly műszert nyertünk, mely a léghőmérséklet mérését akadálytalan napsugárzás esetén is meteorológiai célokra elegendő pontossággal lehetővé teszi. Terminusmegfigyelések nyerésére ez a legmegbizhatóbb műszer, amely minden külön hőmérőfelállítást feleslegessé tenne, ha a hőmérséklet napi szélső értékei is nem volnának megállapitandók. Már ebből az okból még mindenütt szilárd hőmérőfelállításokat tartanak fenn. Mivel ezek nyilván külömböző adatokat adnak, az 1896-i párisi meteorologus konferencia ajánlotta, hogy minden országban legalább egy állomáson a szokásos hőmérőfelállítás az aspirációs hőmérővel összehasonlíttassék, hogy az illető országban szokásos felállításnak valódi termikus értéke meghatározható legyen. Sajnos, ez eddigelé csak néhány obszervatóriumon történt meg, mindenekelőtt nem történt meg Angliában és Franciaországban az ott használatos házikókkal. Amennyire az eddig közzétett összehasonlítások mutatják — amelyek több német és orosz állomáson történtek — az említett három bódéfelállítás között jelentékeny külömbségek mutatkoznak, amelyek az egyik rendszerből a másikra való átmenetnél, például a német nyugati határon a német állomásokról a franciákra, egyáltalán nem hanyagolhatók el. Mindenféle házikós felállítás középértékben magas hőmérsékleteket ad, különösen nyáron a déli terminusban, míg a kunyhó nagyobb kisugárzásánál fogva reggel, ritkábban este, a bódéhőmérséklet néha nagyon is alacsony. Ezért az összes bódék igen nagy hőmérsékleti napi amplitudót adnak. Az aspirációs hőmérő adatait leginkább megközelíti az angol házikó, míg a francia és a nem ventillált orosz bódé a legnagyobb eltérést adják. Középső helyen áll a szellőzött

orosz házikó. Hogy azonban úgy ennél, mint természetesen minden más felállításnál az általános klimatikus viszonyok mennyire módosítólag hatnak, kiderül a tényből, hogy például St. Petersburgban a ventillált orosz házikó nyár derekán csak $0{\cdot}2^0$-al ad magasabb napi közepet a kelleténél, a napos és szélcsendes Taskentben pedig ez az eltérés egy egész fokra rúg.

A bódékorrekciónak a besugárzás és a természetes ventilláció, azaz a szélsebesség fokától való kétségtelen függése dacára, sajnos nem számíthatunk rá, hogy a három különféle bódéban végzett megfigyeléseket valamely állandó korrekcióval valódi levegőhőmérsékletre redukálhassuk. Sőt vidékenkint különböző korrekciókat kell megállapítani és alkalmazni. A bódék különbözősége folytán az összehasonlíthatatlanságnak jelentékeny tényezője csúszik a hőmérsékleti megfigyelésekbe, ami különösen a síkföld meteorológiáját érinti kellemetlenül, ahol csak apró hőmérsékleti különbségek állanak fenn, amennyiben ezeket a felállítás változó hibái egészen eltakarhatják.

Az ablakfelállítás, melynél a beárnyékolás módja nem játszik szerepet, ha az direkt és visszavert napsugárzás ellen védve van, majdnem ugyanazokat a hőmérsékleteket adja, mint a szintén a ház északi árnyékában felfüggesztett aspirációs hőmérő. Az utóbbi azonban nyáron délben gyakran $1-3^0$-al alacsonyabbat mutat, mint a napsugárzásnak kitett, szabad réten felfüggesztett hasonló hőmérő, úgy hogy a bódé- és az ablakfelállítások délben egyáltalán nem adnak összehasonlítható értékeket. Mivel az eltérés az éjjel folyamán ellenkező irányba fordul, a napi közepek a kétféle felállításnál mégsem nagyon térnek el egymástól. Az ablakfelállítás ezenkivül kisebb napi amplitudót s valamivel későbbi hőmérsékleti maximumot ad.

A fontos kérdés, hogy a két, elvileg különböző hőmérő-felállítás közül melyik ad legjobban összehasonlítható temperaturákat, véleményem szerint most még nem dönthető el. Ha a házikót az összes állomásokon egyformán szabadon és jól szellőztetve állíthatnók fel, akkor általuk az állomás fölött végigáramló levegőtömegek hőmérsékletét a legbiztosabban határozhatnók meg, feltéve természetesen, hogy a bódé hibáit az aspirációs hőmérővel előzetesen meghatároztuk. Ily ideális állapot azonban egy észlelőhálózatban sincs, mert a szükségszerű alkalmazkodás az adott viszonyokhoz tényleg a lehető legkülömbözőbb felállításokat eredményezi. De ugyanez áll az ablakfelállításra is.

A tipusos angol, francia és orosz hőmérőházikókon kivül még más többé-kevésbbé hasonló bódéval is találkozunk, amelyeket fantázia-házikóknak szoktam nevezni s amelyeknek termikus értéke rendszerint egyáltalán nem ismeretes. Mint különös dolgot kell kiemelnem, hogy ily eltérő alakok éppen nagyobb obszervatóriumokon sőt központi intézeteknél találhatók, ahol már évtizedek óta használják azokat a rendszeres megfigyelésekre. Alig kell hangsúlyoznom, mennyire fontos volna, ha ezeket a felállításokat is az

aspirációs hőmérővel rendszeresen összehasonlítanák és óhajtanám, hogy éppen a hőmérőfelállítás kérdésében meglevő nagy hajlandóságot a különlegességekre, kissé mérsékelnék. Kisérletek ebben az irányban természetesen mindig kivánatosak és jogosultak, de újabb alakot valamely megfigyelőhálózatban nem kellene mindaddig bevezetni, mielőtt az alaposan kipróbálva és aspirációs hőmérővel összehasonlítva nincs.

Ha a levegőhőmérséklet mérése már a mérsékelt zónában is nagy nehézségekbe ütközik a szokásos hőmérőfelállítások mellett, ez még inkább így van a tropusokban. Az erős napsugárzás gyakran csekély levegőmozgás mellett nagy, oldalt nyitott hőmérőházak szerkesztését kivánja meg, amint azok például jelenleg Indiában használatosak, míg ott azelőtt a hőmérőket a lakóházak szellős verandáin állították fel. Erről az indiai hőmérőfelállításról sem tudjuk még, hogy minő javításra szorul s számos más tropikus országról még azt sem tudjuk, hogy miként vannak a hőmérők felállítva. Egyáltalán némely meteorológiai szervezetek és állomások súlyos hibájául kell felrónunk, hogy arról, hogy az általuk közzétett megfigyelések mi uton-módon nyerettek, egyáltalán semmi vagy csak ki nem elégítő felvilágosítást adnak.

A levegőhőmérséklet meghatározása a tengerek felett hajók fedélzetén sajnos erősen váltakozó és még nagyobb hibákkal terhelt mint a szárazföldön. Mivel azonban a földfelületnek közel $^3/_4$ része vízzel fedett, ez a kérdés fokozott jelentőségű a hőmérsékleteloszlás helyes ábrázolása szempontjából. Hajófedélzeten végzett alkalmi összehasonlításaiból a hőmérsékleolvasásoknak az aspirációs hőmérő adataival, amennyiben az irodalomból tudomásomra juthattak, úgyszintén azokból, melyeket ujabban Északafrika nyugati partjain s onnan a termikus egyenlítő mentén Braziliába tett utazásomon végeztem, eléggé kitűnik, hogy a hajómegfigyelések jelentékenyen magas hőmérsékleteket adnak s a hibák gyakran több fokot tehetnek ki. A hajó építési módjával változó felállítása a hőmérőknek s a mindenkori menetiránytól függő ventiláció oly nagy ingadozás kutforrása a hajóhőmérők s az aspirációs hőmérő közti eltérésekben, hogy az eddigi kevésszámú összehasonlító megfigyelésből megállapodott korrekciók még nem vezethetők le. Ép ezért fontos feladata volna, különösen a nagy maritim meteorológiai intézeteknek, hogy lehetőleg rendszeresen végrehajtott ilynemű összehasonlító megfigyelésekkel a szokásos hőmérsékleti észleléseket a tengeren értékesíthetőbbekké tegyék.

A levegőhőmérsékleti megfigyelésekhez csatlakozik a *napsugárzás* mérése, melyet legalább néhány obszervatóriumon most már rendszeresen végeznek. Az e téren beállott nagy haladás abban áll, hogy a korábbi relativ mérések a kormozott gömbű hőmérővel vagy aktinometerrel abszolut mérésekkel pótoltattak. S ha az innsbrucki konferencián nagyon is messzire mentek, mikor egy ily készüléket normálműszernek jelentettek ki, mivel az *Angström*-féle kompenzációs pirheliometer különböző példányainál egymásközt

egész 4%-ig menő eltérések tapasztaltattak (régebbi műszereknél, amerikai adatok szerint meg éppen 9%-ig menők), az aktinometria további fejlődése ezáltal szerencsére mi kárt sem szenvedett, mert *Abbott* és *Michelson* azóta kieszelt műszerei új segédeszközökül szolgálnak ennek a rendkivül fontos kérdésnek további tanulmányozására. Csupán azt kell még kivánnunk, hogy ez a szubtrópusok és a tropikus zóna ily mérésekre különösen kedvező klimavidékein is megtörténjék, mert szélességeink alatt azoknak a napoknak a száma, amelyeken jó sugárzásmérések végezhetők, oly kicsiny és erősen változó, hogy a napsugárzás értékének az év folyamán mutatkozó esetleges ingadozásának fontos problémája ezen az úton még nem volt megoldható. Közben más, hasonló mérési módszerek, melyeket *Kurlbaum* alkalmazott Assuanban, egy ily bizonyítás lehetőségét valószínűvé tették.

A *talajhőmérséklet*-megfigyelések, melyeket rendszeresen csak kevés állomáson végeznek, az utóbbi évtizedek folyamán, apróbb rendszerbeli javítást nyertek, mindamellett a hőmérséklet biztos meghatározása a legfelső talajrétegekben s a föld felszínén még mindig nagy nehézségekbe ütközik. E mérések nagy fontosságát tekintve, a hőmérséklet napi periodusának elméletét illetőleg a legalsóbb levegőrétegekben, további fizikai vizsgálatok e tárgyban igen kivánatosak volnának. A már korábban többször megkisérlett módszernek elektromos ellenállásmérésekkel ujból való fölvétele, az e téren időközben beállott haladás folytán szép kilátással kecsegtetne arra nézve, hogy a talajhőmérsékletet biztosan mérjük, sőt regisztrálhassuk. Ugyancsak örömmel üdvözölhetnők, ha a Finnországban *Homén* végezte mérések a hőgazdálkodást illetőleg a talajban, más klimatikus és geológiai viszonyok közt megismételtetnének.

A *levegőnedvesség* mérésében a pszichrométer ventillálásának és aspirációjának valamivel általánosabb bevezetésével haladás állott be. Azonban nagyon kérdéses, vajjon az egyes mérés hibája a relativ nedvességnél 1%-nál s az abszolutnál 0·1 mm.-nél kisebb-e; mert a műszer teoriája eddigelé tökéletlen maradt, úgy hogy *Regnault* véleménye, hogy *a pszichrometer empirikus műszer*, még mindig megállhat.

Pernter törekvései, hogy a pszichrometert egy másik empirikus műszerrel, a hajszálas higrometerrel pótolja, hajótörést szenvedetteknek tekinthetők, ellenben a már korábban ajánlott használata a két műszernek *egymás mellett* s a pszichrometer ellenőrzése télen a hajszálas higrometerrel előrehaladt, habár több észlelő-hálózat van, ahol még egészen hiányzik.

A *csapadékok* közül az eső mérése minden, csak némileg célszerűen szerkesztett esőmérővel elég pontosan történhet, ha helyesen van felállítva. Számos igen beható megfigyelés tudvalevőleg megmutatta, hogy a szél a legnagyobb akadálya a pontos esőmérésnek, miért is a régi előirást, hogy t. i. az esőmérőt, amennyire csak lehet, szabadon kell felállítani, el kell hagyni. Ép ezért nem szabad figyelmen kivül hagyni, hogy az esőmérések összehasonlít-

hatósága szomszédos állomásokon ép ebből az okból még sok kívánni valót hagy hátra. De ha még *Cleveland Abbe* utopisztikus javaslata, hogy t. i. minden esőmérőt szélmérővel is el kell látni, megvalósítható volna is, még akkor sem volnánk abban a helyzetben, hogy az esőméréseket az egyenlőtlen szélsebességek miatt a különböző felállításoknál korrigáljuk, illetőleg szélcsendre redukáljuk, mert az esőmérő közvetlen környéke nagy befolyást gyakorol, amelyet exakte nem vehetünk számításba.

Ép ebből az okból a *Nipher*-féle védőtölcsér, bármily hasznos legyen is, különben sem küszöbölheti ki a felállítás összes egyenlőtlenségeit.

A hómérés pontossága már önmagában csekélyebb, mint az esőmérésé, mert a szél zavaró hatása itt még erősebben fellép; de különösen sok kívánni valót hagy hátra azokban az országokban, ahol bár nagyobb hótömegek a síkföldön alkalomadtán mindenütt eshetnek, de gyakrabban csak a hegyvidékeken fordulnak elő. Ezekben a megfigyelő hálózatokban, tehát például Nyugat- és Dél-Európában a csapadékmérő műszerek csak az esőmérésre vannak berendezve, ezek ugyanis rendszerint lapos felfogó edények, melyekből a havat a szél könnyen kifujja, amellett nincsenek meg két példányban, hogy hosszantartó hóesésnél kiválthatók volnának.[1]) E hálózatokban nem ritkaság, hogy a hómérés egészen abbamarad s a rendszeres csapadékmérést csak az ujból beálló esőzésnél kezdik meg ujra. Ekkor úgy igyekszenek segítni magukon, hogy a hó magasságát mérik, amelyet egy közepes redukciós tényezővel vízmagasságra számítanak át. Itt azonban nagy hibák követhetők el, mert a frissen esett hó víztartalma rendkivül erősen változik s a több napos hótakaróétól teljesen különbözik. Ily körülmények közt érthető, hogy éppen meleg országbeli meteorológusok kevéssé általános, de lokálisan néha heves havazás esetén kívánják, hogy *általános* szabályt adjunk, mely szerint a hómagasság vízmagasságra redukálható. Az ehhez szükséges összehasonlító megfigyeléseket ezeknek a szakembereknek természetesen a saját országukban kellene végezniök; de nem hiszem, hogy azok kielégítő eredményre vezetnének, ép oly kevéssé, mint a hogy északi országokban sem sikerült általánosan használható redukciós tényezőt találni.

Ezért helyesebbnek látszik, hogy az ép említett országokban ne ugyanolyan esőmérő adassék az összes állomásoknak, hanem a magasan fekvő állomások oly műszereket kapjanak, amelyek a pontosabb hómérésre is alkalmasak.

Az *elpárolgásmérésekről*, sajnos, keveset mondhatok. A meteorológiai állomásokon végzett efféle megfigyelések csupán relativ

[1]) Hálózatunkban is igen lapos esőmérők voltak használatban a régibb időkben, még a 80-as években is, miért is a régi hómérésekhez sok szó fér. A 90-es évek közepén magasabb felfogójú esőmérők jöttek használatba, a 900-as évek elejétől fogva pedig a megnagyobbított Hellmann-féle esőmérők, amelyek már hómérésre is teljesen alkalmasak. Minden állomás két példányt kap. *(Szerk.)*

értékeket adnak s csak kevés észlelő-hálózat van, amelyekben nagyobb számú állomáson, hosszabb időn át végeztettek volna. Számos hidrológiai és meteorológiai természetű kérdésben azonban nyilván nagyon fontos volna, ha összehasonlitható adatokat nyernénk az elpárolgás nagyságáról a szárazföldön és a tengeren; mert különösen száraz országokban a csapadék és elpárolgás közti mérleg nagy szerepet játszik. Miután ujabban az északamerikai Egyesült-Államokban és Argentiniában az elpárolgásmérés módszere behatóan megvizsgáltatott, itt volna az ideje s valószinűleg lehetséges is volna oly megfigyelési módot megjelölni, amely alkalmas volna az általánosabb bevezetésre. Azért erre a jutalmazó feladatra itt reá kívántam mutatni.

Térjünk át a *szélmegfigyelések* megbeszélésére. A szélirány direkt megfigyelésénél egy vagy több vonásnyi jelentékeny hiba fordulhat elő, ha nincs szélzászló a közelben, vagy ha az észlelőnek távoli kémények füstje után kell igazodnia. Emellett tudvalevőleg némely észlelőnek meg van a hajlandósága, hogy a feljegyzésnél bizonyos főirányoknak előnyt adjon.

Ellenben úgynevezett átmenő szélzászló esetén, ahol a széllap a szoba menyezetén van alkalmazva, a szélirány megállapítása kielégítő pontossággal történhetik, különösen a reggeli és esti terminusoknál, amikor a rendes szélzászlót az év nagy részében nem láthatjuk. Ajánlatos azért az ilyen átmenő szélzászlókat jobban terjeszteni s felállításuknál természetesen arról gondoskodni, hogy elég magasan álljanak a tető felett, hogy a fedél okozta levegőtorlódások lehetőleg elkerültessenek. Még jobb szolgálatot tesz egy árbocra szabadon felállított szélzászló, melynek irányát az észlelő mindenkor a szobában állapithatja meg, ha elektromos áram áll rendelkezésére. Az említett hiányok mellett is azonban a meglévő direkt szélmegfigyelések kielégitők arra nézve, hogy a különböző irányú szelek gyakoriságát, azaz az általános szélstatisztikát megállapithassuk.

Sokkal hiányosabbak ismereteink a dinamikai meteorológiára annyira fontos elemet, a szélsebességet illetőleg.

A legtöbb állomáson a szélsebességet, illetőleg a szélerősséget csak becsülik és pedig nem egységes skála szerint, hanem a különböző országokban különböző skálák szerint, melyek egymásravonatkoztatása nehézségeket okoz, mert az egyes skálák visszavezetése abszolut mértékre (meter per secundum) egyáltalán bizonytalan. Megemlítendő, hogy még mindig a Beaufort-skála van leginkább elterjedve, jóllehet, maguk a tengerészek is alig értik meg helyesen ezt a 100 év előttről származó terminologiát.

Mivel ezenkivül a szélerősség becslésénél egyéni hibák is lépnek fel, amelyeket egy központi intézet a legszorosabb ellenőrzés mellett sem küszöbölhet ki teljesen, az állomások szélerősségmegfigyelései egymásközt szigorúan össze nem hasonlíthatók és merész dolog ily megfigyelések után megkisérelni a nagy és kis légmozgású vidékek elkülönítését. Sőt a szélerősség évi periodusának

exakt levezetésére is alig szolgálhatnak az ily becslések, mert tudvalevőleg a hőérzés a szélerősség becslését befolyásolja. Így például nálunk a hideg északkeleti szélnek télen nagyobb erősséget tulajdonítanak, mint a hasonló erejű nyugati szélnek nyáron. A szélerősség-tábla alkalmazása a puszta becslés eme hiányait mindenesetre mérsékli, megfigyelése azonban bizonyos hibákkal terhelt s azonkivül, miként a rendes szélzászlónál, az esti és reggeli homályban ez sem olvasható le.

Biztosabbak az anemometer adatai, jóllehet ez a műszer sem nevezhető preciziós műszernek.

A számos anemometer-szerkezet közül a meteorológiai állomásokon tulajdonképpen csak 2 tipus van alkalmazásban, a rotációs és a nyomásra alapított anemometer. Az előbbiek közepes sebességeket adnak meghatározott időintervallumokra s csak kevésnek azok közül van oly berendezése, hogy pillanatnyi sebességeket is mutatnak, mint az anemokinemográfok. Ellenben a nyomási anemometerek rendszerint pillanatnyi megfigyelést adnak.

A kétfajta műszer adatainak egymásra vonatkoztatása nagy nehézséggel jár, mivel a viszony szélsebesség és szélnyomás között elméletileg nincs megállapítva, hanem mindenkor előbb tapasztalatilag vezetendő le, mivel az a felület nagyságától és alakjától függ, amelyre a nyomás gyakoroltatik.

A *Robinson*-féle csészekereszt, amely a rotációs anemometerek közül a leginkább el van terjedve, tudvalevőleg kissé nagy középszélsebességeket ad, mert a csészék a szélcsendes szünetekben is még kissé tovább forognak. De nincs is szigorú elmélete és tapasztalati műszerré lett, melynek állandói minden esetben előbb meghatározandók. A Robinson-féle feltevés, hogy a szélsebesség háromszor oly nagy, mint a csészeközéppontok forgási sebessége, helytelennek bizonyult, mindamellett Angliában és gyarmataiban többnyire még megtartották. Ezért az ott nyert szélsebességek — ceteris paribus — a kontinensen nyertekkel, ahol kisebb, 2·0—2·8-ig terjedő anemometerállandót használnak, nem hasonlíthatók össze.

Egyáltalán nagy aggodalmam van ez állandó meghatározásának módszere ellen a *Combes*-féle rotációs készülékkel. A hosszú kar végére helyezett anemometer nagyobb rotációs sebességeknél a centrifugális erő következtében oly erősen nyomatik kifelé, hogy a vertikális tengely és a fogaskerékátvitel egészen más helyzetbe jönnek, mint amikor az anemometer szilárdan áll és a ráfuvó szél éri azt. Az u. n. társszél (Mitwind) tekintetbevétele is nem csekély nehézségeket okoz. Nagy előrehaladás volna, ha sikerülne az anemometereket ismert sebességű homogén levegőáramlatban megvizsgálni.

Másik nagy fogyatkozása a csészekereszt-anemometereknek adataik ingadozása, amit a surlódás változó állapotai okoznak s a készülék leggondosabb szemmeltartása mellett sem küszöbölhetők ki teljesen. Ha tehát a surlódási állandó ingadozó értéke nem vétetik

tekintetbe, ami a legtöbb állomáson összehasonlítások hiányában így is van, a szélsebesség inhomogén adatait nyerjük.

Örvendetes haladás, hogy az utóbbi évtizedekben a nyomó- és szívóanemometereket jobban felkarolták, mert ezek jobban megismerhetővé teszik a szél belső szerkezetét, amire mindenesetre az anemokinemográfok is alkalmasak. Természetesen mindezek a készülékek még nélkülözik a szigorú elméletet. Emellett a szívóanemometerek nagyobb elterjedése elé gátat vet a körülmény, hogy oly vidékeken, ahol erős havazások vagy zuzmaraképződés szokott lenni, a függélyes csövek nyilása könnyen bedugul.

Mivel az összes anemometerek szabad felállítást kívánnak, ami sok állomáson nehezen avagy egyáltalán nem érhető el, ezeket a műszereket csak ritkán találjuk direkt leolvasásra berendezve. Többnyire regisztráló készülékek, melyek felfogó része a regisztráló résztől gyakran távol van. Ezzel az anemometer célszerű felállítása lehetőségének több tér engedtetik, de az egyenletességtől ebben a tekintetben még messze vagyunk. A műszerek magassága a talaj fölött s azok közvetetlen környezete állomásról-állomásra változik s azt eredményezi, hogy az állomások mért szélsebességei egymás közt nem hasonlíthatók össze. Ezért még kevés megbizhatót tudunk a levegőmozgás abszolut mértékéről a föld külömböző tájain, ami nem csupán elméleti meteorológiai kutatások, hanem számos gyakorlati kérdés szempontjából is fölöttébb sajnálatos. Végre már mégis meg kellene az eszközöket szerezni ahhoz, hogy minden országban néhány kiválasztott helyen, szabad és lehetőleg egyforma környezetben 15 vagy 20 méter magasságú eiffeltoronyszerű vasoszlopokon szélszerűen szerkesztett anemográfok állíttassanak fel.

(Befejezése következik.)

Fényes üstökösök az idei október hónapban.

Három fényes üstökösünk volt október hó folyamán: az 1911 *c* (Brooks), az 1911 *f* (Quénisset) és az 1911 *g* (Beljawsky). Ezek közül a legnagyobb érdeklődést méltán a Brooks keltette fel, mert október első felében alkonyat után szép csóvával tünt fel, október második felében pedig hajnalban meglepő intenzitással pompázott. Ez utóbbi körülménynél fogva a laikus szemlélő új üstököst látott benne. A nagy fényességkülönbség október első és a második felében látott alaknál egyrészt a levegő különböző átlátszóságában és az üstökös kisugárzásának változóságában, másrészt és legfőkép a szem érzékenységében keresendő. A szem alkonyat után nagyon nehezen fogja fel a gyenge fényhatásokat, míg hosszú pihenés után sötét környezetben a legkisebb fény is erős ingert gyakorol rá.

Október második felében a valóságban a Brooksnál sokkal fényesebb Beljawsky-üstökös a Nap környezetéből annyira kilépett, hogy alkonyatkor szépen izzó magja a horizont táján is jól látszott néhány napon át.

A Quénisset csak gyenge ködfoltként mutatkozott a szabad szem előtt.

Úgy a Brooks-, mint a Quénisset-üstökös igen hálás objektumok voltak az ógyallai csillagvizsgálóra, mert fényváltozásuk hosszabb ideig követhető volt, spektroszkopiailag pedig mindkettőt *dr. Konkoly Thege Miklós* igazgató több izben megvizsgálta.

A *Brooks* szinképét 1911 szeptember 19-én $10^h\ 58^m$-tól $11^h\ 23^m$-ig és szeptember 23-án $7^h\ 20^m$-tól $8^h\ 30^m$-ig vizsgálta spektroszkopon. 12 mérésből négy sávra a következő hullámhosszúságokat kapta:

I.	I a.	II.	III.
560·4 $\mu\mu$	545·9 $\mu\mu$	516·0 $\mu\mu$	472·0 $\mu\mu$

A *Beljawsky* üstökös szinképében szintén négy jól mérhető sávot figyelt meg *dr. Konkoly* igazgató október 13-án $6^h\ 20^m$-tól $6^h\ 45^m$-ig

I.	I a.	II.	III.
560·3 $\mu\mu$	544·7 $\mu\mu$	516·5 $\mu\mu$	472·6 $\mu\mu$

hullámhosszúságú helyeken. A sávok mellett 570 μ-től 480 μ-ig keskeny folytonos spektrum is látható volt.

A *Quénisset*-üstökös spektruma október 14-én $7^h\ 10^m$-tól $7^h\ 50^m$-ig tartó megfigyelés alatt:

I.	II.	III.
559·7 $\mu\mu$	515·9 $\mu\mu$	472·1 $\mu\mu$

hullámhosszúságú sávokat mutatta.

E három üstökös sávjainak helyét a mérhetőségre való tekintettel különböző súlyokkal látta el, és pedig:

Brooks-re	az első megfigyeléseket	12 súllyal;
»	a második »	5 »
Beljawsky-ra	a megfigyelést	4 »
Quénisset-re	a »	4 »

E súlyokkal számított négy sávból:

I.	I a.	II.	III.
560·21 $\mu\mu$	545·40 $\mu\mu$	516·06 $\mu\mu$	472·11 $\mu\mu$

hullámhosszúságokat nyerte, melyek a »normal spektrummal«[1] való összehasonlításból a I., I a., II. és III. helyeken:

$$-0{\cdot}07\ \mu\mu,\ -0{\cdot}03\ \mu\mu,\ -0{\cdot}04\ \mu\mu \text{ és } -0{\cdot}07\ \mu\mu$$

eltérésekhez vezettek.

Ebből az összehasonlításból is látható, hogy e három üstökösnél is a Zöllner-féle *petroleumhordókkal* állunk szemben.

---

[1]) L. »Az Időjárás« 1910 decemberi számát a 369. lapon.

A Brooks volt a 25-ik üstökös, melyet *dr. Konkoly* spektroszkoppal megvizsgált.

Egyébként a Brooks-üstökösről a meteorologiai intézet egyes megfigyelői az alábbi értékes észleléseket tették meg: [1])

Dr. Terkán Lajos.

*

Az elmult négy napon, este 6—7^h között a WNW-égbolton egy igen szép és nagy üstököst észleltünk, előbb 15, később már csak 10 foknyi magasságban a horizont fölött; a mag szépen kifejlett, a csóva azonban gyengefényű, mindazonáltal jól kivehető volt, 15^0—20^0 hosszúnak látszott, circa 45 fok szög alatt NW-re hajlott.

Ma este már — borulás miatt — nem volt látható,

Szerep (Biharmegye), 1911. évi október hó 15-én. *Rácz Béla* meteorol. áll. vezető.

*

Ma hajnalban 4 órakor nagy zajjal kelt fel álmomból egy érdeklődő, hogy a keleti égbolton üstökös van s a midőn kijövök szobámból, nagy meglepetéssel látom a szép üstököst a valóban ragyogó holdvilág dacára a keleti égbolton, a horizonttól cirka 15 fok magasságban, a holdtól északra szintén 15—16 foknyira kissé lejjebb, mint a hold.

Az üstökös magja másodrendű csillaghoz hasonló fénynyel tündöklött, a csóva gyenge ugyan, de 2 méternyi hosszban jól látható az erős holdvilág dacára is.

(Most valóban körül vagyunk üstökösökkel véve, este nyugoton, hajnalban keleten).

A csóva 45 fok szög alatt északra hajlott.

Szerep (Biharmegye), 1911. évi október hó 18-án. *Rácz Béla* meteorol. áll. vezető.

*

Folyó hó 12-én este 6 órától körülbelül 8 óráig északnyugati irányban meglehetős hosszú farkú, kissé homályos üstökös csillag volt látható.

Székelykocsárd, 1911. évi október hó 16-án. *Török Albert* állomásfőnök, észlelő.

*

A Brooks-féle üstökös folyó hó 20-án reggel 4 óra 10 perckor E-en itt is látható volt szabad szemmel. Csóvája körülbelül 120—125^0-nyi elhajlással NE-nek nyúlik. A ritka természeti tüne-

[1]) A legtöbb laikus megfigyelő a csóva hosszát méterekben akarja megfigyelni. Az utóbbi méretnek csak akkor volna értelme, ha az üstökös csóvájának nemcsak a látszó szögét, hanem a tőlünk való távolságát is tudnók. Az üstökösök csóvájának hosszát tehát csak fokokban fejezhetjük ki, annak a szögnek a nagyságával, melyet a csóva két végpontjából a szemhez vont egyenesek bezárnak. *(Szerkesztő.)*

ménynek — tekintve, hogy állandóan derült az idő — igen sok nézője van.

Selmeczbánya, 1911. évi október hó 21-én. *Dankó István* észlelő.

*

Folyó október hó 11—12—13. napjain, midőn teljesen derült volt az ég, délután, illetőleg este 6—10 óra között üstökös látszott a nyugati égbolton. A szemhatártól körülbelül hozzávetőleg 45 foknyi magasan tünt elő és lassan, lassan lejebb szállott a szemhatár alá. Csóvája 15^0—20^0 hosszúnak látszott, felfelé állva és seprűalakú vége felül északnyugat felé görbült.

Mind magának a csillagnak, mind pedig a csóvájának a fénye sokkal erősebb volt, mint például a mult 1910. évi Halley-féle üstökösnek.

Már 14-én s azon túl nem szemlélhettük az üstököst, mert naplemente után vagy fellegek borították az eget, vagy sűrű köd volt.

Kaba (Hajdumegye), 1911. évi október hó 22-én. *Váradi Antal* tanító, észlelő.

*

A Brooks-üstökös. Ma este 7 órakor a nyugati égboltozatot vizsgálva, egy üstököst láttam, feltéve, hogy szemem nem káprázott. Az üstökös a nyugati égboltozaton van az Arcturus csillagtól jobbra s halvány csóvája a Göncölszekér rúdjának elsőt két csillaga közé irányul.

Kotor (Zalamegye), 1911. évi október hó 11-én. *Pataki Viktor* igazg. tanító.

*

A Brooks-üstökös ma hajnali $^1/_4$4 órától $^1/_2$6 óráig volt látható a keleti égboltozaton. Különösen $^1/_2$5 óráig igen szép hosszú és fényes volt a csóvája, mely a magtól kissé északra hajlott egyenesen a Göncöl-szekér irányába.

Lenti (Zalamegye), 1911. évi október hó 18-án. *Farkasovszky Endre.*

Hazánk időjárása az elmult október hónapban.

Az elmult október hónap időjárásának legszembeszökőbb jellemző vonásai az *enyheség, derültség és szárazság.* Szóval együtt látjuk mindama követelményeket, amiket egy *szép ősz* irányában támasztani szokás.

A hónap elejének időjárása normális folytatása volt a szeptember véginek. Éppen október elsején egy igen mély depresszió vágta ketté Európát Olaszországtól Skandinávia irányában. Hazánk tehát a depresszió keleti oldalára került, élénk szelekkel a keleti és szomszédos negyedből és borulással, esővel. Ez a depresszió

veszített ugyan a következő napokban valamit mélységéből és tengelyét is délészaki irányból délnyugot-északkeleti irányba fektette át, de hazánknak viszonylagos helyzetében a depressziós területhez csak annyiban idézett elő változást, hogy a depresszió keleti oldalából a délkeletibe mentünk át és hazánknak főkép keleti részeiben a depresszió hatása már igen meggyengült.

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Ószéplak	9·1	— 0·8	18·5	6.	—1·4	11.	3·8	— 1·8	50	— 13
Selmecbánya	7·9	— 0·2	18·8	7.	1·1	11.	5·3	— 0·7	81	— 13
Losonc	8·9	— 0·8	23·0	8.	—3·0	19.	5·0	—	60	—
Liptóujvár	5·9	— 1·3	18·8	8.	—7·0	16.	5·1	—	70	0
Késmárk	—	—	—	—	—	—	—	—	40	— 19
Igló	7·4	— 0·3	20·6	8.	—4·4	16.	6·3	— 0·1	54	— 3
Kőrösmező	8·2	+ 0·7	23·1	7.	—7·2	21.	5·9	— 0·4	89	— 26
Ungvár	10·7	+ 0·5	24·5	7.	—0·4	18.	3·8	— 1·2	39	— 48
Bustyaháza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aknaszlatina	10·1	+ 0·4	25·0	7.	—2·2	18.	3·9	— 1·4	65	— 1
Kolozsvár	8·6	— 0·7	23·0	7.	—3·7	18.	4·0	—	25	— 27
Marosvásárhely	10·3	—	26·6	7.	—4·3	18.	3·6	— 1·5	18	— 39
Csiksomlyó	7·4	— 0·3	21·6	8.	—6·4	18.	5·5	+ 0·3	4	— 34
Botfalu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nagyszeben	9·6	— 0·3	25·2	8.	—4·1	17.	3·5	— 2·1	22	— 25
Lupény	9·5	—	25·2	7.	—4·9	18.	3·5	—	33	—
Temesvár	12·0	+ 0·2	25·5	7.	0·0	18.	4·1	—	39	— 15
Arad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szeged	12·0	+ 0·3	25·2	7.	0·2	18.	4·3	—	33	— 28
Baja	11·1	— 0·1	24·7	8.	—0·1	19.	4·7	—	38	— 22
Kalocsa	11·9	+ 0·2	25·4	8.	2·2	18.	5·2	—	39	— 30
Kecskemét	11·1	+ 0·3	26·2	7.	—0·4	19.	4·4	—	72	—
Turkeve	11·3	+ 0·3	25·6	7.	0·5	19.	4·3	— 1·0	94	+ 26
Debrecen	10·3	+ 0·1	26·0	7.	—2·9	18.	4·7	—	73	+ 6
Nyiregyháza	10·2	+ 0·3	23·9	7.	—1·0	20.	3·7	—	56	— 10
Pozsony	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ógyalla	10·1	— 0·2	23·8	7.	—0.8	18.	5·5	— 0·3	49	— 12
Budapest	10·4	— 0·1	22·6	8.	—0·1	19.	4·8	— 0·6	69	0
Herény	9·9	— 0·1	22·2	7.	0·3	19.	5·6	— 0·5	73	— 2
Máriafalva	9·0	0·0	21·4	7.	—0·4	19.	4·9	— 0·8	75	—
Keszthely	11·3	+ 0·2	24·8	8.	0·2	18.	3·8	— 0·9	59	— 21
Csáktornya	10·3	+ 0·2	23·1	7.	—1·4	18.	5·7	—	103	— 11
Pécs (bányatelep)	11·4	+ 0·5	24·2	7.	0·8	18.	4·3	— 1·0	40	— 70
Eszék	11·9	— 0·2	26·7	8.	0·0	18.	4·1	— 1·5	72	+ 6
Belovár	10·9	— 0·1	25·9	6.	—1·2	19.	5·6	— 0·6	131	—
Zágráb	11·9	+ 0·2	23·8	6.	1·4	19.	4·6	— 1·1	94	— 16
Fiume	14·4	0·0	25·2	6.	7·3	19.	5·2	— 0·9	141	—100

Mintegy 10 napig uralkodott több-kevesebb változással ez az időjárási helyzet, mígnem 11-én a már 9-én északnyugatról az európai kontinens felől indult nagy nyomás a helyzetet teljesen megváltoztatta. Európa összes középső tájaira maximum telepszik és a minimumot messze a szibériai vidékekre tólja el. Ránk ez a helyzet is főképpen száraz, derült időt hozott, amelyben csak a hónap középső napjaiban állott be muló esőrehajlás, borulás.

Míg ez történik, a középeurópai maximum aprán ellaposodik és az oceán felől ujabb depresszió készül támadásra a kontinentális légtorlaszok ellen. Előbb azonban, a 18-a körüli napokban, Magyarországon a derült idő már olyan kisugárzást okozott, hogy a hőmérséklet helyenkint már elérte a fagypontot, sőt az alá is süllyedt. Október 20-án kezdi előnyomulását az oceáni depresszió de jobb felül hagyva a maximumot Anglián, Skandinávián átmenve Finnországban áll meg, tehát észak felől szépen elkerülte a kontinenst. Hazánk ez új helyzetben is keleti, majd déli fekvésű lett a depresszióval szemben és olyan messze esik attól, hogy hazánkon inkább a kontinens lapos maximuma uralkodott. 25-én néhány napon át tartó csapadékos idő kezdődik. 28-án Finnországot a Biskájai öböllel egy keskeny kisnyomású szalag köti ugyan össze Németországon keresztül, mely részletdepresszió a következő napon az európai Oroszországra szélesedik ki, de már a hónap végső napjaiban egy Spanyolország felől a kontinens szélességében északkeletre vonuló maximum veszi át ujból az uralmat a helyzetben, a depressziót a szélső Északi tengerre kitolva.

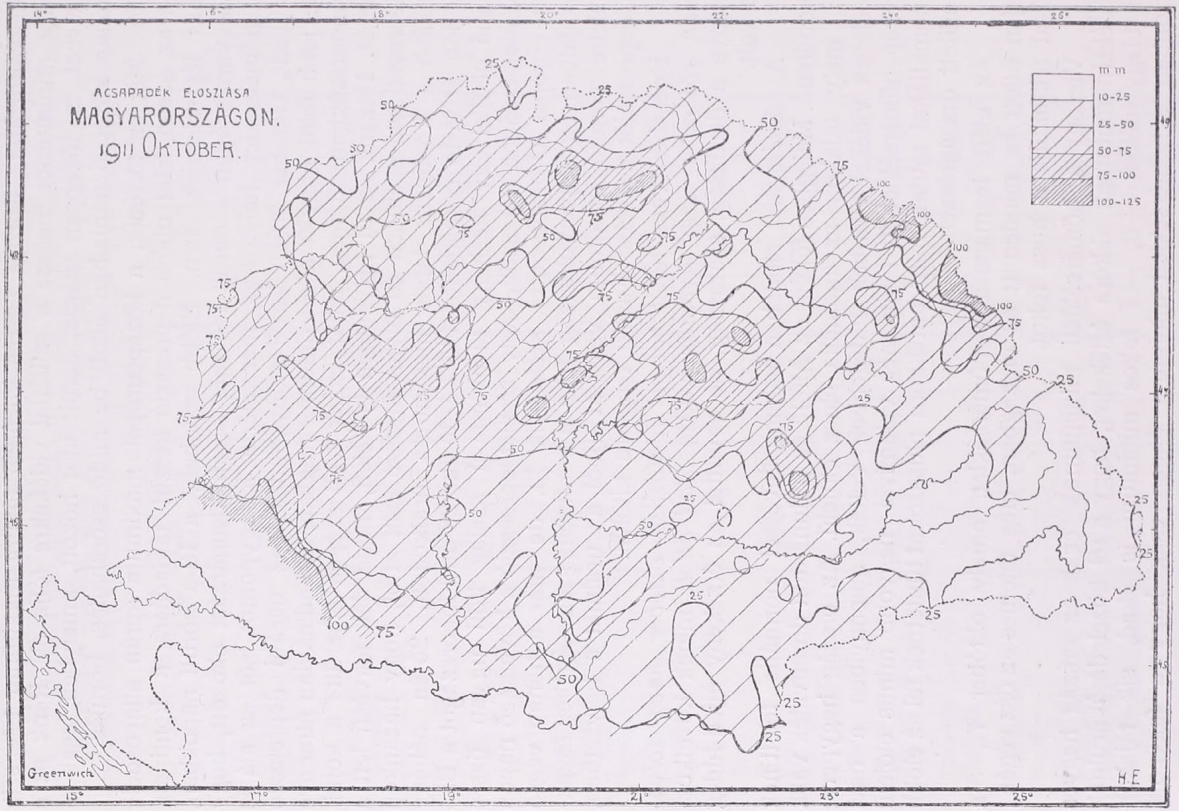
Egészben véve tehát *hazánk időjárása október hava folyamán főképp a nagy nyomás hatása alatt állott*, minek következménye a derültség, szárazság, de egyuttal az érzékeny éjjeli hideg is volt.

A *hőmérséklet* általában valami kevéssel normális felettinek mondható. Melegben főként az Alföld és a dunántúli dombvidék válik ki, mely tájakon az anomália plusz előjelű. Az ország hegyperemének vidékei ellenben hidegebbek voltak, amennyiben a havi közép hőmérséklet itt talán még valamivel nagyobb minus előjelű anomáliákat mutat, mint amekkora plusszokat tüntetnek fel az előbb említett országrészek.

Az elért legmagasabb hőmérséklet, amely október 7., 8-a táján állott be mindenütt az országban, elég tetemes az ősz végén; jóval felülmulja a húsz fokot.

Viszont a hőmérsékleti minimumok csak az ország hegyes vidékein mutatnak akkora értékeket, hogy a tél közeledését árulnák el. Hegyvidéken — 6, — 7 fokos minimum is akad, sík tájakon azonban a hőmérsékleti minimum éppen csak hogy a fagypont körül ingadozik.

A *felhőzet* az egész vonalon derültséget mutat, azaz hiányt. Talán ez a derült, napfényes időjárás volt az a jellemvonása októbernek, amely azt a legkellemesebb őszi hónapok közzé sorolja.


CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON.
1911 OKTÓBER.
m m
10-25
25-50
50-75
75-100
100-125
Greenwich
H.E

Igen érdekes *a csapadék* eloszlása és mennyisége. Ez utóbbi nem kielégítő az egész vonalon és helyenként 50%-ot is meghaladó hiányt tüntet fel, amit bizony olyan száraz nyár után, amilyen az idei volt, érzékeny szárazságnak kell tartanunk. Az október tehát nem hogy pótolt, helyrehozott volna valamit a nyár mulasztásából, de még tetézte a bajt. Szerencse azonban az, hogy gazdaságilag azért a tényleg esett csapadékmennyiség nem kicsinylendő mégsem, mivel hazánknak éppen mezőgazdaságilag jelentős vidékei mégis annyi csapadékban részesültek, ami elégnek bizonyult arra, hogy a talajmunkák időre való elvégzését lehetővé tegye és főként az októberi hideg éjszakák mellett — elég nyirkosan is tartsa a föld termőrétegeit.

Október havában hazánk igen gyakran a nagy- és kisnyomású területek átmeneti zónájába esett olyanformán, hogy hazánk nyugata a depresszióhoz, kelete a maximumhoz esett közelebb. Az októberi esőeloszlásban is látjuk e helyzetünk hatásának nyomait, amennyiben nagyban és egészben az északnyugat esősebb a délkeletnél. Délkeleten mennyiségileg is ki nem elégítő területek akadnak nagyobb terjedelemben, míg északnyugaton ilyenek alig fordulnak elő. *Sávoly Ferenc dr.*

* * *

Időjárási jelentés Ószéplakról október haváról.

A légnyomás 1·5 mm.-rel nagyobb volt az átlagnál. Az alacsony barometerállású napok száma (760 mm.-en alul) 8 (rendes) volt, a magas állású (770 mm.-en felüli) napok száma 11, 6-tal magasabb az átlagnál.

A levegő hőmérséklete a havi átlagban 1·0°-kal kisebb az átlagnál. A minimum 3·6°-kal túlalacsony, a legkisebb 13-án — 6·0°, 2·6°-al kisebb az átlagnál. A maximum árnyékban 1·4°-kal kisebb az átlagnál, a legnagyobb 7-én 22·0°, 0·8°-kal kisebb az átlagnál. A maximum napban 0·8°-kal túlmagas, a legmagasabb 14-én 36·0°, 6.3°-kal magasabb az átlagnál. A napi amplitudo 9·3°, nagyobb az átlagnál, ami a hideg éjjelek és magas nappali hőmérsékletnek tulajdonítandó. A havi amplitudo ugyanebből az okból 10·0°-kal túlnagy volt. A melegfokok száma, 845° (98°-kal kisebb az átlagnál), a hidegfokok száma 2 (2°-kal kisebb az átlagnál), a hőmérleg tehát — 96°. Éjjeli fagyot 12-szer észleltünk (6-szor több az átlagnál). Becslés szerint 27 nap inkább meleg (+ 9), 4 inkább hideg (— 9); *igen melegnek* becsültünk 12 napot (+ 7); *igen hidegnek* 2 napot (— 3).

A napfény tartama valamivel nagyobb volt az átlagnál.

A felhőzet tetemesen kisebb az átlagnál, a teljesen derült napok száma 7 (+ 3), a teljesen borult napok száma 1 (— 7).

A felhők futása az északi negyedkörben igen nagy hiányt (N—7, NE—4, NW—6), a déliben pedig igen nagy többletet (11),

a miből 7 S-re esik. Az észlelés száma 66 volt, az átlagos 68 al szemben.

A szél erőssége kisebb volt az átlagnál. A szélcsendes napok száma 12 (+ 5), a viharos napok száma 6 (+ 2), de csak 2-szer tartott 2 napszakon át, délután és a következő éjjelen. A többi 4-ből 2 éjjelre, 1 délelőttre, 1 délutánra esik. Kilométerek szerint volt a havi átlag 768, illetőleg másodpercenkinti méterekben 9, és éjjel 8, délelőtt 12, délután 10. A maximum 1 nap alatt volt 5-én 3.215 kilométer, 37 m. p. s., 1 napszak alatt 1.403 kilométer, vagy 55 m. p. s., 10-én délelőtt.

A szélirányban az északi negyedkör nagy hiányt mutat, 13%-ot, a déli pedig csak kisebb többletet, 5%; nyugat 6%-kal többletben volt.

Köd 3-szor volt, ezek között 1 sűrű, ami az átlagnak felel meg.

Harmat és dér. A harmat 17-szer erős volt, az átlagos 7-el szemben; harmat nélkül volt 5 nap. Éjjeli eső miatt a harmat 4-szer nem volt megbirálható.

Dér 10-szer volt, az átlagos 3-al szemben.

A csapadék mennyisége 50 mm.; 6 mm.-el az átlagon alul, az esős napok száma 7 az átlagos 10 helyett. Kiadós volt 3 eső, csekély 4, 1 milliméteren aluli eső nem volt. Januáriustól októberig esett 369 mm. (a hiány 187 mm.).

Zivatar volt 1. Az eddigi 46 év alatt 29 évben volt zivatar.

Különös tünemény gyanánt feljegyeztetett 25-én este igen erős ellenesthajnal (Gegendemmärung) és 26-án este tüneményes szép aranyos esthajnal. Továbbá 2-án délelőtt 5- vagy 6-szor felváltva vihar és szélcsend és 29-én 10—11 óráig délelőtt elég sűrű köd, az előtt és utána teljesen derült idő.

Nyitravölgyi agrármeteorológiai obszervatórium.

Báró Friesenhof Gergely.

IRODALOM.

Válasz Kronich Lénárd úr »Megjegyzések Réthly Antal: »A földrengésekről« szóló cikkéhez« című kritikájára.

Teljesen meggyőződésem ellenére irom ezeket a sorokat, hogy válaszoljak *Kronich Lénárd* úr megjegyzéseire, de tartozom ezzel az olvasóközönségnek, mert nem hagyhatok senkit abban a hitben, hogy az, amit megjegyzéseiben a kritikus úr hirdet, a tudomány mai álláspontjának felelne meg, és nem az, amit én *népszerű előadásomban* megirtam. De tartozom a válasszal azért is, mert, sajnos, akadhatnak tanult emberek, akik nem foglalkozva e dologgal, magukévá tehetik a kritikus úr megjegyzéseit. És végül azért is kell válaszolnom a kritikus úr soraira, mert direkt kényszerít reá azzal, amidőn több helyen kijelenti, hogy hálásan venné a magyarázó sorokat.

Először is visszautasítom a talán tévedésből hamis világításba helyezett és a csonkán közölt idézetből levont azt a következtetést, mely szerint én azt állítottam volna, hogy a földrengések és a vulkánikus tünemények azonos dolgok. A szerző — már mint a kritika szerzője — ezt olvassa ki soraimból, pedig ott ennek ép az ellenkezője áll. De idézzük szószerint. Kronich úr ezt irja:

»Sőt a vulkánikus kitörést és a földrengést azonosoknak tartja, így fejezvén ki magát: . . . »hogy a vulkánikus működés és a földrengések valami *nagyon is azonos dolog*.« Az én *népszerű előadásomban* pedig ez áll: »Kissé hosszabban időztem a vulkánikus erupcióknál, mert *általánosan elterjedt a hit*, hogy a vulkánikus működés és a földrengések valami nagyon azonos dolog. Vannak e szerint kisebb földrengések, amelyek főleg megelőzik, de kisérik is a vulkáni kitöréseket.« [1]) Ezzel úgy hiszem, tisztázva van a dolog.

Engedje meg azonban a kritikus úr, hogy kimondjam, hogy ő nincs tisztában a vulkánikus földrengésekkel és az erre vonatkozólag irott bevezető soraiból az látszik, hogy összetéveszti az általam irott vulkáni működés kisérte földrengéseket azokkal, amelyeket a kriptovulkánikus működés válthat ki, amire azonban, mint okozatra, amelyik *kiválthat* földrengést, reá mutattam; ez azonban kikerülhette a figyelmét, vagy addig tán már el sem olvasta cikkemet. Ott ezt irom: »Oka lehet a kriptovulkáni működés . . .« [2]) Tehát igenis tudomásom van erről, de az elméletet nem fogadom el és így nem állítom első helyre, mint a kritikus úr, aki még ma is a Humboldt—Buch-féle iskola követője és a Perrey—Falb-féle elmélet lelkes hive. Pedig kár ilyen régi — bár kiváló úttörő — szerzőkre hivatkozni, hiszen a legujabb irodalomban is találhat erre vonatkozólag elméleteket, de olyanokat, amelyek már szépen ki is építették a kérdést. Igen kiváló geofizikusok a kriptovulkáni vagy magmatikus földrengéseket magukévá teszik, de nem olyan értelemben, mint a kritikus úr, hanem mint másodlagos dolgot, amelyik csak ott mutathat fel eredményt a működésében, ahol a föld kérgében rétegzavarok vannak és így egyugyanazon földrengést az egyik szerző vulkánikusnak ismer el, mig a másik tektonikusnak. Erre igen sok példát találunk. Így az ischiai, a calábriai, ujabban a messinai és a sanfranciscói földrengések egyes irók szerint vulkánikusak, de mindig kiemelik a földkéreg szerkezetében meglévő nagy zavarokat, amelyek nélkül ott a földrengés *nem léphetett volna fel*. De ez teljesen érthető dolog, mert hiszen bizonyos mélységen túl már a föld kérge alatt bizonyos egyformaságot találunk, a vulkánizmus, illetve a mélységbeli magmatikus réteg mindenütt megvan. Mért van mégis az, hogy a földrengések még az úgynevezett kriptovulkáni működés mellett is csak olyan helyeken jelentkeznek, ahol a kéregben törésvonalak vannak, akár láthatók legyenek azok, akár nem. Hatalmas diszlokációk mennek végbe a kéregben, nincs kizárva, hogy a magmatikus erőknek is nagy jelentőségük van

[1]) »Az Időjárás« 1911. évf., 228. old. 13—17. sorok.
[2]) »Az Időjárás« 1911. évf., 229. old. 20—21. soraiban.

ebben, de hogy nagyon is hozzá vannak kötve a kéreg szerkezetéhez, az minden kétségen felül áll és ép ez az, amit a kritikus úr nem fogad el. De erre később még reátérek.

Tehát azok a földrengések — amelyekről a kritikus úr szól akkor, amikor *népszerű előadásomban* kifogásolja az ottani földrengések másodlagos szerepét — nem vulkánikus rengések, hanem magmatikus vagy kriptovulkánikus működés eredményei. A vulkáni földrengések tényleg csakis másodlagos tüneményei a vulkáni erupciónak. De a félreértést nem tudom magamnak megmagyarázni szakember részéről, mert vulkáni működés alatt általában csakis a látható, illetve a tényleg kimutatható vulkáni működést értik, így tehát nemcsak a vulkáni erupciókat, hanem annak mindennemű tényleg látható, észlelhető vagy minden kétséget kizáró módon kimutatható működését. Ilyenek például a tengeralatti vulkáni kitörések esetei, amikor a tenger felszínén uszó láva és hamú elárulja azt, ha az másképen nem észleltetett volna.

A vulkáni földrengések bizonyítására a kritikus úr hivatkozik az 1812 (és nem 1811) március 26.-i caracasi földrengésre[1]), amelyet erős vulkánikus földrengésnek mond és megjegyzi, hogy ez alkalommal a »Morne Garonnnál a vulkáni erők« nem találtak kimenekvést. Ez ugyan igaz, de meg kell jegyeznem, hogy ujabb hiteles adatok és tanulmányok szerint ekkor igenis jelentkezett egy nagyobb vulkáni kitörés, u. i. a ST. Vincent vulkán kitört. A két hely közötti távolság csak 700 km., az okozati összefüggés vulkánologusok előtt világos, hiszen teljesen hasonló volt az eset az 1902 április 18.-i guatemalai földrengés, valamint a május 2—3.-i éjjelén jelentkezett martiniqui vulkánikus katasztrófa között. Ezt *Lóczy* prof. is hirdette előadásaiban, hozzátéve, hogy megfontolandók és tudományos magyarázattal is szolgált. Ez utóbbi esetben a távolság közel 3.000 km. és mégis a kettő közötti összefüggés a kriptovulkáni vagy magmatikus működéssel megmagyarázható. Erre nézve fel kell hivnom szives figyelmét arra, hogy győződjék meg a kritikus úr ennek a vidéknek szeizmotektonikai szerkezetéről, amelyet *Montessus*[2]) nagy munkájában megtalál, úgyszintén *Suess*[3]) is foglalkozik vele nagy alapvető munkájában.

A caracasi földrengésre hivatkozott; engedje meg, hogy erre még egy idézettel reflektáljak. *Hobbs W. H.*, a michigani egyetem geológiai professzora igazán nagyértékű munkájában[4]) így ir: »Dieser Schluss hinsichtlich des Zusammenhangs von Erdbeben mit tätigen Vulkanen, zu welchem von *Humboldt* durch die Betrachtung der grossen Beben von *Lissabon*, *Caracas*, *Peru* und *Calabrien* geführt wurde, ist im hohen Masse für die *heillose Vermengung von Erdbeben und Vulkanen* in der älteren Erdbeben-

[1]) Lásd bővebben: *Dr. ph. H. Haas. Der Vulkan.* Pag. 288—289, Berlin 1903, és említi *A. Sieberg. Handbuch der Erdbebenkunde.* Pag. 38. Braunschweig, 1904.

[2]) Montessus de Ballore. Les tremblements de terre. Paris, 1906.

[3]) E. Suess. Das Antlitz der Erde. Wien, 1892. I.

[4]) Hobbs W. H. Erdbeben. Übersetzt von Prof. J. Ruska, Leipzig, 1910.

literatur verantwortlich zu machen.«[1]) Tovább így ir *Hobbs*: .... aber sein verhängnisvoller Irrtum war, dass er glaubte, weil die leichten Stösse mit vulkanischer Tätigkeit verknüpft waren, es auch die schwereren und entfernten sein müssen.«[2])

Igen helyesen mutat reá *Hobbs* arra, hogy a földrengéstanban érezhető az, hogy sok ideig olyan emberek kezében volt ennek a tudománynak a sorsa letéve, akik inkább voltak matematikailag, mint geológiailag képzettek. Ezt sok helyütt észrevették már és mindinkább visszakerül a földrengéstan *egy bizonyos része* azoknak a kezébe, akik a földkéreg felépítését tanulmányozzák, mert első sorban hivatvák arra, hogy minden egyes esetben a kellő magyarázatot megadják. Természetes, hogy ujabb időkben — az utolsó 10 évben — épp a matematikusok és fizikusok tettek legtöbbet a szeizmológia körül, de ez senkit sem jogosít fel arra, hogy teljesen mellőzhetőnek tartsa ilyen dologban a föld szerkezetének a kérdését, amint az a kritikus úr részéről is megtörtént, amikor kétségbe vonja a tektonikai földrengések legnagyobb jelentőségét.

Montessus a vulkánikus működésről ezt irja: »Bár vannak olyan vidékek, amelyeken gyakoriak a földrengések és egyuttal aktivus vulkánjai vannak, mégis el kell ismerni, hogy a szeizmicitás és a vulkánosság egymástól teljesen függetlenek .... Nincsen összefüggés a földrengési területek és kitörések között ... de az egyik tünemény nem kimondottan okozója a másiknak.« Ha ezt szem előtt tartjuk, akkor teljesen helyes volt definicióm, hogy a vulkánikus működés mellett a földrengések csak másodlagos tünemények.

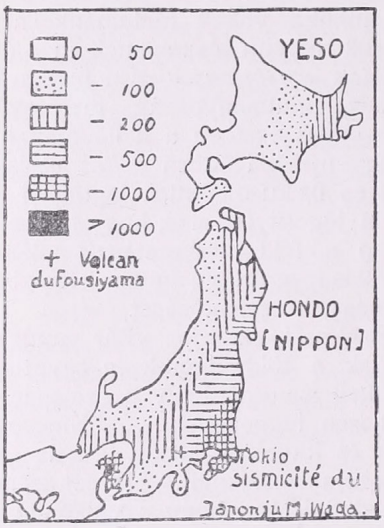
A. de Lapparent[3]) a nemrégiben elhunyt legkiválóbb francia geologusok egyike hatalmas munkájában egy külön fejezetben foglalkozik a földrengésekkel és a vulkánizmussal s azoknak egymástól való független voltáról így ir:

»*Indépendance entre la sismicité et la volcanicité.* Laissant de côté ces exemples, pour ne considérer que ceux oú une portion notable de l'écorce terrestre est affectée par une même ébranlement, nous serons frappés de l'indépendance qui, le plus souvent, existe entre les mouvements sismiques, d'une part, et l'action volcanique, de l'autre, ou comme on dit aussi, entre la *sismicité et la volcanicité.*

Nulle part cette indépendance ne ce manifeste plus clairement qu'au *Japon*, le pays du monde le plus exposé aux vibrations sismiques, en même temps qu'il s'y trouve des volcans trés actifs. Les observations de grande précision que *M. J. Milne* a organisées dans ce pays dés 1880 ont montré qu'il s'y produisait au moins trois ou quatre secousses par jour. On pu a dresser une carte de la répartition des sismes d'aprés leur degré de fréquence; et cette carte montre clairement que les régions le plus ébranlées ne sont pas celles qui avoisinent le grand volcan du *Fousiyama*. A la vérité ce volcan sommeille depuis trois siècles; mais il remarquable que les secousses, si fréquentes et parfois si désastreuses, qui agitent l'archipel japonais, aient été impuissantes à la réveiller. Par contre, lorsque s'est produite, en 1888, l'effrayante l'explosion du *Bandaï-Sam*, c'est a peine si l'ébranlement résultant a affecté la cinquantième partie de la superficie secouée par le tremblement de terre 1891. (*1. Yamasaki*, Erdbebenwarte, Laibach, 1901); et ni celui-ci, ni la grande secousse de 1897 n'ont été accompagnés d'aucune manifestation éruptive.«

[1]) Hobbs. Pag. 10, 36—41. sorai.
[2]) » Pag. 11, 3—7. sorai.
[3]) *A. de Lapparent.* Traité de géologie. Vol. I. Pag. 560—561.

Helykimélés miatt nem fordítom le szószerint *Lapparent* idézetét, amelyben ki van mondva, hogy a példák mellőzésével láthatjuk, hogy milyen frappánsan önállóan jelentkezik a vulkánikus működés egyrészt, a földrengési működés pedig másrészt. Különösen pedig feltünő a két tüneménynek egymástól való függetlensége *Japánban* (pedig *Kronich* úr szerint ép itt is vulkánikus földrengésekkel állunk szemben, de erre még kitérek), ahol, mint a *mellékelt kis ábra* mutatja, feltünik, hogy a *Fuzsijáma* környékén nincs erős szeizmicitás, hanem épen vagy 300 km.-nyire fekszik a legerősebb rengési középpont. Tehát ezek szerint is elfogadható, hogy ha ép működésben van valamelyik vulkán, az ott előtte, alatta és a kitörés után fellépő földrengések csakis másodlagos tünemények. De hogy mennyire helyi jellegűek ezek a dolgok, azt említi *Lapparent* is, amikor utal a leghatalmasabb vulkáni erupciók egyikére, a *Bandai-Sam* légberöpülésére, ekkor csak az $^1/_{50}$-ed része annak a területnek rázkódott meg, amelyik az 1891. évi rengés (Mino-Ovari okt. 28.) alkalmával megrázatott. És sem az 1891. évi, sem az 1897-i földrengést nem kisérte vulkáni erupció. Igaz ugyan, hogy ezt említi a kritika irója is, de végeredményben mégis a vulkáni földrengések mellett foglal állást és a japán földrengéseket is vulkániaknak ismeri el.



A közölt szeizmicitás-térképtől eltekintve, legyen szabad egyuttal reá mutatnom arra, hogy mik az okai a japán földrengéseknek. *Richthofen* [1]) kimutatta, hogy Kelet-Ázsia partjain hatalmas tektonikus ivezetek vannak, amelyek lépcsős vetődésekként süllyednek a Csendes Oceán felé, Japánon túl elérik a vetődések a legnagyobb mélységüket és úgy a számítások, mint az észlelések szerint itt eredő helye van számos hatalmas földrengésnek, amelyeket ugyan egyes kutatók magmatikus rengéseknek minősítenek [2]); de ha elméletük meg is állja a helyet, a földszerkezet töredezett volta minden kétségen felül áll, míg az elmélet csak az marad, mert egyelőre nem bizonyítható semmivel. Bizonynyal eljön majd az idő, amikor a szeizmografikus feljegyzések tisztábban kimutatják a

[1]) *F. Richthofen:* Die Gebirgsketten im Japanischen Bogen. Berlin, 1903. Idézi Frech: Erdbeben und Gebirgsbau.

[2]) *E. Tams:* Die geographische Verbreitung und erdwissenschaftliche Bedeutung der aus den Erdbebenbeobachtungen des Jahres 1903 sich ergebenden Epizentren. Leipzig, 1908. Pag. 139.

hullámrendszerek minőségét s akkor inkább lehet bizonyításról beszélni.

A japáni 1906 január 21.-i földrengésről a nemzetközi földrengési intézet kiadványai közöltek egy önálló nagy munkát, amelyet *dr. Szirtes Zs.* irt.[1]) Az okról így nyilatkozik: »Demnach wäre die Ursache des japanischen Erdbebens vom 21. Januar 1906 in tektonischen Vorgängen zu suchen, welche sich in der südlichen, noch erst in Anfange der Entwicklung stehenden Flügel des Riu-kiugraben-Systems abspielen.« Továbbá említendő a szerzőnek a következő mondata: »Die eminente Bedeutung dieser oceanischen Grabenreihen für die seismische Tätigkeit im allgemeinen und der benachbarten Inseln und Festlandteile im speziellen haben schon von langen Jahren *J. Milne* und *F. v. Richthofen* erkannt, während sie in neuerer Zeit durch *P. Perlevitz, E. Rudolph* und *F. Frech* erneut zur Geltung Gebracht worden ist«.

Még megemlítek egy pár szerzőt, hadd lássuk, mily véleményük van a vulkánikus földrengésekről. *Frech F.*[2]) a geologia tanára, a breslaui egyetemen egyik kisebb kézikönyvében külön kis fejezetben, amelynek címe: *Erdbeben und Vulkanausbrüche stehen in keinem Zusammenhange*, többek között ezeket irja: »Erderschütterungen von allgemein wahrnehmbarer Verbreitung wurden niemals als die Folgen der Einstürze unterirdischer, durch chemische Auflösung geschaffener Hohlräume oder als Vorboten vulkanischer Ausbrüche beobachtet. Sowohl die Einsturzbeben, wie die mit der Aufwärtsbewegung der Lava verbundenen Zuckungen sind örtlich engt begrenzt«. A vulkáni földrengések helyi jellege itt tisztán ki van mondva és egyúttal kitűnik ebből, hogy az csakis is másodlagos tünemény. Egy másik tanulmányában[3]) ugyancsak *Frech* kimutatja, hogy a vulkánikus földrengések kicsiny fészekmélységük miatt csakis kis helyre szorítkoznak, és soha sincs távoli rengés jellegük. Azt hiszem, hogy ennek a kiváló tektonikusnak a véleménye elfogadható és ha nem is tenné magáévá a kritikus úr *Frech* álláspontját, meg kell engednie, hogy én — aki kissé szintén foglalkozom a kérdéssel — azt az elméletet fogadjam el és hirdessem, amely nekem, illetve vizsgálataimnak legjobban megfelel. Szerintem semmi szükség arra, hogy összezavarjuk ezt a két tüneményt, megállanak azok külön-külön és főleg olyanok tolják előtérbe az összefüggést, akik specialiter vulkán-tanulmányokkal foglalkoztak, tisztán szeizmológusok ezzel a kérdéssel nem így foglalkoznak.

W. Knebel[4]), a korán elhunyt kiváló vulkánológus is erupciókat kisérő földrengéseket említ, és szerinte, ha a vulkánok a

[1]) Publications d'Bureau Central de l'Association internationale de Sismologie. Sèrie A. Mémoires. S. *Szirtes:* Seismogramme des japanischen Erdbeben am 21. Januar 1906. Strassburg. 1909. Pag. 32., 42.

[2]) F. Frech: Gebirgsbau und Erdbeben. Leipzig, 1910. Pag. 55.—56.

[3]) F. Frech: Erdbeben und Gebirgsbau. Dr. A. Petermanns Mitteilungen. Gotha, 1907. Pag. 260.

[4]) *D. W. v. Knebel:* Der Vulkanismus. Osterwieck Harz 1910. Pag. 40.

földet megremegtetik, az csakis a robbanási, illetőleg kitörésbeli folyamatok eredménye. S ő főleg bevezető tüneményeknek említi. *Böse E.*[1]), a mexikoi földtani intézet néhai főgeologusa, egy rövid-del ezelőtt megjelent kisebb munkájában is ezt irja: »Viel häufiger sind vulkanische Beben. Es gibt nur selten einen vulkanischen Ausbruch, der nicht von Erdbeben eingeleitet und begleitet würde«. Továbbá: »Vulkanische Erdbeben treten besonders vor den Eruptionen auf, sie sind die Folge der Durchbruchsversuche der Lava«.

Egyik kiváló angol geologus, *Geikie* (Edinburgh,[2]) a geologusok nesztora ezt irja: »Ferner geben ohne Zweifel die Explosionen bei vulkanischen Ausbrüchen Anlass zu Erdbeben, die örtlich von grosser Wirkung sein können«.

Supan[3]) igy definiálja a vulkáni földrengést: »Wenn ein Vulkan und seine nächste Umgebung vor seinem Ausbruch erschüttert wird, so können wir diesen Vorgang mit Sicherheit als vulkanisches Beben bezeichnen.« Tehát *Supan* szerint is az a vulkáni földrengés, amelyik megelőzi a vulkánikus kitörést. Hasonlót találunk *Mercallinál*[4]), aki a kérdéssel munkája egyik fejezetében foglalkozik (9⁰. Terremoti e maremoti vulkanici).

A legujabban megjelent és egyik legelterjedtebb német geologiai kézikönyv szerzője *Kayser Em.*[5]) marburgi egyetemi tanár véleményének is bizonynyal van súlya és igy megemlítem: »*Vulkanische Beben.* Sie sind an tätige Vulkane gebunden, deren Ausbrüche sie begleiten.«

E. Haug,[6]) a párisi tudományegyetemen a geológia tanára, geológiai nagy kézikönyvében ugyancsak ezt fogadja el. Jellemzők bevezető sorai: »Pendant longtemps on a admis presque un dogme l'origine volcanique des tremblements de terre.« Kimutatja, hogy valósággal dogmává vált hosszú ideig a vulkánizmust úgy odaállítani, mint a földrengések okozóit. Ez a tünemény játszotta a főszerepet, de később bebizonyosodott, hogy a vulkánikus rengések csak helyi jellegüek és gyengék. A két tünemény egymástól független, és sok olyan szeizmikus vidék van, amelyiken nincsenek működő vulkánok.

Kövesligethy Radó is magáévá tette a tektonikai rengések elsőrendű voltát, mert egyik népszerű előadásában[7]) igy nyilatkozott:

»A nagy, messze távolba elható rengések tektonikusok, a Föld kérgének gerincét, ácsolását támadók. A tektonikus rengésen

[1]) *D. E. Böse:* Die Erdbeben. Osterwiek Harz 1911. Pag. 14. 6—8. sor. és Pag. 14. 14—16. sor.

[2]) *A. Geikie:* Kurzes Lehrbuch der Physikalischen Geographie. Deutsch v. Dr. B. Weigand. Strassburg, 1908. 225. old. 20—23. sor.

[3]) *A. Supan:* Grundzüge der Physischen Erdkunde. IV. Aufl. Pag. 446. III. bekezdés.

[4]) *Mercalli:* I Vulcani attivi della Terra. Milano, 1907. Pag. 209.

[5]) *E. Kayser.* Lehrbuch der Geologie. I. Lötet. Pag. 707., 5. bekezdés.

[6]) *E. Haug.* Traitè de Géologie. I. Phénoménes géologizmes. Paris 1907. (Pag. 342. II. bekezdés.)

[7]) Dr. Kövesligethy Radó. A földrengésekről. Budapest 1906. Pag. 28. (Az Erzsébet Népakadémia kiadása.)

kivül *lehet* vulkáni és omlási rengés. Amaz vulkánikus kitörésekhez van kötve, és mindig nagyon lokális jellegű...« Megjegyzi azonban, hogy szerinte mindkettőben, a vulkáni és a tektonikai földrengésben, szerepe jut a magmának, csakhogy az utóbbiaknál hatása közvetettebb.

Végül mielőtt a vulkánikus földrengések tárgyalását befejezném, még egy olyan szerzőt is megemlítek, aki a magmatikus rengések hive, ez *Rothpletz A.* müncheni egyetemi tanár. Egyik legujabb munkájában,[1]) amelyet a kaliforniai földrengés okairól irt, elismeri a földrengések tektonikai voltát, de a kiváltódás magyarázatául a földkérgébe történt magmaintruziót (izzónfolyó kőanyag betolulása meglevő üregekbe, vagy hasadékokba) tételez fel. Ez tehát egyik magyarázata annak, hogy a kriptovulkánizmus miként létesíthet földrengést azokon a vidékeken, amelyek mentén a hatalmas vetődések rendszere miatt hosszú éveken felgyülemlett feszültségek várnak kiváltódásra. *Hoernes* kriptovulkáni földrengését itt Rothpletz injekciós földrengésnek nevezi, és mivel a betüremlés hasadék mentén történt: betüremlési hasadékföldrengésnek ajánlja nevezni. Ezt irja a kaliforniai földrengés alkalmából, amely terület tektonikailag oly kiválóan ismeretes, de óvatosságát igen jellemzi a következő mondat: »Die Meinungen gehen da oft recht auseinander und wenn in den meisten Fällen schliesslich doch eine Einigkeit erzielt worden ist, so beruth das vielleicht mehr auf Übereinkuft als auf Sicherheit der Erkenntniss.« Iparkodtam a vulkánikus földrengések kérdését több oldalról, a legkülönbözőbb szerzők véleményével megvilágitani, ami után úgy hiszem, nem kételkedik senki abban, hogy a cikkemben irottak megfelelnek a tudomány mai álláspontjának és a kritikus úr van tévedésben.

Hogy a vulkanizmus alatt csakis a látható vagy direkt észlelhetőt értik, utalok *Sieberg A.*[2]) geofizikájára, ahol azután kimondja, hogy a belső és kitörésre nem jutó magma már más fejezet alá tartozik, az nem vulkáni, hanem magmatikus működés.

Schafarzik Ferenc[3]) is, aki pedig bizonyos fokig hive a magmatikus elméletnek, igy ir erről kérdésről: »... és szoros értelemben *vulkániaknak ma már csak azokat a földrengéseket tekintik, amelyek közvetlenül vulkáni kitörésekkel kapcsolatosak,* ...«

Szádeczky Gyula[4]) a kérdésről igy nyilatkozik: »Az itteni földrengéseket az u. n. *tektonikai rengések* közé kell sorolnunk, melyek a Föld nagyobb mélységében gyökereznek, tehát e tekintet-

[1]) A. Rothpletz, Über die Ursachen des Kalifornischen Erdbebens 1906. (Sitzungberichte der Kgl. Bayr. Akademie der Wiss. Math. Phys. Klasse 1910. 8. München 1910. Pag. 3.)

[2]) *Sieberg A.* Der Erdball, seine Entwicklung und seine Kräfte. Esslingen München 1908. Pag 274—275.

[3]) *Dr. Schafarzik Ferenc.* Az 1908 december 28-i messzinai földrengésről és valószinű okairól. »Természettudományi Közlöny« 475 f. kül. l. 11. old. 1—3. sor. Budapest. 1909.

[4]) *Dr. Szádeczky Gyula.* A holtak városáról, Messzináról és környékéről. »Természettudományi Közlöny« 498. f. kül. l. 22. old. 21—24. sor. Budapest, 1909.

ben is különböznek a földkéreg felső részében végbemenő vulkáni földrengésektől«.

A szóbanforgó kriptovulkánikus földrengések lehetőségéről irtam a messzinai katasztrófa alkalmából:[1] »..., mert az ujabb vizsgálódások és megfigyelések szerint nem lehetetlen, hogy egyes földrengések kriptovulkánikusak...«, de már ott is kiemeltem a tektonikai jelleg nagy fontosságát: »..., amelyek a felszinen a főbb törésvonalak mentén földrengéseket váltanak ki...«

De nem is lett volna szabad azt állítania, hogy ne tudnám a két tünemény közötti különbséget, mert eltekintve ettől a *népszerű* cikkemtől, már más helyütt[2] is foglalkoztam a kérdéssel és egy helyen ezt irtam: »A közölt adatokból is látni, hogy amikor a vulkáni erupció rendkivül erős, a földrengések csak másodlagos, kisérő jelenségek, amelyek megelőzik a kitörést, mintegy mutatva, hogy milyen nagy küzdelmet fejt ki a vulkán, amíg végre megérett a kitörésre.« *Saderra Maso*[3] *a Taal*-vulkán eurupciójáról irott munkájából is sokat tudnék erre vonatkozólag mint bizonyítékot felhozni, de azt hiszem, ép elég ennyi.

Áttérek a kritikus úr második *alapos* kifogására, amely az omlási földrengésekre vonatkozólag iródott. Itt én azt állítom, hogy a csapadékviznek egyharmada *beszivárog*, üregeket old ki s a létesített üregek beszakadva, a felszinen földrengést okoznak. Erre a kritikus úr megjegyzése ez: »Nem hiszem, hogy akadna fizikus, aki a harmadik harmad viznek tulajdonított szerepkörén meg ne akadna.« Szerinte *nem szivároghat be* a viz oly tetemes mélységekre, hogy ott barlangokat *kivájjon*, és végül felhozza a Karszt csapadékviszonyait feltüntető egy-két adatot, amelyek azonban bővebb magyarázatra szorulnának. Azt irja a kritikus úr, hogy a harmadik harmad viz táplálja a forrásokat, patakokat, embereket, növény- és állatvilágot. Bocsánatot kérek, de ugyanez van kimondva az én definiciómban is, mert az elfolyó $^1/_3$ ugyebár a patakok, folyók, folyamok útján kerül a tengerbe, csak elfolyik ugyebár? Továbbá, ami az emberek és növények és az állatvilág viztáplálását illeti, ez benn foglaltatik ebben, valamint az elpárolgó mennyiségben. És végül a *beszivárgást* is teljesen fenntartom s ha talán a viznek nem ép egyharmada szivárog is be, de hát az csak természetes, hogy ezek hozávetőleges számok és egy népszerű földrengési cikkben az ilyet ép csak érinti az ember. A kérdés megvilágítása előtt azonban reá kell mutatnom a kritikai megjegyzések két nagy tévedésére. Az egyik azt állítja, hogy »... be sem szivároghat oly tetemes mélységre, hogy ott barlangokat kivájjon«. Tudomás szerint a leszivárgó viz *nem végez* a föld kérgében *kivájó*

---

[1]) *Réthly Antal:* Az 1908. évi. december 28.-i délolaszországi katasztrófáról. »*Az Időjárás.*« 1909. XIII. évf., 72. old. II. bekezdésében.

[2]) Földrajzi Közlemények. XXXIX. k. A Taal-vulkán 1911 január 30.-i kitörése. Pag. 248. 27—30. sorok. Budapest, 1911.

[3]) *R. M. Miguel Saderra Maso.* S. I. The eruption of Taal vulcano Manila, 1911. Pag. 21—26.

munkát, hanem oldó munka a fő, még pedig vegyi folyamat megy itt végbe. Kis mértékben előfordulhat a kivájás munkája is, ott, ahol meglévő üregekbe nagyobb mennyiségben hatolhat be a viz, úgy hogy ott mechanikai munkát tud végezni, *ez az úgynevezett eroziós működés, de én ezt nem állítottam és így ezt kétségbe vonni felesleges.* A kritikus úr aligha van tisztában a földalatti vizek cirkulációival és azzal a működéssel, amit ott kifejtenek. *Cikkemben oldást említettem,* ez pedig vegyi folyamat, amelynek tudományos neve *korrozió,* míg az előbbit mint *eróziót* ismerik általában. Hogy a *viz ne szivároghatna* be olyan mélységekbe, azt csak a kritikus úr állítja és épen azért *különös a következő definiciója* az omlási földrengéseket illetőleg: »*A földünk belsejében lévő tetemes vizmennyiség* a só- és gipsztelepeket, amelyek óriási barlangok alapjait képezik, kilugozza; az így alapját vesztett barlang összeomlik és a fölötte levő földfelület oszcillációs mozgást végez.« Ebben a definicióban csak a szavak állják meg a helyüket, de tárgyilag nem helyes. Lehet, hogy egy régi kézikönyv így említi, de tudományos munkákban és modern szakemberek műveiben egészen más dolgokat találunk, még pedig olyan állításokat, amelyek nekem adnak igazat.

Walther v. Knebel,[1]) a már fentebb említett vulkánologus, a barlangokról irott munkájában azt irja: »Denn das Wasser ist es, welches die Höhlen bildet«.[2]) »Nur vereinzelt kommen Höhlen vor, welche nicht vom Wasser geschaffen sind;...«

A viz *beszivárgását* is említi természetesen: »Jene, die Gesteine der Erdkruste durchsetzenden Klüfte werden von dem in die Tiefe dringenden Wasser zu Höhlen erweitert....«[3]) Hogy barlangok létesüljenek, ahhoz szükséges a kőzetnek erre a célra bizonyos kedvező volta, de ennek fejtegetése már nem ide tartozik.

Továbbá: »In Gebieten mit Vertikalentwässerung fliessen die Niederschläge ganz oder grösstenteils in der Tiefe ab...«[4]) Eszerint vannak helyek, ahol a csapadékvizek majdnem egész összegükben leszivárognak, illetve befolynak a föld kérgébe. A leszivárgást bizonyítani talán már nem kell, de érdekes, hogy a barlangtanban külön speciális elnevezésök van azoknak a barlangoknak, amelyeket a leszivárgó vizek alkotnak. *Knebel* említi azokat, mint *Sickerwasserhöhlen*[5]) = *beszivárgó viz létesítette barlangok.* Még egy idézetet *Knebel* művéből: »Da in den Karstgebieten die vom Wasser ausgeübte Denudation nicht subaerisch, sondern subterrestrisch — also höhlenbildend und nicht talbildend — wirkt,...« ami ugyancsak azt bizonyítja, hogy a Karsztvidéken is a földalatti viz denudáló munkája barlangokat alkot.

---

[1]) *Dr. Walther v. Knebel.* Höhlenkunde mit Berücksichtigung der Karstphänomene. Braunschweig, 1906.

[2]) I. m. Pag. 6.

[3]) I. m. Pag. 47.

[4]) I. m. Pag. 16.

[5]) I. m. Pag. 158.

Hogy a föld belsejében lévő — *tehát juvenilis* — viz kilugozza a só- és gipsztelepeket, amelyek felett barlangok vannak, ez kissé furcsa állítás. Eszerint a Karszt-hegységben só- és gipsztelepek vannak, úgyszintén Schweiz hegyeiben is, mert ott leggyakoriabbak az omlási rengések. És ott mindenütt elsődleges barlangok vannak. Ugyan hogy keletkeztek azok üledékes kőzetekben? Mert eruptivus kőzetekben elismerem, hogy lehetnek elsődleges barlangok. Ez a definició sem sikerült. A juvenilis viz is okozhat omlási földrengéseket és például olyan helyeken, ahol nagy mélységből feltörő gyógyvizek sok szilárd vagy oldott anyagot hoznak magukkal, természetesen idővel üregek támadnak. Így is keletkezhetnek omlási rengések; például Karlsbad környékén is többször voltak. De a juvenilis viz szerepe sokkal kisebb és úgy nem végezheti azt a munkát, amit neki a kritikus úr tulajdonít.

A viznek *leszivárgására* nézve is idézek egy pár kiváló szerzőt.

Lapparent [1]) az omlási földrengéseket a következőképen irja le: »A côte de ces explosions, il y a lieu parfois de faire intervenir des influences purement externes. Par exemple, dans les régions montagneuses, *la lente action des eaux d'infiltration*, par la dissolution au l'entraîment des matériaux de certaines couches, les unes solubles, les autres meubles, peut provoquer des affaissements plus ou moins subits, capables d'ébranler autour d'eux une région de quelque étendue. La part de ce facteur ne saurait être négligée, et il est sans doute légitime de le rapporter un bon nombre de tremblements de terre très localisés qu'on observe en Suisse«.

Ebben *Lapparent* elismeri a beszivárgást és az ezzel együtt járó korróziot és eróziot. Hogy só- és gipsztelepeknek *kellene* ott lenniök, azt nem említi, a juvenilis viz munkájáról pedig egyáltalán meg sem emlékezik. Én, ne vegye rossz néven a kritikus úr, ha ezentúl is Lapparentra hallgatok és nem az ő elméletét fogadom el.

Haug [2]) említ só- és gipsztelepeket — ezzel u. i. a magyarázatot könnyebbé teszi — de azoknak kilugozását ő *is a beszivárgó* vizeknek tulajdonítja: »consécutifs de la dissolution souterraine, par les *eaux d'infiltration*, ...« Itt is a fődolog a beszivárgó viz munkája.

Haas H.,[3]) a már említett vulkánologus ezt irja a vizműködésről: »Neben seinen umwandelnden Eigenschaften hat das in die Tiefen der Erde eindringende Wasser aber noch andere, nämlich völlig auflösende«.

Hasonlót ir *Kayser*[4]) is munkájában, de megemlíti, hogy *Delesse* számításai szerint a viz a nagy nyomás mellett a földkéreg-

---

[1]) A. de Lapparent. i. m. Vol. I. Pag. 559.

[2]) I. m. Vol. I. Pag. 342.

[3]) *H. Haas*: Aus der Sturm- und Drangperiode der Erde I. Berlin, 1893., 244. old. II. bekezdés.

[4]) I. m. Pag. 706. II. bekezdés.

nek nagy mélységeibe hatolhat le, ugyanis 3·3 km.-ig, sőt az emelkedő nyomással 600° hőmérséklet mellett 18·5 km.-re is juthat. A *viznek kimosásáról* irott fejezetben pedig ugyancsak említi a barlangok nagyobbodása miatti beszakadás okozta földrengéseket.

Egy kiváló olasz geofizikus: *Agamennone*[1]) a közelmúltban egy új elméletet állított fel, mely szerint a viz volna a földrengések közvetlen oka. Ugye ha így van, akkor csak le kell annak a víznek szivárognia, mert a juvenilis víz nem okozhatja azt. *Agamennone* érdekes tanulmányára ez alkalommal bővebben nem térek ki, csak mint bizonyítékot említem fel.

A *Böckh Hugó*-féle[2]) kiváló magyar geologiai kézikönyvben a következőket olvashatjuk: »Ennek a csapadéknak mintegy harmadrésze újra elpárolog, egyharmada a Föld szilárd kérgébe szivárog, egy harmada pedig a felületen folyik le. Elenyésző azután az a mennyiség, amelyet az organizmusok tartanak lekötve. A Földbe szivárgott vizmennyiség egy része a kőzetek hidratizációja alkalmával állandóan le lesz kötve...« Hogyan gondolja a kritikus úr, hogy a harmadik harmad táplálja a forrásokat és patakokat, ha nem szivárog be a csapadékvíznek legalább egy része a földbe?

A tektonikus földrengésekről írott soraimra a következő megjegyzéseket teszi: »Igazi földrengés! Legnagyobb csoportjára! Hálás volnék, ha megmagyarázná, hogy mit ért ez alatt«: »*igazi földrengés*«, »azt pedig, hogy a tektonikus földrengés a földrengések legnagyobb csoportját képezné, megfontolással kell fogadnom, mert...«

Annak igazolására, hogy mi a tektonika és hogy a mai tudományos álláspont világrengésnek — legalább a legtöbb kutató szerint — csakis a tektonikai rengéseket ismeri el, — miután nekem nem hisz a kritikus úr — újból idézek, még pedig elsőrendű szakembereket: *Suess E.*[3]) elfogadja Hoernes beosztását, de Toula ajánlatára a tektonikai földrengéseket diszlokációsoknak vagy szerkezetieknek nevezi. *Suess* ezeket írja a földrengésekről: »Vorausgesetzt nun, was gerne zugegeben werden mag, dass keine Dislocation ohne Erdbeben gebildet wird, muss es ebenso viele Arten von Dislocationsbeben geben, als es Gruppen von Dislocationen gibt und dieselben Grundsätze der Einteilung müssen auch hier Geltung erlangen. Hienach hätten wir wenigstens in jenen typischen Fällen, in welchen die Zerlegung der tellurischen Spannungen eine vollständigere ist, zwei Hauptgruppen zu unterscheiden, nämlich Erdbeben, welche aus tangentialen Spannungen und solche, welche aus Senkung hervorgehen.«

Igen, ezek az *igazi földrengések és ez a legnagyobb csoport*, de lássuk, mit mond *Frech*,[4]) aki újabban foglalkozott a földrengésekkel. Azt olvassuk nála, hogy: »Die Malletsche Explosionslehre,

[1]) *G. Agamennone:* L'eau cause indirecte des tremblements de terre. Comptes rendus des séances de la II. réunion de la comm. perm... a la Haye. 21—25. IX. 1907. R. de Kövesligethy, Budapest, 1908. Pag. 177—185.

[2]) *Böckh Hugó:* Geologia. I. k. Pag. 353.

[3]) *Suess E.:* Das Antlitz der Erde. Wien, 1892. Vol. I., Pag. 228.

[4]) *F. Frech:* Erdbeben und Gebirgsbau. Petermanns Mitteilungen 1907. Pag. 246. I. bekezdés utolsó hat sora.

welche die Erderschütterungen auf engbegrenzte vulkanische *Epicentra* zurückführen wollte, wurde auf einzelne, ausnahmsweise eintretende Vorfälle beschränkt. *Im allgemeinen Trat der tektonische Charakter der Erdbeben immer klarer hervor.*« Továbbá azt írja :[1] »Die Bezeichnung *seismisch* (stark erschüttert) ist hiernach auf die durch tektonische Bewegungen hervorgerufenen Erschütterungen einzuschränken«. Tanulmánya végső eredményeinek összefoglalásánál kimondja Frech[2] a következőket: »Seismische Fernbeben sind somit *ausnahmslos* tektonischen Ursprungs und nur in Gebieten junger Erdkrustenbewegungen vorhanden.« Ehhez nem kell kommentár, ha egy Frech ily határozottsággal ki meri mondani azt, hogy a nagy földrengések kizárólag tektonikaiak, akkor — már megbocsát a kritikus úr — én is megengedhetem magamnak azt, hogy a földrengéseknek ezt a csoportját fogadjam el a *legnagyobbnak*, ezeket *nevezzem igazi földrengéseknek, nem pedig azokat, amelyek csak másodlagos tünemények.* Feleslegesnek tartom még tovább is felsorolni *Lapparent, Kayser, Haug, Haas, Knebel, Böse, Geikie, Supan, Sieberg, Pécsi*[3]) és mások véleményeit, mert mindannyian egyek abban, hogy a tektonikának van a legnagyobb szerepe a földrengésekben és csakis ott lehetnek nagyobb rengések, ahol a Föld szerkezetében zavarok, egyenetlenségek vannak.

Ami a kritikus úr utolsó soraiban való megjegyzéseit illeti, az érzékeny műszerek által feljegyzett végtelen kicsiny háborgásokról és azoknak összefüggéséről, a nagy földrengésekkel, ugyancsak azt mutatja, hogy a kérdéssel behatóbban nem foglalkozott. Említi azonban, hogy egyike volt az elsőknek, aki hazánkban a földrengésekkel szakszerűen foglalkozott és foglalkozik ma is, de még nem olvasta, hogy a tektonikus rengések a legnagyobb csoportot alkotják. Erre megfeleltem, de miután foglalkozom hazánk szeizmikus viszonyainak feldolgozásával és egybeállítottam a magyarországi szeizmobibliografiát, kétkedéssel kell ezt a kijelentését fogadnom, mert hazánkban már ő előtte szakszerűen foglalkoztak a földrengésekkel: *Grossinger* (1782), *Kitaibel és Tomcsányi* (1814), *Holéczy, Jeitteles, Hunfalvy, Szabó, Hantken, Lóczy, Schuster, Koch, Schafarzik, Kalecsinszky, Kövesligethy*, hogy csak olyanokat említsek, akik jóval a kritikus úr előtt működtek ezen a téren; ismerem is munkáikat, de a szeizmobibliográfiában a kritikus úr csakis egy szerényebb értekezéssel[4]) szerepel, valamint a most megjelent »Megjegyzések« című cikkével. Igen kívánatos volna, ha megjelölné azokat a helyeket, ahol munkái megjelentek, mert azokról én nem tudok és a kritikus úr nevét a nemzetközi központi földrengési irodán sem ismerik.

Fentemlített értekezésében[5]) a következő sorokat találjuk:

»Az újabb geofizika lényegében három egymástól különböző fajú, úgymint vulkánikus, tektonikus és omlási földrengést különböztet meg.«

[1]) I. m. u. o. 2. bekezdésben.
[2]) I. m. Pag. 260. 4. bekezdés.
[3]) *Dr. Pécsi Albert.* Az alföldi rengések. Uránia 1911. Pag. 464—468.
[4]) *Kronich Lénárd.* A földrengésről »Az Időjárás« 1905. évf.
[5]) Id. ért. (4.) pag. 16. utolsó és 17. két első fejezet.

»*Ismeretes dolog, hogy a vulkánikus kitörések a szomszédos területeken mindenkor hatalmas rázkódást okoznak. Ezek a vulkanikus földrengések.*«

»*Nem vulkanikus hegyekben, mint pl. az Alpesekben* (helyesen Alpokban), *túlnyomóan tektonikus földrengések szerepelnek.*«

»*Ezen omlási földrengés magyarázata abban áll, hogy a földalatti gipsz- és sótelepeket a beszivárgó viz* kilugozza és eltávolítja.«

Ezek szószerinti idézetek, amelyek szerint *Kronich úr* is azt irta, hogy a vulkanikus földrengések *kisérő*-, tehát mellék-, illetve másodlagos tünemények; a nem vulkánikus hegyekben — csak így definiálja az Alpokat — a rengések tektonikai jellegűek és végül, hogy *a viz beszivárog* a talajba és az old ki és távolít el bizonyos anyagokat. Tehát épp azt a három dolgot szó szerint úgy irta, amint én is kifejtettem — pedig nem onnan vettem át — és most be is bizonyítottam, míg cikkében épp ezt a három pontot bírálta meg oly élesen. Ezek után a dologhoz több szavam nincsen.

Réthly Antal.

*

Vízügyi Közlemények. Műszaki folyóirat. A m. kir. földmívelésügyi miniszter megbizásából szerkeszti és közzéteszi az Országos Vízépítési Igazgatóság. Szerkesztő: *Bogdánfy Ödön.*

Ily címen gazdagon kiállított és igen tartalmas, kéthavi folyóirat jelen meg a folyó év kezdete óta, mely úgy az Országos Vízépítési Igazgatóságnak, mint a lap tudós szerkesztőjének és munkatársainak, valamint a magyar nyomdaiparnak egyaránt becsületére válik. A lap eddigelé időhöz nem kötötten jelent meg az 1890. évtől fogva, összesen 30 füzetben. Az új sorozat 1. füzetéhez *Kvassay Jenő*, az Orsz. Vízépítési Igazgatóság illusztris főnöke irta az előszót, melyben vázolja a hazai vízépítészet terén eddig tett s ezután teendő főbb munkálatokat, rámutat az óriási haladásra, mely a hazai vizimérnöki kar munkásságában az utolsó félszázad alatt tapasztalható, megjelöli e folyóirat célját s ezzel az óhajtással fejezi be tartalmas előszavát: »Szakismereteinket kiegészíteni, bővíteni s ezzel a nemzeti haladáshoz a magunk részéről is a szükséges mértékben hozzájárulni: ez legyen a Vízügyi Közlemények újabb ciklusának legfőbb törekvése.«

Az eddig megjelent füzetekben Udránszky József, Maurer Gyula, Tellyesniczky János, Gillyén József, Sajó Elemér és Benedek József, Péch Béla, Vinnay Géza és Pap Elemér, Gillyén Sándor, Lampl Hugó, és Luzsa Béla, Létay Lajos, Dieter János, dr. Pap Dezső irtak nagyobb, szakszerű közleményeket.

A Vízügyi Közleményeket az állami vizi mérnökök, állami vizi hivatalok, nagyobb ármentesítő társulatok, továbbá a vízügyi nagytanács tagjai, tudományos célokat szolgáló könyvtárak, természettudományi és műszaki egyesületek díjtalanul kapják. A nagy közönség a folyóiratra a *Pallas* irodalmi és nyomdai részv.-társ.-nál (Budapest, V., Honvéd-utca 10.) évi 20 korona összegért fizethet elő. *H. E.*

Az ÓGYALLAI m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. október havában.

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **752·9** mm.
maximuma **764·6** mm. 17-én.
minimuma **738·8** mm. 2-án.
napi maximumok havi közepe **755·2** mm.
napi minimumok havi közepe **750·7** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **9·99** C°.
maximuma **24·9** C° 7-én.
minimuma **—1·3** C° 11-én.
napi maximumok havi közepe **15·52** C°.
napi minimumok havi közepe **4·86** C°.
inszoláció (napsugárzás) maximuma **44·2** C° 7-én.
radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **—7·5** C° 11-én.
Páranyomás havi közepe **7·2** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **76·8%**, minimuma **36%**, 19-én.
Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **5·7**.
Szélerősség valódi havi közepe **2·80** méter másodpercenkint.
Csapadék havi összege **48·8** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **20·3** mm. 24-én.
csapadékos napok száma .
Napfénytartam havi összege **154·8** óra, **46·4%**.
maximuma **9·1** óra, 18-án, **85·8%**.
Napfénynélküli napok száma **3**.
Zivataros napok száma **2**.
Viharos napok száma **0**.
Jégesős napok száma **0**.
Elpárolgás havi közepe **0·9** mm., maximuma **2·2** mm. 5-én.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **10·06** C°.
0·5 » » **10·59** »
1·0 » » **12·23** »
1·5 » » **12·69** »
2·0 » » **12·77** »
Napfelület. Megfigyelés történt **13** napon.
Összesen **5** folt, **2** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe: **1·92**
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **6° 23·72′**
Horizontális intenzitás havi közepe **0·21055.**

AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52′ Ferro-tól, szélessége 47° 53′, tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

Szerkesztő és laptulajdonos: **Héjas Endre** meteor. int. adjunktus.
Csillagászati részében:
dr. Terkán Lajos, az ógyallai Konkoly-alapitványú asztrofizikai obszervatorium adjunktusa közreműködésével.

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

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA 55.004/1917 N. SZ.

Az Időjárás 1898.—1910. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás" kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Intézet-utca 1.). Az 1898., 1899. és 1910. évfolyam ára egyenként 8 korona, a többi tizé egyenként 4 korona.

Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

Az Időjárás havonkint jelenik meg, **rendszerint** 2 nyomtatott ivnyi tartalommal, boritékban, időnkint szövegközi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

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

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

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatványszámot kivánatra ingyen küld a kiadóhivatal: Budapest II. Intézet-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.