AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI:

Dr. RÓNA ZSIGMOND

ALAPÍTOTTA:

HÉJJAS ENDRE

1897-BEN

XLII. ÉVFOLYAM

1938.

ÚJ SOROZAT XIV. ÉVFOLYAM

BUDAPEST, 1938

M. T. AKAD. KÖNYVTÁRA
Nyrsiszámmaló
2938 ... 1939

A kiadásért felel: Dr. Róna Zsigmond.

14101 Sárkány Nyomda R.-T. Budapest, VI., Horn Ede-utca 9. Tel.: 1—221—90.
Igazgatók: Dr. Wessely Antal és Wessely József.

AZ IDŐJÁRÁS

DAS WETTER — LE TEMPS — THE WEATHER — IL TEMPO

1938. ÉVI XLII., ILLETVE AZ ÚJ SOROZAT XIV. KÖTETÉNEK

TARTALOMJEGYZÉKE*

A) A közleményeknek a szerzők szerinti csoportosítása

I. Önálló és nagyobb cikkek.

Aujeszky László dr.: A tiszta jégeső kérdése (233—242).
Bacsó Nándor: Az ekvivalens hőmérséklet (248—252).
— Az időjárás előrejelzése (9—13).
— Magyarország időjárása 1938 január és február havában (27—32).
— Magyarország időjárása 1938 március és április havában (71—75).
— Magyarország időjárása 1938 május és június havában (127—132).
— Magyarország időjárása 1938 július és augusztus havában (171—175).
— Magyarország időjárása 1938 szeptember és október havában (211—215).
— Magyarország időjárása 1938 november és december havában (252—257).
Béll Béla: A napsugárzásmérés törzsműszereinek 100 éves multja (14—18).
— Hidegbetörés Magyarországon 1938. június 13-án (189—198).
Benderek István dr.: Gyógyhelyeink éghajlata orvosi szempontból (67—70).
Berkes Zoltán dr.: Vasúti sín hőmérsékletének mérése (63—67).
— A földmágnességi kutatások legújabb eredményei és azok kapcsolata a meteorológiai jelenségekkel (243—248).
— *és Flórián Endre:* Sarkifény Magyarországon 1938 január 25—26-án (117—123).
Dési Frigyes: Néhány megjegyzés egy klimatológiai tételhez (126—127).
— A meteorológia viszonya a természettudományokhoz (154—157).
— A határréteg alkalmazása a Gallenkamp párolgásmérőre (198—202).
Fábiánics Ferenc: A köd kétszáz év előtti megvilágításban (202—204).
Flórián Endre és Berkes Zoltán dr.: Sarkifény Magyarországon 1938 január 25—26-án. (117—123).
Görög Henrik és *Rovó Aladár:* Kísérlet mesterséges eső előállítására (2—9).
Keöpeczi Nagy Zoltán dr.: Taming (Kína) meteorológiai megfigyelései 1938. VII—XII. (259).
Keränen Jacob: Finnország éghajlatának mezőgazdasági vonatkozásairól (49—61).
Kulin István: A növényfejlődési (fenológiai) megfigyelések útján végzett éghajlatkutatás gazdasági jelentősége és a németországi növényfenológiai szolgálat ismertetése (II. rész) (18—24).
— A csapadékészlelésnél előforduló hibák (158—168).
Marczell György: Miképpen módosítja az erdő az éghajlatot (150—153).
Réthly Antal dr.: Titkári jelentés a Magyar Meteorológiai Társaság 1937 évi működéséről (61—63).
— A felhőzet fokozatos nagyobbodása Budapesten (1861—1937) (101—116).
— Időjárási és éghajlati kérdések a képviselőház 1938/39. évi költségvetési vitájában (123—125).
Rovó Aladár és *Görög Henrik:* Kísérlet mesterséges eső előállítására (2—9).
Tóth Géza: Szent Elmo tüze fényképen (157—158).
Zách István Alfréd: Az 1938 évi nagy árvíz néhány meteorológiai vonatkozása (25—26).
— A pest-budai árvíz 1838-ban (169—171).
* * :Ahol az időjárás készül. (Rádióközvetítés a Meteorológiai Intézetből). (204—211).

* A szerzők által használt névrövidítések: A. L. = Aujeszky László, B. N. = Bacsó Nándor, M. D. = Molnár Dezső, R. A. = Réthly Antal, R. Zs. = Róna Zsigmond, Z. I. A. = Zách István Alfréd.

II. Auszüge der Ungarischen Abhandlungen. — Extraits des articles hongrois. — Summary of the papers in Hungarian language. — Estratti dagli articoli in lingua Ungherese.

Aujeszky Ladislaus Dr.: Das Problem des reinen Hagels (264).
Bacsó Ferdinand: Das Wetter in Ungarn im Monat Januar 1938 (46—47).
— Das Wetter in Ungarn im Monat Februar 1938 (47—48).
— Das Wetter in Ungarn im Monat März 1938 (98—99).
— Das Wetter in Ungarn im Monat Arpil 1938 (99—100).
— Das Wetter in Ungarn im Monat Mai 1938 (145—147).
— Das Wetter in Ungarn im Monat Juni 1938 (147—148).
— Das Wetter in Ungarn im Monat Juli 1938 (186—187).
— Das Wetter in Ungarn im Monat August 1938 (187—188).
— Das Wetter in Ungarn im Monat September 1938 (230—231).
— Das Wetter in Ungarn im Monat Oktober 1938 (231—232).
— Das Wetter in Ungarn im Monat November 1938 (266—267).
— Das Wetter in Ungarn im Monat Dezember 1938 (267—268).
Béll Béla: Kälteeinbruch in Ungarn am 13. Juni 1938 (228).
Berkes Zoltán Dr.: Über die Temperaturverhältnisse der Eisenbahnschine (97).
— Über die Ergebnisse der neueren erdmagnetischen Forschungen und deren Zusammenhang mit den meteorologischen Erscheinungen (265).
Berkes Zoltán Dr. und *Flórián Andreas:* Das Nordlicht am 25—26 Januar 1938 (145).
Dési Fritz: Das Verhältnis der Meteorologie zu den Naturwissenschaften (185).
— Die Grenzschichttheorie und ihre Anwendung an den Gallenkamp Verdunstungsmesser (229—230).
Görög Heinrich und *Rovó* Aladár: Projekt zur künstlichen Regenerzeugung (43—45).
Keöpeczi-Nagy Zoltán Dr. Meteorologische Beobachtungen aus Taming (Chína) VII—XII. 1938. (265).
Keränen Jacob: Über die landwirtschaftlichen Beziehungen des Klimas von Finnland (91—97).
Marczell Georg: Wie ändert der Wald das Klima. (182—184).
Réthly Anton Dr.: Die allmähliche Zunahme der Bewölkung von Budapest 1861—1937. 141—144).
Tóth Géza: Photographische Aufnahme eines Sankt—Elmo. Feuers am Tage. (185).

Irodalom.

Appleton E. V.: Radio exploration of upper atmospheric ionisation. Ismerteti: *Aujeszky L.* (32—35).
Bognár Kálmán: A látástávolság Magyarországon. Ismerteti: *Róna Zs.* (179).
Eredia F.: Meteorologia pratica superiore. Ismerteti: *Aujeszky L.* (257).
Debreceni m. kir. Tisza István Tudományegyetem Meteorológiai Intézetének Évkönyvei VII. 1935. Ismerteti: *Réthly A.* (37).
Hamanke E.: Physik des Alltags. Ismerteti: *Aujeszky L.* (218).
Haurwitz B.: The physical state of the upper atmosphere. Ismerteti: *Tóth G.*
Ihne E.: Phänologische Mitteilungen. 1937. Ismerteti: *Réthly A.* (135).
Ijjász Erwin: Grundwasser und Baumvegetation unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der ungarischen Tiefebene. Ismerteti: *Keöpeczi Nagy Z.* (177—178).
Maurer Georg Dr.: Wetter und Jahreszeit in der Chirurgie. Ismerteti: *Aujeszky L.* (132—134).
Melicchia A.: Studio generale sull'andamento delle pressione nel periodo 1881—1930. Ismerteti: *Aujeszky L.* (257—258).
Mrose H.: Verdunstungsmessung auf freien Wasserflächen mit einem Anhang über Taumessung. Ismerteti: *Dési F.* (35—36).
Miehlnickel E.: Höhenstrahlung (Ultrastrahlung). Ismerteti: *Berkes Z.* (37).
Réthly Antal dr. és Bacsó Nándor: Időjárás, éghajlat és Magyarország éghajlata. Ismerteti: *Róna Zs.* (76—77).
Schmauss A.: Ganzheitsbetrachtung in der Meteorologie. Ismerteti: *Dési F.* (134—135).
— Über Klimaschwankungen. Ismerteti: *Dési F.* (216).
Simor Ferenc dr.: Pécs éghajlata II. rész. Ismerteti: *Bacsó N.* (216—217).
Száva Kováts József dr.: Verteilung der Luftfeuchtigkeit auf der Erde. Ismerteti: *Róna Zs.* (176).
Talman Ch. F.: A levegő birodalma. Ismerteti: *Róna Zs.* (77—78).
Tarcsay Pál: Jégkárstatisztikai tanulmányok. Ismerteti: *Réthly A.* (36).
Trummer Árpád: A Tiszántúl öntözése. Ismerteti: *Tittes Gy.* (217—218).

IV. A Meteorológiai Intézet közleményei.

Emléktábla a Meteorológiai Intézetben *R. A. (221—222).*
Kassa sürgönyző meteorológiai állomás *R. A.* (220—221).
Ködészlelések Magyarországon *B. N.* (39).
Ógyalla visszatért. *R. A.* (219—220).

Részletesebb időjelzés Budapestre a következő 12 órára. Z. I. A. (260).
Üdvözlet a visszakerült felvidéki meteorológiai állomásoknak (149).

V. *A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei.*

Meghívó az 1938. évi közgyűlésre (1).
Költségvetés 1938-ra. (39).
Közgyűlés 1938-ban. (78—79).
Tagdíjak nyugtázása (81, 135, 180, 219, 260).
Titkári jelentés 1937-ről. (61—63).
Vagyonmérleg 1937-ről (38).
Választmányi ülés 1938. márc. 8. (37—39).
— jún. 14. (81).
— okt. 25. (180).
— dec. 13. (219).
Zárszámadás 1937-ről (38).

VI. *Különfélék.*

Aujeszky László dr.: A szél elviszi az esőt? (88—89).
— Az időérzékenység kérdéséhez. (89—90).
— Analógiák a testek aerodinamikai sajátságai és villámveszélyeztetettségük között (87—88).
— Tévedések a zivatarfogalom körül. (137—138).
— Az általános időjelző szolgálat és a légügyi szolgálat kettéválasztása Belgiumban. (225—226).
Bacsó Nándor: A Mougin csapadékgyűjtő műszer 1938. évi eredményei. (225).
Berkes Zoltán dr.: A március és április hónapok hőmérsékletviszonyainak különös alakulása az 1938 évben. (86—87).
ifj. Molnár Dezső: Tájfunkárok (138—139).
— Meteorológiai állomás építése a Jungfraujoch Sphinx szikláján (225).
Rácz Béla: Tavaszi viharkárok Szerepen (90).
— A szerepi időjárásról (227).
Réthly Antal dr.: Napsütés és felhőzet Hollandiában (90).
— Az Alföld kiszárítása (139—140).
— Tátrai obszervatórium (140).
— P. Szajkó S. J. igazgató levele Kínából (223—225).
— Jégesőgyakoriság Hollandiában. (42).
— Az erdő nem növeli a csapadékot (227).
— Földmágnességi obszervatórium Chambon la Forêtben (180—181).
— Meteorológiai Intézetünk az 1885. évi országos kiállításon (263).
Tóth Géza: Megindultak Bécsben a napponkénti repülőgépes felszállások (86).
— Egy játékléggömb útja Angliától Magyarországig (88).
— A napi időjárási térkép az Amerikai Meteorológiai Társaság ülésein (181).
— Meleg, vagy hideg van-e a gomolyfelhők belsejében (262).
* * : Főnbetegség-kutatóintézet Innsbruckban (140).
*** : Gömbvillám Uny községben (227).

VII. *Előadások.*

Aujeszky László dr.: A lavinák a természetkutató szemével nézve (41).
— Új részletek a magas légkör elektrometeorológiájához (85).
— Időjárás és egészség (222).
Bacsó Nándor: Kísérletek az időjárás és az éghajlat irányítására (222).
— Túristameteorológia (261).
— Irányítható-e az időjárás (261).
Belák Sándor dr.: A halálozás összefüggése a hőmérséklet-ingadozásokkal (222—223).
Belák Sándor és *Zselyonka László dr.:* A sztatikus légköri elektromosság párolgásgátló hatásáról (41).
Béll Béla: A berlini német Höhenwetterdienst szervezete és munkássága (42).
Berkes Zoltán dr.: A kozmikus sugárzás ismertetése (42).
— A harmat mérése (41).
Dési Frigyes: A párolgásmérőről (42).
Endrédy Endre: Az öntözővízszükséglet meghatározásának talajtani vonatkozásai (85).
Endrédy Endre és *Endrédy László:* Vizsgálat a talajok víztartó képességéről (85).
Flórián Endre: A Meteorológiai Intézet légköri elektromosságot mérő berendezései (41).
— A légköri zavarok elmélete (85).
Kakas József dr.: A légnedvesség változékonysága (85).
Keränen Jacob: Über die agrarmeteorologischen Beziehungen des Klimas von Finnland und dessen Schwankungen (85).
Kulcsár István: Elmebetegek meteoropathológiája (261).
Kulin István: A németországi növényfenológiai szolgálat (41).
Lászlóffy Voldemár: A Duna 1938. árvize, dunamenti városaink és Budapest székesfőváros árvíz elleni biztosítása (41).
Marczell György: Az aerologiai mérések pontossága (85).
— Miképpen módosítja az erdő az éghajlatot (85).
Meteorológiai Intézet házi kollokviumai (42, 85).
Prém Lóránd dr.: A magas hegyek esztétikája (41).
Réthly Antal dr.: Agrármeteorológiai ha-

tározatok a Nemzetközi Meteorológiai Bizottság salzburgi ülésein (41).
— A Meteorológiai Intézet szervezetének ismertetése (85).
Róna Zsigmond dr.: R. Scherhag: „Ein Fall tropospherischer Steuerung; die Bodenisobaren steuern ein Höhentief" ismertetése (85).
Schulek Béla: Mikor és mennyit öntözzünk 85, 261).
Sulyok Zoltán: Franciaország mezőgazdasága (41).
Száva Kováts József: A légnedvesség évi járása a Földön (41).
Takács Lajos: A napsugárzásmérés mezőgazdasági feladatai (41).
Széchenyi Tudományos Társaság közgyűlése (40—41).

VIII. Személyi hírek.

Béll Béla gyakornoki kinevezése (85).
Cannegieter a hollandi meteor. intézet igazgatója lett (40).
Eredia F. római egyetemi tanár lett (222).
Everdingen E. nyugalomba vonult (40).
Fábiánics Ferenc belföldi ösztöndíjat kapott (137).
Gregg W. R. † (222).
Hanzlik St. 60 éves (136).
Hergesel H. † (81).
Keränen J. finn igazgató magyarországi látogatása (84).
Massány Ernő dr.: aligazgatói kinevezése (85).
Melander G. † (222).
Réthly Antal dr. kinevezése a Budapesti Gyógy- és Üdülőhelyi Bizottság tagjává (85).
Sávoly Ferenc dr. † (82—84).
Simpson C. G. nyugalombavonult (222).
Swoboda G. az O. M. I. főtitkára lett (84).
Teleki Mihály gróf államtitkár látogatása a Meteorológiai Intézetben (136).
Tóth Géza osztálymeteorológusi kinevezése (85).

IX. Régi magyar megfigyelések.

Kalmár Gusztáv dr.: Árvamegyei (1662—1686) és tordai (1682—1711) időjárási feljegyzések (42).

B) Tárgymutató.[1]

Aerodinamika — — — — — 87
Aerológiai kutatás — — 86, *32, *35
— mérés pontossága † — — — 85
— szolgálat Németországban † 42
Agrármeteorológia † — — — 41
Alföld kiszárítása — — — — 139
Alföldi talajvíz és fatenyészet* — 177
Amerikai Meteorológiai Társaság — 181
Áprilisi hőmérséklet — — — 86
Árvamegyei időjárás — — — 42
Árvíz — — — — — — — 25
— Pest-Budán — — — — 169
— elleni biztosítás † — — — 41
Bécsi repülőgépes kutatófelszállás — 86
Belgium időjelző szolgálata — — 225
Budapest felhőzete — — — — 101
Budapesti helyi időelőrejelzés — 260
Chambon-la-Foret földmágnességi obszervatóriuma — — — — 180
Csapadék és erdő — — — — 227
Csapadékészlelés hibái — — — 158
Csapadékgyűjtő műszer — — — 225
Debreceni Egyetemi Meteorológiai Intézet Évkönyve * — — — — 37
Depresszió a magasban † — — — 85
Duna árvizei † — — — — — 41
Egészség és időjárás — — — — 222
Ekvivalens hőmérséklet — — — 248
Elektrometeorológia † — — — 85
Elmebetegség és időjárás † — — 261
Emléktábla a Meteorológiai Intézetben 221
Erdő és csapadék — — — — 227
— és éghajlat — — — 150, †85
Eső és szél — — — — — 89
Éghajlat* — — — — — — 76
— és erdő — — — — 150, †85
— Finnországé — — — 49, †85
— gyógyhelyeinken — — — 67
— ingadozása — — 49, †85, *216
— a képviselőház tárgyalásaiban 123
— Magyarországon* — — 76
— mesterséges módosítása † — 222
— Pécsett * — — — — — 216
— változás * — — — — — 257
Északifény Magyarországon — — 117
Évkönyv — debreceni meteorológiai * 37
Felhő hőmérséklete — — — 262
Felhőzet — Hollandiában — — 90
— nagyobbodása Budapesten — 101
Felsőbb légkör kutatása 86,* 32, *35
Felvidéki meteor. állomások — — 149
Fenológiai megfigyelések — 18, † 135
Fénykép Szent-Elmo tüzéről — — 157
Finnország éghajlata és mezőgazdasága — — — — — 49, † 85
Fizika a mindennapi életben — 218
Földmágnesség és meteorológia — 243
Földmágnességi obszervatórium *Chambon la Foretben* — — — — 180
— Ógyallán — — — — — 219
Főnbetegség — — — — — 140
Franciaország mezőgazdasága † — 41
Gallenkamp-féle párolgásmérő — 198
Gomolyfelhők belsejének hőmérséklete — — — — — — 262
Gömbvillám — — — — — 227
Gyógyhelyek éghajlata — — — 67
Halálozás és hőmérséklet † — — 222
Harmatmérés — — — — *35, †41
Határréteg elmélete — — — — 198
Helyi időelőrejelzés — — — 260
Hidegbetörés 1938. VI. 13. — — 189
Hidegfront — — — — — — 192
Hollandia jégesőgyakorisága — 42
— napsütése és felhőzete — — 90
Hőmérséklet. — ekvivalens — — 248
— felhő belsejében — — — 262
— és halálozás † — — — — 222
— március és áprilisban — — 86
— vasúti síné — — — — — 63
Időérzékenység — — — — 89
— elmebetegeknél † — — — 261
Időjelző szolgálat Belgiumban — 225
Időjárás* — — — — — — 76
— ábrázolása — — — — 9
— Árvamegyében — — — — 42
— előrejelzése — — — — 9, 260
— irányítása † — — — 222 † 262
— és árvíz — — — — — 25
— és egészség † — — — — 222
— és orvoslás † — — — — — 132
— és túristaság † — — — — 261
— a képviselőház tárgyalásaiban 123
— Magyarországon 27, 71, 127, 171, 211, 252
— Szerepen — — — — — 227
— Tordán — — — — — 42

[1] A tárgymutatóban † = beszámoló előadásról, * = irodalmi ismertetés.

— térkép elemzése — — — 181
Innsbrucki főnbetegség kutató intézet 140
Jégeső — tiszta — — — — — 233
— gyakoriság Hollandiában — — 42
Jégkárstatisztika * — — — — 36
Jungfraujoch meteorológiai állomása 225
Kassai meteorológiai állomás — — 220
Kínai magyar meteorológiai állomás 223, 259
Kozmikus sugárzás † — — — 42
Köd — — — — — — — 202
— észlelés Magyarországon — 39
Látástávolság Magyarországon * — 179
Lavina † — — — — — — 41
Léggömb útja Angliától Magyarországig — — — — — 88
Légköri elektromosság és párolgás † 41
— műszerei † — — — — — 41
Légköri zavarok † — — — — 85
Légnedvesség eloszlása a Földön * — 176
— évi járása † — — — — — 41
— változékonysága † — — — 85
Légnyomás * — — — — — 257
Légtömeg — — — — — — 9
Légügyi időjelző szolgálat Belgiumban 225
Magas hegység — — — — 41†
Magas légkör kutatása 85, 86, *32, *35
Magaslati sugárzás * — — — — 37
Magyarország éghajlata * — — 76
— időjárása 27, 71, 127, 171, 211, 252
Magyarországi északi fény — — — 117
— ködészlelés — — — — 39
— látástávolság * — — — — 179
Márciusi hőmérséklet — — — 86
Mesterséges eső — — — — 2
— időjárás † — — — — — 222
Meteorológia * — — — — — 257
— és a természettudományok — 154
Meteorológiai Intézet emléktáblája — 221
— házi kollokviumai † — — 42, 85
— ismertetése a Rádióban — — 204
— légköri elektromosságot mérő műszerei † — — — — — 41
— az 1885.-i országos kiállításon — 263
— szervezete † — — — — 85
Meteorológiai állomás Kassán — 220
— Jungsfraujochon — — — 225
— Tamingban — — — — 223
— obszervatórium Ógyallán — 219
— megfigyelések Tamingban — 259
Meteoropathia † — — — — 261
Mezőgazdaság és éghajlat 49, †85
— Franciaországban — — — †41
Mougin-féle csapadékgyűjtő — — 225
Napi időjárási térkép — — — 181
Napsugárzásmérés † — — — 41
— műszerei — — — — — 14
Napsütés Hollandiában — — — 90
Németországi fenologiai szolgálat 18, †41
— aerologiai szolgálat † — — 42
Növényfejlődési megfigyelések — 18
Növényfenológia † — — — 41, †135
Obszervatórium Ógyallán — — 219
— a Tátrában — — — — — 140
Ógyallai obszervatórium — — 219
Orvosi meteorológia † — — — 132
Öntözés — — — — — †85 †261
— a Tiszántúlon * — — — 217
— talajtani vonatkozásai † — — 85
Öntözővízszükséglet † — — — 85
Párolgás — — — — — — 126
— és légköri elektromosság † — 41
— mérés † — — — — — 42
— szabad vízfelületen * — — 35
Párolgásmérő-Gallenkamp — — 198
Pécs éghajlata * — — — — — 216
Pesti árvíz — — — — — — 169
Rádió légköri zavarai † — — — 85
— a felsőbb légkör kutatásában * — 32
— közvetítés a Meteirológiai Intézetből — — — — — — 204
Repülőgépes kutatófelszállás Bécsben 86
Salzburgi O. M. I. ülés † — — — 41
Sarkifény Magyarországon — — 117
Sínhőmérséklet — — — — 63
Sugárzás — — — 14, *37, †41
Széchenyi Tudományos Társaság — 40
Szél hatása az esőre — — — 89
Szél a szabad légkörben — — — 88
Szélvihar Szerepen — — — — 90
Szent Elmo tüze — — — — 157
Szerepi időjárás — — — — 227
— szélvihar — — — — — 90
Tájfunkár — — — — — — 138
Talaj víztartóképessége † — — 85
Talajvíz és fatenyészet * — — — 177
Tamingi meteorológiai megfigyelések 223
Tátrai obszervatórium — — — 140
Tiszántúl öntözése* — — — — 217
Tiszta jégeső — — — — — 233
Tordai időjárás — — — — — 42
Troposzfera időirányítása † — — 85
Túristameteorológia † — — — 262
Ultrasugárzás * — — — — 37
Változékonyság — légnedvességé † 85
Vasúti sín hőmérséklete — — 63
Vihar — — — — — — — 90
Villámveszélyeztetettség — — 87
Wieni repülőgépes kutatófelszállás — 86
Zivatar fogalma — — — — 137

Telj
300004

1938. január—február.

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI:
DR RÓNA ZSIGMOND

Alapitotta: Héjjas Endre 1897-ben.

XLII. ÉVFOLYAM 1938. ÚJ SOR. XIV. ÉVFOLYAM

TARTALOM:

Oldal

Meghívó — — — — — — — — 1
Görög Henrik és *Rovó Aladár:* Kísérlet mesterséges eső előállítására 2
Bacsó Nándor: Az időjárás előrejelzése. — Az időjárás tényezői. — A légtömegek. — — — — 9
Béll Béla: A napsugárzásmérés törzsműszereinek százéves multja — 14
Kulin István: A növényfejlődési (fenológiai) megfigyelések útján végzett éghajlatkutatás gazdasági jelentősége és a németországi növényfenológiai szolgálat ismertetése. (Folytatás.) — — — — — 18
Zách István Alfréd: Az 1838. évi nagy árvíz néhány meteorológiai vonatkozása — — — — — — 20
Bacsó Nándor: Magyarország időjárása 1938. január és február havában 27
Irodalom: E. V. Appleton: Radio exploration of upperatmospheric ionization. — *B. Haurwitz:* The physical state of the upper atmosphere. — *Helmut Mrose:* Verdunstungsmessung auf freien Wasserflächen mit einem Anhang über Taumessung. — *Tarcsay Pál:* Jégkárstatisztikai tanulmányok. — A debreceni m. kir. Tisza István Tudományegyetem Meteorológiai Intézetének Évkönyvei. — *E. Miehlnickel:* Höhenstrahlung. (Ultrastrahlung.) — — — — — 32
A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei: Választmányi ülés 1938. márc. 8-án. — Zárszámadás, vagyonmérleg 1937. évről. Költségvetés 1938. évre. — Tagdíjat fizettek — — — — — — 37
A Meteorológiai Intézet közleményei: Ködészlelések Magyarországon — 39
Személyi hírek: E. van Everdingen nyugalomba vonulása. — H. G. Cannegieter a hollandiai meteor. intézet új főigazgatója. — Pályázat nemzetközi fűtitkári állásra — 40
Előadások: Széchenyi Tudományos Társaság közgyűlése. — Dr. Prém Lóránt. — Dr. Réthly Antal. — Dr. Berkes Zoltán. — Kulin István. — Takács Lajos. — Dr. Aujeszky László. — Dr. Belák Sándor és Zselyonka László. — Flórián Endre. — Sulyok Zoltán. — Dr. Lászlóffy Woldemár. — Dr. Száva Kováts József. — A Meteorológiai Intézet házi kollokviumai 40
Különfélék: Jégesőgyakoriság Hollandiában — — — — — — 42
Régi Magyar Megfigyelések: Folytatás. Közli Dr. Kalmár Gusztáv — — 42

Das Wetter. Le Temps. The Weather. Il Tempo.

H. Görög und *A. Rovó:* Projekt zur künstlichen Regenerzeugung — — — — 43
F. Bacsó: Das Wetter in Ungarn im Monat Januar 1938 — — — — — — 46
F. Bacsó: Das Wetter in Ungarn im Monat Februar 1938 — — — — — — 47

A SÁRKÁNY-NYOMDA R.-T. NYOMÁSA BUDAPEST

MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

ALAPÍTTATOTT 1925-BEN

Díszelnök: Dr. Darányi Kálmán, m. kir. miniszterelnök.

Tiszteleti tag: Dr. gróf Teleki Pál, ny. miniszterelnök, egyetemi tanár.

Tisztikar:

Elnök: Dr. Róna Zsigmond, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató.

Alelnökök: Dr. Cholnoky Jenő, egy. tanár, *Dr. Belák Sándor* egyet. tanár.

Főtitkár: Dr. Réthly Antal, Meteor. Intéz. igazgató, c. rk. egyetemi tanár.

Titkár: Tóth Géza, Meteor. Int. adjunktus.

Szerkesztő: Dr. Róna Zsigmond.

Pénztáros: Bacsó Nándor, Met. Int. adjunktus.

Ellenőr: Dr. Aujeszky László, osztálymeteorológus, egyet. m. tanár.

Könyvtáros: Endrey Elemér, Meteor. Int. főkalkulátor.

Ügyész: Dr. Angyal László, ügyvéd.

Igazgatótanács:

Sachsenfelsi Dietrich Alfréd, vezérfőkapitány, rendk. követ és meghat. miniszter.

Dr. Kozma Jenő kormányfőtanácsos.

Vassel Károly, altábornagy.

Levelező tagok:

Dr. P. Angehrn Tivadar S. J., csillagdai igazgató. (1931.)

Fraunhoffer Lajos, ny. Meteorológiai Intézeti igazgató. (1928.)

Héjjas Endre, ny. Meteor. Int. aligazgató, „Az Időjárás" megalapítója. (1925.)

Dr. Hille Alfréd, légiforgalmi műszaki aligazgató, egyet. m. tanár. (1929.)

Dr. Jordán Károly, rk. egyet. tanár. (1928.)

Marczell György, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató. (1928).

Dr. Réthly Antal, c. rk. egy. tanár, Meteorológiai Int. igazgató. (1928.)

Dr. Steiner Lajos, egyet. m. tanár, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató. (1925.)

Dr. Thirring Gusztáv, Főv. Statiszt. Hiv. ny. igazgató. (1930.)

Választmányi tagok:

Dr. Ballenegger Róbert, c. rk. egy. tanár,
Dr. Berényi Dénes, egyetemi m. tanár.
Dr. Borbély Kálmán, ny. min. tanácsos.
Dieter János, min. tanácsos, Vízrajzi Intéz. igazgató.
Éder Oszkár, tüzérőrnagy.
Dr. Fleischmann Rudolf, gazd. főtanácsos, áll. magnemesítő telepi igazgató.
Dr. Hajósy Ferenc, középisk. tanár.
Ijjász Ervin, erdőmérnök.
Dr. Kerpely Kálmán, ny. egyetemi tanár.
Dr. Kéz Andor, egyetemi m. tanár.
Dr. Konkoly-Thege Gyula, min. osztályfőnök, Közp. Statiszt. Hiv. elnöke.
Konkoly-Thege Miklós, ny. meteorológus.
Dr. Magyary Zoltán egyetemi tanár.
Dr. Massány Ernő, Met. Int. aligazgató.
Dr. Pekár Dezső, ny. min. tan., geofiz. int. igazgató.
Dr. Pécsi Albert f. keresk. isk. tanár.
Poppe Kornél, ny. alezredes.
de Pottere Gérard, ny. min. tanácsos.
Schenk Jakab, kísérletügyi főigazgató.
Sulyok Zoltán, főv. felső mezőg. isk. tanár.
Dr. Szabó Gusztáv, műegyetemi tanár.
Dr. Száva-Kováts József, egy. m. tanár.
Dr. Tangl Károly, egyetemi tanár.
Dr. Terkán Lajos, csillagász, egyet. m tanár.
Dr. Viczenik Ferenc, min. oszt. tanácsos, számv. igazgató.

Vidékiek:

Dr. Keller Oszkár, főisk. tanár, *Keszthely.*
Tátray Pál, polg. isk. igazgató, *Tótkomlós*
Dr. Milleker Rezső, egyet. tanár, Debrecen
Dr. Prinz Gyula, egyetemi tanár, *Pécs.*
Dr. Thóbiás Gyula, földbirt. *Alsófügöd.*
Tóth Ágoston, tanár, rendi számvivő, Zirc.

Számvizsgáló bizottság:

Marczell György, ny. igazgató.
Kulin István, Met. Int. asszisztens.
Dr. Keöpeczi Nagy Zoltán, meteorológus.

KIVONAT AZ ALAPSZABÁLYOKBÓL:

Rendes tag 3 évi kötelezettséggel évi 6 pengő.

Pártoló tag, legalább 1 évi kötelezettséggel legalább évi 5 pengő.

Alapító tag egyszersmindenkorra 100 P.

Felvételkor 1 pengő nyomtatványköltség fizetendő.

Tagsági oklevél díja 1 P 20 f.; kiváltás nem kötelező.

Tagilletmény: *„Az Időjárás".*

A Társaság kiadványait a tagok kedvezményes áron kapják.

Választmányi ülést a Társaság minden második hónap — július és augusztus kivételével — első keddjén tart. (Tagfelvételek!)

Társasági ügyekben felvilágosítást a tisztviselők a Meteorológiai Intézetben a délelőtt folyamán adnak.

Postatakarékpénztári csekkszámla: 22'861.

XLII. évf. Új sor. XIV. évf. 1—2. füzet. 1938. január—február

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI: DR RÓNA ZSIGMOND

MEGJELENIK KÉTHAVONTA.
SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, II., KITAIBEL PÁL-UTCA 1. SZ.

MEGHÍVÓ.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

1938. évi

XIII. rendes közgyűlését

1938. április 26-án, kedden d. u. 6 órakor tartja meg a m. kir. Orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet tanácskozótermében (Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1. sz. I. emelet), melyre tagtársainkat tisztelettel meghívjuk.

A Társaság alapszabályai szerint a közgyűlés határozatképességéhez legalább 50 tag jelenléte szükséges. Amennyiben az első gyűlés határozatképes nem volna, a közgyűlést

1938. május 3-án, kedden d. u. 6 órakor

a fentemlített helyen fogjuk megtartani. Utóbbi közgyűlés a megjelentek számára való tekintet nélkül határozatképes.

A közgyűlés tárgysorozata:

Elnöki megnyitó.

J. Keränen, a finn központi Meteorológiai Intézet igazgatója, levelező tagnak székfoglaló előadása: *Über die agrarmeteorologischen Beziehungen des Klimas von Finnland und dessen Schwankungen.*

Választások megejtése.

Titkári jelentés.

Pénztári jelentés.

Esetleges indítványok.*

* Alapszabályaink értelmében a közgyűlés csak olyan indítványokat tárgyalhat, amelyeket az indítványozó a közgyűlés előtt egy héttel írásban az elnökhöz vagy a titkárhoz juttat.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Kísérlet mesterséges eső előállítására.

I.

Amióta az emberiség földmíveléssel foglalkozik, állandó vágya a hiányzó eső mesterséges előállítása. A fizikai, majd a meteorológiai tudomány fejlődésével tudományos módszereket igyekeztek találni, melyekkel egyrészt a klíma megváltoztatására, másrészt a száraz időben való beavatkozásra törekedtek.

Mindezekkel részletesen foglalkozik Aujeszky László dr. 1930-ban megjelent könyve,[1] melynek végső konkluziója, hogy az ismertetett eljárások eredményre nem vezethettek, mert vagy az elméleti kiindulásuk volt helytelen, vagy az alkalmazható méretek nem voltak elegendők ahhoz, hogy a légkör óriási méreteivel arányban álló jelenségeket idézhettek volna elő.

Az általunk ajánlott, a következőkben ismertetendő eljárás a természetes instabilis esők megfigyelésén alapul. A természetes esők legnagyobb része tudvalevőleg az emelkedő légmozgás következménye. Ezt az emelkedést sokszor a napsugárzás idézi elő, előidézheti azonban a hőenergia más megjelenési formája is, pl. vulkáni kitörés, nagy tűzvész (városok, prerik, erdők, petróleummezők égése), robbanás stb. hőenergiája. Tapasztalás szerint ezek fölött rendszerint gomolyfelhők (tűzvész-Cu.) keletkeznek néha több-kevesebb esővel.

Az 1918. június 6-án felrobbant kiewi lőszerraktár égésének a Met. Zeitschrift 1920-i évfolyamában megjelent részletes ismertetése szerint az égési felület felett 3200—3600 m magasságig tornyosuló Cu keletkezett, mely a Dnyeper folyó felett áthajlott, a túlsó parton levő erdőket a keletkező eső által megöntözve.

Az egész 4 órás tűzvész tartama alatt 11.000 tonna munició és 50 elégett faház összesen kb. 2.7 milliárd kgcal. égési hőt szolgáltatott átlag 1.500,000 HP effektussal. Már most megjegyezzük, hogy mi ennek az effektusnak 200-szorosát óhajtjuk alkalmazni. A cikkíró — mint következtetést — végül szóról-szóra a következőket írja: „Es gelänge vielleicht bei längeren Trockenperioden unter Benützung eines richtigen Augenblickes diese Perioden zu unterbrechen und durch Einschiebung wenigstens leichter Niederschläge manche Feldfrüchte zu retten. Falls man bei diesen Experimenten Sprengstoff benützen würde, wäre dies jedenfalls eine zweckmässigere Verwendung derselben, als deren unökonomische und Verderben bringende Arbeit im Kriege."

Ebből a példából is látható, hogy mesterségesen előállított hőenergia alkalmazása is kiválthat esőt. Ismertetendő eljárásunk is hőenergiát kíván alkalmazni oly módon, hogy általa nagy levegőtömegeket nagy sebességgel nagy magasságra emelünk, ahol az adiabatikusan lehült levegőtömegek páratartalma kondenzálódik és esőt szolgáltat.

De nem minden időjárási helyzetben lehet eredményesen beavatkozni. A mi eljárásunk lényege ugyanis éppen az, hogy kihasználja a légkör bizonyos állapotát (rétegződését), amely száraz időben is elég gyakran fellép és — bár magától esőt nem ad — aránylag kevés energia felhasználásával mesterséges eső kiváltására kényszeríthető. Mi az alsó légtömegeket óhajtjuk felemelni, melyek emelkedési hajlama a légkör pillanatnyi rétegeződésétől függ.

[1] „Védekezés az időjárási károk ellen." A Magyar Meteorológiai Társaság kiadványa 2. k.

Ez a rétegeződés lehet: *a)* Abszolút instabilis, ha a vertikális hőmérsékleti gradiens 3.4° C/100 m-nél nagyobb. *b)* Szárazlabilis, ha a gradiens kisebb, mint 3.4° C/100 m, de nagyobb mint a szárazadiabatikus gradiens, melynek értéke közel 1°C/100 m. *c)* Nedveslabilis, ha a gradiens 1° C-nál kisebb, de nagyobb mint a nedvesadiabatikus gradiens (amely emelkedő telített légáramlásban létesül). Végül *d)* stabilis, ha a gradiens kisebb, mint 1 (száraz állapotban), vagy kisebb mint a nedvesadiabatikus gradiens értéke (kondenzáció esetén). Eljárásunk alkalmazhatóságának feltétele a száraz-, vagy legalább a nedveslabilitás jelenléte.

II.

Az emelkedő levegőtömegek energiaviszonyainak grafikus megállapítására különféle aerológiai diagrammok ismeretesek, melyek összefüggéseket adnak a nyomás, a térfogat, entrópia, absz. hőmérséklet, gyorsulás, sűrűség, geopotenciál között. Az energiamennyiségeket szolgáltató diagrammok, ú. n. területhű diagrammok, amelyek bármelyikén az ábrázolt felületet az illető diagrammpapír állandójával megszorozva, ugyanazt az eredményt kapjuk.

A. Refsdal, amint a legújabban megjelent értekezésében kifejti, a légkör energiaviszonyainak ábrázolására, ill. mérésére mint legalkalmasabbat, az emagrammot és az aerogrammot ajánlja.

Az emagramm a hőmérsékletből és a nyomás logaritmusából szerkesztett állapotgörbe és a száraz-, ill. a nedvesadiabata segítségével megadja a nehézségi erő elleni munkát az emelésnél (stabilis helyzetben), illetve emelkedésnél (labilis helyzetben). Az első esetben az adiabata az állapotgörbe alá, a másodikban föléje esik. Az állapotgörbe és az adiabata közé eső stabilitási (S), ill. labilitási (L) terület arányos a munka számértékével. A stabilitási terület azt jelenti, hogy a levegő emeléséhez munkát kell kifejteni, a labilitási terület pedig azt, hogy az emelkedés külső munka nélkül önmagától történik. A kétféle terület egy pontban érintkezik, amelyet indifferens pontnak nevezünk, mert ott a külső és belső hőmérséklet ugyanaz.

A legmodernebb diagrammpapír, amely alkalmas arra, hogy a legkülönbözőbb számítások eredményeit grafikus úton egyszerű lineáris mérésekkel megkapjuk, az aerogramm. Mi emagramm segítségével feldolgoztunk többek között három müncheni repülőfelszállás által nyert adatokat és a következő eredményhez jutottunk:

Az első felszállásnál csak stabilitási terület mutatkozott az emagrammon. Ezen felületet planimetrálva és a használt Stüve-papír állandójával megszorozva, kitűnt, hogy egy kg. levegőnek a talajtól (500 m) 5100 m-ig való emeléséhez ez esetben kb. 160 mkg munka szükséges. A második esetben már aránylag csekély labilitási terület is mutatkozik. A számításokat elvégezve ebben az esetben 1 kg levgő emeléséhez az említett magasságig már csak 30.1 mkg munka szükséges. A harmadik felszállásnál az emagramm kicsi stabilitási és nagy labilitási területet tüntet fel. Ebben az esetben a stabilitási terület nagyságának megfelelően 7.3 mkg munkát kell befektetnünk az indifferens pont magasságáig, azontúl a labilitási terület nagyságának megfelelően 41.9 mkg/kg ingyen munka áll rendelkezésre a kondenzációból folyólag, amely a légtömegeket az 5100 m-en túl jóval magasabbra tudná emelni az adott helyzetben.

Láthatjuk tehát, hogy különböző időjárási helyzetekben más és más

energiamennyiségek szükségesek ugyanazon mennyiségű levegő felemelésére.

A labilitási és stabilitási terület viszonya a labilitás mértéke, melynek határai ∞ és 0. A labilitás mértéke növekszik, ha a felső légrétegek lehűlnek, vagy az alsó légrétegek felmelegednek; a labilitás mértéke csökken a hőmérséklet ellenkező viselkedésénél. Ha a labilitás mértéke = 1, akkor az S terület egyenlő az L területtel, vagyis ugyanannyi munkát kell befektetnünk az indifferens pontig, mint amennyi a kondenzációból keletkező hasznos munka az indifferens pont fölött. Beavatkozni csak akkor érdemes, ha a labilitás mértéke 1-nél nem kisebb, de lehetőleg 2-nél nagyobb. A fentemlített három müncheni felszállásnál a labilitás mértéke sorrendben: 0, 0.012, 4.8.

Elegendő nagyságú L terület esetén az önmagától emelkedő levegő szívó hatást fog gyakorolni az alatta levő légrétegekre, amelyek felemelkedve szintén elvesztik stabilitásukat és ugyancsak szívó hatást fognak kifejteni mindaddig, amíg az utána tóduló levegő hőmérséklete és páratartalma azonos az eredetileg fűtött levegőtömeg hőmérsékletével és páratartalmával.

Nagy területekről — pl. a magyar medence nagy részéről — emelkedhet fel ily módon a legalsó, besugárzás következtében csekély stabilitásúvá vált levegőtömeg, ha a leírt folyamatot mesterséges beavatkozásunkkal megindítjuk.

Beavatkozni csak olyan területen érdemes, ahol elegendő pára és labilitás van. Az általunk kidolgozott emagrammok alapján megállapíthatjuk, hogy ha a páranyomások az 5—6 mm-t elérik, már elegendő vízmennyiséggel számolhatunk, elegendő labilitások úgyszólván minden éghajlat alatt sűrűn előfordulnak.

Hogy mikor ajánlatos a mesterséges beavatkozás, arra vonatkozólag ismernünk kell a szóbajövő terület feletti gradiensek évi és napi járását. A magyar medence felmelegedésére vonatkozólag jellemzőek a szentandrási (Temes m.) felvételek, amelyekből látható, hogy hazánkban a nyári hónapokban a túladiabátikus gradiensek az uralkodók az alsó rétegekben. A délutáni órák havi átlagértékei ugyanis májusban elérik az 500 m-ig 1.34, júniusban az 1.52, júliusban az 1.49 és augusztusban az 1.37 értéket. Ennek megfelelően a zivatarok java része a délutáni órákra esik. Németországban megfigyelt 7610 zivatar közül a délelőtti órákra 29.6%, míg a délutáni órákra 70.4% esett.

Láthatjuk tehát, hogy a mesterséges beavatkozásra legkedvezőbb a késő tavasz és nyár a délutáni órákban. A beavatkozási időpontot a naponkénti aerológiai felvételekből szerkesztett diagrammok adják meg.

III.

Az ismertetett elvek igazolják, hogy a felemelt levegőtömegek csak az indifferens ponton túl válnak labilisokká. Ha tehát mesterségesen óhajtunk eső előidézésére beavatkozni, szükséges, hogy a levegőtömegeket adiabatikusan az indifferens pont fölé emeljük. Ha ez természetes kiváltás útján be nem következik, mesterséges úton is előidézhető.

A beavatkozás méreteinek arányosaknak kell lenniök a szabad légkör hatalmas méreteivel és az időjárási folyamatokban működő óriási energiákkal. Az 1 km^2 terület felett levő levegőtömegnek nagy sebességgel nagy magasságra való emelésétől már megfelelő légköri változás várható. A természetben ilyen emelkedést a besugárzás által felhalmozott nagy hőener-

gia idéz elő és így érthető, hogy mesterséges beavatkozás esetén is hőenergia alkalmazását tartjuk legajánlatosabbnak az összes energiafajták között.

A hőenergia előállításához elvileg bármely égő anyag felhasználható. Szilárd üzemanyagok használatától el kell tekintenünk, mert ezek lassan égnek el és így a teljesítményük céljainkra kevés lenne. Gáznemű üzemanyag használata kívánatos volna; ez az eljárás azonban ma még túlköltséges. A folyékony üzemnyagok közül a nyersolaj elégetése látszik legalkalmasabbnak.

A nagy légtömegek gyors emelése céljából a „beavatkozási felületet", vagy annak egy részét folyékony tüzelőanyaggal beborítjuk. Ez a felület lehet víz felszíne — így pl. tófelület, tenger, vagy folyamok holt ágának felülete. De lehet e célra készített lapos betontálcákat is felhasználni, vagy pedig folyadékot át nem eresztő természetes földfelületet is.

A beavatkozási felületet nem célszerű teljes egészében folyékony tüzelőanyaggal beborítani, mert egyrészt a vékony réteg a területet nem borítja összefüggően és egyenletesen, másrészt a tökéletes elégéshez szükséges levegő utánpótlására, illetve hozzáférhetésére utakat kell szabadon hagynunk. A beavatkozási területnek azt a részét, amelyet folyékony üzemanyaggal borítunk, a továbbiakban „égési mezőnek" fogjuk nevezni.

Hatályos beavatkozáshoz legalább 1 km^2 felület szükséges, amelyen mintegy 10^6 kg. üzemanyagot úgy terítünk szét, hogy közben széles csatornák keletkezzenek, amelyeken át a levegő akadálytalanul férkőzhet a tűzhöz. 1 km^2 beavatkozási területen az égési mező legyen legalább $^1/_4$ km^2, ilyen módon legfeljebb 4.5 mm rétegvastagságot kapunk. A gyujtószerkezet megválasztásánál célszerűen arra ügyeljünk, hogy az egész üzemanyag minimális idő alatt meggyújtható legyen.

Ha beavatkozási felületnek vízfelületet használunk, akkor a területet a vízen úszó lécekkel körülhatároljuk és azon belül egymással párhuzamosan elhelyezett lécekkel egymással párhuzamos égési mezőket létesítünk, amelyek között kellő szélességű légutakat hagyunk. Ajánlatos, hogy a légutak iránya az uralkodó széljárással megegyezzék.

Az égési mezőt borító folyékony tüzelőanyagot az egész beavatkozási felületen a gyakorlatilag lehetséges legrövidebb idő alatt kell meggyujtanunk. Ezt elérhetjük pl. úgy, hogy az égési mezőkön hosszában 50—50 méterenként villamos gyujtószerkezeteket helyezünk el.

Ehelyütt megjegyezzük, hogy *Anfinn Refsdal* oslói meteorológus szíves volt elméleti elgondolásainkat felülvizsgálni, ill. ellenőrző számításokat végezni és azokból megállapította, hogy ajánlott eljárásunk kielégítő menynyiségű eső előállítására alkalmas. Ő azt ajánlotta, hogy a kontemplált 1 millió kg nyersolajat nem 1, hanem 4 km^2 terület felett égessük el.

Véleményünk szerint az 1 km^2 felett elérhető effektus alkalmazása elegendő, mert az első kísérletek végrehajtása után meggyőződhetünk arról, hogy nem volt-e túldimenzionálva a beavatkozás és a szerzett tapasztalatok alapján módosíthatjuk a kísérlet méreteit és fokozhatjuk az eljárás gazdaságosságát is.

Ha az ismertetett módon 1 km^2 beavatkozási felületen 1000 tonna nyersolajat égetünk el, az elégés következtében 10 milliárd kgcal. hőenergiát nyerünk, ennek munkaegyenértéke 427×10^{10} mkg, természetesen megjegyezve, hogy a hőenergia veszteség nélkül hasznos munkává át nem alakítható. Amenyiben az elégés 3 perc alatt megtörténik, a munkaképesség

$$N = (427 \times 10^{10}) : (75 \times 180) = 316.000,000 \text{ HP.}$$

Ez igen nagy effektus, hiszen a Talbot-telep munkaképessége mindössze 90.000 HP. Közép-Európában nyári napokon a besugárzás átlag kb. 10 kgcal/min. m^2 = 1.000,000 HP/km^2. Az említett kiewi robbanás esetében 1.500,000 HP volt az effektus. Egész Európa erőgépeinek teljesítménye nem sokkal különbözik az általunk előállítandó 316.000,000 HP-től.

Bár a tervezett eljárással hatalmas munkateljesítményt állíthatunk elő, ez csak abban az esetben elegendő a cél elérésére, ha a kondenzáció a felemelt tömegben a légkör kedvező állapota következtében az alacsonyabb szintekben kezdődik.

IV.

Lássuk már most az ajánlott beavatkozás következtében várható jelenségeket. A víz felszínén vékony rétegben úszó nyersolaj meggyujtása után nyomban felszálló légáramlás keletkezik. Tűzvészek alkalmával megfigyelték, hogy az égési termékek némely részének emelkedési sebessége 10 m/sec körül van. Feltételezve, hogy a mi eljárásunk mellett hasonló emelkedési sebesség jön létre, akkor az égés tartama alatt (kb. 200 mp) kb. 2 km. magas felmelegített légoszlop keletkezik. 1 km^2 beavatkozási felület felett tehát 2 km^3 levegő felmelegedésével számolhatunk. 10 milliárd kgcal égési hő felhasználása esetén 1 m^3 levegőre 5 kgcal, vagy 1 kg levegőre 4 kgcal esik. A levegő tehát átlagban 4 : 0.238 = 17 C°-kal fog felmelegedni. A felmelegített és a környező levegő fajsúlykülönbözetéből kiszámíthatjuk, hogy 1 millió kg nyersolaj elégetése esetén 124 millió kgsúly felhajtóerő áll rendelkezésünkre.

A kondenzációs nivó magasságát a felmelegített levegő hőmérsékletének különbsége a környezetéhez képest és páratartalma szabja meg. Ha a hőmérsékleti különbség csak néhány fok, akkor a kondenzációs nivó a természetestől alig tér el. Ez az eset csak akkor következik be, ha kicsiny effektussal dolgozunk. Ha az effektust igen nagyra — tehát az elégési időtartamot igen kicsire — vesszük, akkor a hőkülönbség igen nagy és így a felemelt levegő kondenzációs nivója igen magas — esetleg 10 km is lesz. Az általunk ajánlott 3 perces elégési idő esetén ez nem történhet meg.

A felemelt levegő bőséges mennyiségű *kondenzációs magvat* is fog magával szállítani, még pedig a nyersolaj szilárd égési termékeit.

Természetes, hogy az előállított hőenergia nem teljes egészében lesz hasznosan felhasználható, *veszteségeket* jelentenek a talajnak és a környező levegőnek sugárzás és vezetés következtében átadott energia, továbbá a feltétlenül bekövetkező turbulencia és súrlódás. Méréseket eszközöltünk arra vonatkozólag, hogy a vízfelület az összes keletkező hőmennyiség hány %-át veszi fel és megállapítottuk, hogy ez a veszteség mindössze kb. 3%. A többi veszteséget 10%-nál kisebbre becsüljük. De ezzel szemben égés közben energianyereségre is teszünk szert, mert hiszen 1 millió kg. nyersolaj elégése közben 660.000 kg vízpára keletkezik, amely a felmelegített 2 km^3 levegő labilitását növeli. Feltéve — de meg nem engedve —, hogy az energiaveszteség nagyobb volna, a rendelkezésünkre álló energiamennyiség értékrendűségén ez sem változtatna.

Ezek után vizsgáljuk meg egy korábbi példán, mennyi a várható eső mennyisége. Az ismertetett harmadik müncheni felszállás esetében 7.3 mkg munkát kell kifejtenünk, hogy 1 kg levegőt a föld felszínétől az indifferens pontig emeljünk. Miután 10^{10} kgcal = 427×10^{10} mkg energia áll rendelkezésünkre, ennek segítségével $(427 \times 10^{10}) : 7.3$ kg = 58.5×10^{10} kg. ill. ennek megfelelő 488 km^3 stabilis levegőt tudunk az indifferens pont fölé emelni. Ez a levegőmennyiség innen magától tovább emelkedik és közben

hasznosítható munkát fejt ki, még pedig az L felület nagyságának megfelelően 41.9 mkg/kg, összesen tehát 2451 $\times 10^{10}$ mkg-t.

Ez a hatalmas rendelkezésre álló munkamennyiség mint szívó hatás jelenik meg és újabb, most már kb. 2800 km^3 stabilis levegőt szív maga után, mely egyensúlyát elveszítve további egyre fokozódó szívóhatást fejt ki. Ilyen módon a legóvatosabb számítás mellett is 10,000 km^3 levegő emelkedésével számolhatunk.[2]

A szóban levő esetben 22.5° C hőmérséklet mellett a fajlagos nedvesség 12.2 g/kg volt. Emelkedés közben a levegő 5100 m magasságig —6.5° C-ra hűl le. Ennél a hőmérsékletnél a fajlagos nedvesség maximuma 4.5 g/kg. Vagyis minden kg emelkedő levegőből 7.7 g vízpára kondenzálódik. 10.000 km^3 levegő, 1.2 átlag fajsúlyt feltételezve, 1.2 $\times 10^{13}$ kg levegőnek felel meg. Összesen kondenzálódik tehát 7.7 $\times$ 1.2 $\times 10^{13}$ gr = *9.24 $\times 10^{10}$ kg vízpára.* Ennek a vízpáramennyiségnek egy része nem fog csapadékot adni, hanem megmarad felhő alakjában, de számíthatunk arra, hogy kb. 5 $\times 10^{10}$ kg, vagyis *50 millió m^3* eső alakjában leesik.

Kérdés, hogy az imént kiszámított esőmennyiség mily nagyságú területet fog megöntözni. A természetes instabilis esők a meteorológia megfigyelése szerint általában elég nagy területet öntöznek meg. Ezen területek nagysága átlag 4—5000 km^2-re tehető. Az ajánlott mesterséges beavatkozás csak a keletkezés tekintetében tér el a természetes esőtől. Nem vagyunk tehát túl optimisták, ha a megöntözött területet 50 $\times$ 50 = 2500 km^2-re becsüljük. Bár az eső eloszlása nem lesz egyenletes, azt az egyszerűség kedvéért egyenletesnek tételezzük fel, és akkor 1 m^2 felületre 0.02 m^3 csapadék hull, vagyis az egész terület, mely 435.000 holdat tesz ki, átlag kb. 20 mm-es csapadékot kapna.

V.

Számításaink szerint egy beavatkozás 120,000.— pengőbe kerül, tehát egy hold földre eső kiadás kb. 27 fillér.

Az állandó jellegű öntözőművek, mint pl. a Ruttkay-terv vagy a most kivitelezésre kerülő körösvidéki öntözőművek létesítése költséges befektetéseket igényel. Az ismertetések szerint az öntözésnél a beruházási költség megöntözött holdanként kb. 300 pengő volna. Már ennek 3%-os kamata évi 9 P költséget jelent. A gazda birtokán létesítendő berendezés költsége holdanként kb. 100 pengő, ami minimális 6% kamattal számolva újabb 6 pengő költséget jelent. Ezenkívül holdanként és évenként kb 10 pengőt fog fizetni a gazda a víz üzemköltsége fejében. A vízellátás összes költsége tehát holdanként és évenként 25 pengő lesz. Ilyen költséget természetesen csak a belterjes gazdálkodás bír el.

De az ország agrártermelésének túlnyomó része magok, kapás növények és gyümölcsök termelése, melynek elegendő átlagban évi 3—4 esőztetés.

Ennek pedig összköltsége a mi eljárásunk szerint 0.80—1.10 pengő, ami az előbbi költségeknek $^1/_{25}$ része.

Eljárásunk várható hasznára vonatkozólag álljanak itt a m. kir. Statisztikai Hivatal következő adatai: 1934/35 túlnyomóan száraz gazdasági évben a gabona és kapás növények (tehát búza, rozs, árpa, zab, tengeri bur-

[2] Ezek a számok nem ellenőrizhetők, mert az utánszívás meghatározására nem rendelkezünk sem elméleti, sem tapasztalati alappal. Szerk.

gonya, cukorrépa) hozama összesen	74.022,000 q.
1935/6-ban egyenletesebb csapadék mellett a hozam . .	101.925,000 q.
a különbözet több mint	27.000,000 q.

Ez alacsonyan értékelve 250.000,000 pengőt jelent. Ha most tekintetbe vesszük a szőlő és egyéb gyümölcs, zöldfőzelék, ipari növények és közvetve a visszaesett állattenyésztés csekélyebb hozadékát, bátran állíthatjuk, hogy egy száraz év 500.000,000 P kárt okozhat hazánknak. Ha ilyen száraz évben 40—50 mesterséges esőt veszünk igénybe, ez öt millió pengő költséget, tehát csak 1%-át teszi a várható értéktöbbletnek.

Úgy hisszük, hogy az eljárás elméleti alapjai — mint azt kiváló szakemberek is megállapították — kétségtelenül helytállók. Szükséges azonban ilyen természetű találmány esetén annak bizonyító kísérlet alakjában történő lefolytatása. E célból elégséges lenne az első idevágó kísérleteket kisebb méretekben végrehajtani, így pld. 10 tonna üzemanyaggal kezdődőleg, hogy az egyes tényezők (nyersolaj mennyisége, égési terület viszonylagos nagysága, égési idő tartama) helyes méretezésére és a kísérlet jelenségeinek megfigyelésére (emelkedés, vízszintes beáramlás, égés lefolyása) tapasztalatokat szerezzünk. Utóbbiak kétségtelenül a meteorológus számára is sok érdekes tanulságot szolgáltatnának.

Az előzményekben vázolt eljárásunkat külföldi szakkörökkel is közöltük véleményadás céljából. Egyebek között a kanadai földmívelésügyi minisztérium alá tartozó központi kísérleti telep vezetőségétől a következő bírálat és javaslat érkezett hozzánk:

Észrevételek.

1. A Rovó—Görög elmélet csupán konvekció útján történő eső előállítására alkalmazható, de nem alkalmazható frontális eső előállítására. Ezért csupán helyi hatású.

2. A Rovó—Görög esőelőállító elmélet szerzői nyilvánvalóan csak tudományos szempontból foglalkoznak ezzel a kérdéssel. Financiális közreműködést nem kértek.

3. A szerzők fejtegetésének abban a részében, amely számokat közöl, a légkör energiaviszonyaira vonatkozó számításaik kifogástalanok.

4. A szerzők fejtegetéseinek az a része, amely a dinamikai meteorológiával foglalkozik, nyilvánvalóan megegyezik olyan kutatókkal, mint Sir Napier Shaw és mások.

5. A szerzők néhány, a meteorológiai dinamikára vonatkozó feltevésükre kísérleti bizonyítást nem nyujtottak. Legfontosabb feltevésük az, hogy a föld felszínén előállított hőenergia által bekövetkezett függőleges légmozgás — bizonyos légköri viszonyok között — önműködően esőt idéz elő.

6. Elfogadva a Rovó—Görög elmélet helyességét, annak alkalmazását bizonyos kutatásoknak kell megelőzni, még pedig:

I. A labilitás jelenlétének megállapítása céljából a felső atmoszféra alapos kutatásának. Ez ballon, vagy aeroplánfelszállások útján történhetik regisztráló műszerek segítségével, amelyekkel a nedvességet, nyomást és hőmérsékletet különböző magasságokban meghatározzák.

II. Abban az évszakban, amelyben a mesterséges eső előállítása kívánatos lenne, szükség lenne a felső légrétegek naponta történő megvizsgálására.

III. Az óriási mennyiségű olaj tárolására és hirtelen meggyujtására berendezésekre lenne szükség.

IV. Ezen munkát nagy mértékben képzett szakszemélyzetnek kellene vezetni.

V. Az említett munkát el kell végezni az érdekelt terület számos pontján, pl. a Prairie Province száraz övezeteiben.

VI. Rovó és Görög urak nem említik meg ezen megelőző munka nyilvánvalóan igen nagyra rúgó költségeit.

VII. A Rovó—Görög-elmélet komoly mérlegelését meg kell előznie a a nagy erdőtüzek meteorológiai hatásaira és a működő vulkánoknak a környezet éghajlatára gyakorolt hatásaira vonatkozó kutatásoknak. Ez a vizsgálat olyan természeti folyamatokra vonatkoznék, amelyeket mesterségesen is elő lehet állítani.

Javaslat.

Tekintettel azokra a nehézségekre, amelyekbe a Rovó—Görög-féle elmélet kísérleti ellenőrzése ütközik, tanácsosnak látszik, hogy a Dominium Földmívelésügyi Minisztériuma addig semmiféle akcióba ne kezdjen, amíg ezen elméletek oly kiváló meteorológusok által, mint a kanadai meteorológiai szolgálat igazgatója és más tudósok által nem tanulmányoztatnak és nem lesznek megvitatva. *W. Dickson,*

Mezőgazdasági Miniszterium. Központi Kísérleti telep. Ottawa. Ontario.

Hasonló bíráló megjegyzések hangzottak el eljárásunkról a Magyar Meteorológiai Társaságban 1937. okt. 12-én tartott előadásunk után.

Görög Henrik és *Rovó Aladár.*

Az időjárás előrejelzése.[1]

Az időjárás tényezői. A légtömegek.

Az időjárást három tényező együttműködése változtatja, ezek földfelszín, a napsugárzás és a légtömegek mozgása. Mivel a földfelszín anyaga és formái adottak, a napsugárzás változása szabályos, az időjárás szeszélyesnek nevezhető, sokszor teljesen rendszertelennek látszó folytonos változását, mint közvetlen okra, a légtömegek mozgására vezethetjük vissza. A légtömegek mozgása a légkör megzavart egyensúlyát igyekszik helyreállítani. Az egyensúlyt pedig a különböző anyagú (víz és szárazföld), tagoltságú (síkság és hegység), földrajzi helyzetű (sarkvidék és forróöv) területeknek eltérő besugárzása, vagy a sugárzással szemben tanúsított eltérő viselkedése, azaz különböző felmelegedése és lehűlése zavarja meg. A felettük lévő légtömegek ugyanis szintén eltérően melegednek fel és hűlnek le, különböző lesz hőmérsékletük, nyomásuk, nedvességük és minden egyéb tulajdonságuk. A légkör tehát egymás mellett elhelyezkedő eltérő tulajdonságú légtömegek halmaza. Ha ezek a légtömegek származási helyükről valamely erőhatás következtében elmozdulnak, magukkal viszik ott szerzett tulajdonságaikat és eltolva útjukból a más tulajdonságú légtömegeket, azoknak helyét elfoglalják. Az idegen származású légtömeg megjelenése időváltozással jár.

A Közép-Európába érkező idegen származású légtömegeket két főosztályba sorolhatjuk: a *szárazföldi* és a *tengeri* eredetű légtömegek osztályába. A szárazföldi eredetű légtömeg általában kis légnedvességű, nyáron meleg, télen hideg, kevéssé átlátszó. A tengeri származású légtömeg páradús, nyáron hűvös, átlátszó, télen enyhe. A fentit keresztező felosztás

[1] Szemelvények *Réthly Antal dr.* és *Bacsó Nándor* „Időjárás-Éghajlat és Magyarország Éghajlata" című most megjelenendő munkájából. A Magyar Meteorológiai Társaság 3. sz. kiadványa.

szerint megkülönböztethetünk *sarki* (arktikus), *forróövi* (trópusi) és *melegövi* (szubtrópusi) eredetű légtömegeket. A sarki levegő hideg és száraz (tényleges nedvessége csekély), a forróövi levegő meleg és száraz (viszonylagos nedvessége csekély), a melegövi levegő meleg és nem túlságosan nedves (viszonylagos nedvessége csekély). A két felosztás részbeni egyesítése adja a végleges elnevezéseket a Kárpátok medencéjébe időnként beáramló és az időjárást sokszor hirtelen, máskor lassanként megváltoztató idegen légtömegeknek.

1. A *sarkvidéki eredetű tengeri légtömeg származási helye* az Atlanti óceán északi része; hideg, nem túlságosan nedves, átlátszó levegő. 2. A *sarkvidéki eredetű szárazföldi* légtömeg származási helye Finnország, Észak-Oroszország; hideg, száraz, kissé homályos levegő. A kettő közötti átmenetet jelenti az északskandináviai levegő. 3. A *tengeri eredetű* légtömeg az Atlanti óceán közepes (40—50°) északi szélességű tájairól származik, nedves, nyáron hűvös, átlátszó, télen enyhe levegőből áll. 4. A *szárazföldi eredetű* légtömeg az orosz síkságról jön, aránylag száraz, nyáron meleg, télen hideg, többnyire homályos levegőt tartalmaz. 5. A *tengeri melegövi légtömeg* származási helye az Atlani óceán 45° é. sz-től délre eső része, vagy a Földközi tenger; meleg, nedves levegőt hoz. 6. A *(szárazföldi) melegövi levegő* a Szaharából, vagy Kis-Ázsiából jön, többnyire a Földközi-tengeren és a Balkánon át, esetleg a Fekete-tenger felől. Mivel tenger felett jön át, többnyire nem érkezik eredeti állapotában, mert vízpárát vesz fel, viszonylagos nedvessége azonban aránylag mégis alacsony, hőmérséklete pedig magas. A hazánk közvetlen közelében már hosszabb ideig (5—7 nap) tartózkodó légtömeg elveszíti eredeti tulajdonságait, az itt lévőhöz hasonlóvá lesz, beáramlása lényeges változást nem hoz, ezt *közömbös*, vagy *szomszéd levegőnek* nevezzük. Előfordul, hogy a légtömegek összekeverednek, ilyenkor *keveréklevegő* az eredmény.

Az időjárás ábrázolása.

Az időjárás bonyolult jelenségeit csak úgy érthetjük meg, ha módunkban van egyszerre egy nagyobb terület, pl. egész Európa egyidőben fennálló időjárását áttekinteni, mert a helyi időjárás nem független a szomszédos területek időjárásától, sőt azokkal együtt oszthatatlan egészet alkot. Az egyidőben uralkodó időjárás ábrázolására az időjárási (szinoptikus) térkép szolgál. Ez a térkép részben számokkal, részben nemzetközi egyezményekben megállapított vonalakkal és jelekkel ábrázolja az időjárási elemeknek egyes helyeken észlelt értékeit és az időjárási jelenségek fellépését. A térkép szerkesztéséhez szükséges adatokat az Európa területén egyenletes elosztásban kiválogatott meteorológiai állomások szolgáltatják. Az összes állomásokon ugyanabban az időpontban észlelnek és a műszerekről leolvasott, vagy közvetlenül megfigyelt adatokat táviratilag közlik államuk központi meteorológiai intézetével, ez pedig ugyancsak számjeles rádiótáviratokban továbbítja a nemzeti adatokat a külföld számára. A teljes időjárási távirat jelenleg hat, egyenként ötjegyű számcsoportból áll, minden egyes szám, elhelyezésének megfelelően, más és más időjárási elem értékét, vagy időjárási tünemény fellépését adja meg. A távirat jelkulcsáról részletesen az „Időjárási távirat" c. fejezet számol be, kicsinyített időjárási térképet mellékletben közlünk. A távirat közli az észlelőhelyen a meghatározott időpontban észlelt légnyomás, hőmérséklet, nedvesség, szélirány, szélerősség, látástávolság értékeit, a felhőzet nagyságát és a felhők alakját, valamint magasságát, az időjárás és a talaj állapotát, to-

1937 *június* hó *16* nap.

szerda

M. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet

Időjárási napijelentés.

50. évfolyam

167 szám

a) Hazai állomások megfigyelései:

Az állomások neve	Tegnap délben 14 órakor: Szélirány és erő (1-12[0])	Felhőzet (1-4)	Légnyomás (millibár)	Hőmérséklet (C°)	Jegyzet	Tegnap este 19 órakor: Szélirány és erő (1-12[0])	Felhőzet (1-4)	Légnyomás (millibár)	Hőmérséklet (C°)	Csapadék 12 órai (m/m)	Jegyzet	Ma éjjel 2 órakor: Szélirány és erő (1-12[0])	Felhőzet (1-4)	Légnyomás (millibár)	Hőmérséklet (C°)	Jegyzet	Ma reggel 7 órakor: Szélirány és erő (1-12[0])	Felhőzet (1-4)	Légnyomás (millibár)	Hőmérséklet (C°)	Csapadék 12 órai (m/m)	Jegyzet	Utolsó 24 órai: Hőmérséklet: napi max.	éjszakai min.	Radiációs min.	Napsütés (óra)	Az állomások neve
Magyaróvár																	NW3	4●	1019·9	16	2 ')		27	16	—	8	Magyaróvár
Sopron 546						N6	4	1015·2	22								NW5	4●	13·4	16	10		24	14	14	7	Sopron
Szombathely 542	NE2	3∞	1014·0	24		SW1	4●	15·8	19	3		N2	4●	1014·0	15		N3	4●	13·1	15	6 ')		24	15	15	<1	Szombathely
Szentgotthárd						NW3	4●	—	—	—	ny						N2	4●	—	15	32 ')		27	15			Szentgotthárd
Pápa																	NW1	4●	11·9	17	34 ")	ny	28	16	—	—	Pápa
Bánhida						NE1	2	13·1	27	•		W2	4	12·9	18		N1	4—	11·4	19	1		28	17	17	—	Bánhida
Hajmáskér																	N3	4	—	17	14 ')		26	15	—	—	Hajmáskér
Székesfehérvár	NNW1	3	14·0	26													E2	4	10·4	19	1 ')		28	17	—	—	Székesfehérvár
Keszthely						NW1	4●	15·0	20	5	ny						N3	4●	11·1	17	22		26	17	—	4	Keszthely
Kaposvár 635	—0	3	14·1	21		NW1	4●	13·0	22	ny							E1	4●	10·9	18	12		26	16	—	—	Kaposvár
Pécs 547						W1	4	14·1	22	ny							SE2	4	10·9	19	•		26	19	19	1	Pécs
Budapest 541	NE1	1	15·0	27		NW1	3	15·6	24	•		WSW1	2	12·4	20		S2	4	10·0	19	ny		28	18	16	11	Budapest
Salgótarján																	SE2	3	12·6	19	• ')		29	15	14	13	Salgótarján
Eger						—0	2	13·4	24	•							E3	4	—	20	•		29	17	16	—	Eger
Miskolc 638	E2	3	14·3	27													SSE1	4	13·7	21	• ")		—	16	—	—	Miskolc
Tarcal																	E2	3	—	21	• ')		29	18	12	12	Tarcal
Sátoraljaújhely						S1	1	—	—	—							S1	1	—	—	ny		32				Sátoraljaújhely
Baja						W1	4	—	26	•							SE2	4	—	18	15	ny	27	18	17	5	Baja
Kalocsa						W2	4	13·8	25	•							SE1	4●	11·2	18	1		29	17	—	7	Kalocsa
Nagykőrös 636																	SSW2	4	—	18	ny		30	18	—	—	Nagykőrös
Kecskemét						W1	4	—	27	•							S2	4●	—	17	ny		28	16	16	—	Kecskemét
Szeged 544	NNE1	1	14·0	27		S4	2	14·0	23	•							SE4	4	12·4	19	ny		28	17	16	1	Szeged
Békéscsaba 637						SSW6	1	14·1	20	•							SSE2	4●	13·5	18	1		30	17	17	13	Békéscsaba
Mezőtúr 548																	SE1	4	13·3	20	• ')		30	17	15	—	Mezőtúr
Túrkeve																	E1	4●	—	19	• ')		30	17	15	—	Túrkeve
Kenderes																	SE3	4	—	20	• ')		31	16	16	—	Kenderes
Nyíregyháza																	—	—	—	21	• ')		30	16	—	—	Nyíregyháza
Hortobágy																	SE1	4—	—	22	• ')		31	13	12	—	Hortobágy
Debrecen 545	SE2	2	13·4	29		S3	1	13·4	24	•		SE2	3	14·7	18		E2	3∞	13·1	20	•		30	16	15	13	Debrecen
Mátészalka																	E1	1	13·5	22	• ")		31	18	16	—	Mátészalka
Farkasgyepű (400 m.)																	N1	4●	11·8	15	20 ')	ny	25	15	15	4	Farkasgyepű (400 m.)
Misina (534 m.)																	E3	4≡	—	15	ny		23	14	—	—	Misina (534 m.)
Dobogókő (700 m.) 540**)						E1	1	903·3	21								SE2	4≡	908·8	15	ny		22	15	—	—	Dobogókő (700 m.) **)
Svábhegy (474 m.)						NE1	3	—	18	—							SSE1	4	—	16	• ')		24	15	—	11	Svábhegy (474 m.)
Kékes (1000 m.) 549**)	NE1	2	902·1	20		NE1	1	901·5	18	•		SW1	3	899·9	16		SE2	4≡	908·8	12	•		22	12	—	12	Kékes (1000 m.) **)

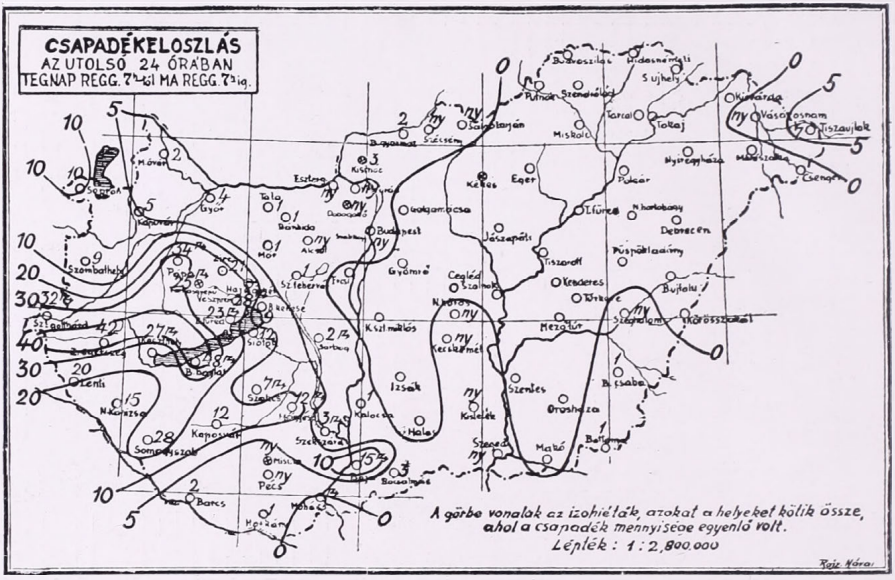
*) 24 órai csapadék. — **) A légnyomás átszámítva 1000 m. magasságra.

Melléklet:
„RÉTHLY—BACSÓ: IDŐJÁRÁS—ÉGHAJLAT ÉS MAGYARORSZÁG ÉGHAJLATA"
c. műhöz.

A m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet

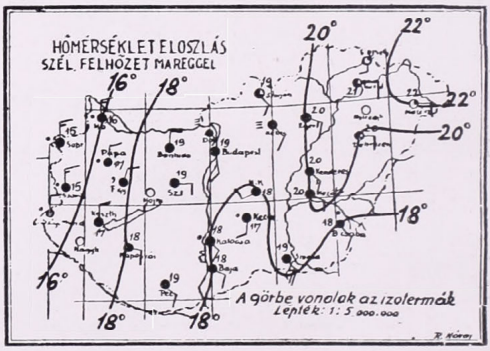
időjárási napijelentese.

1937 *június* hó *16.*



b) a csapadéksürgönyző állomások jelentései:

24 óra csapadéka (mm)			napfénytartama (óra)		
Kapuvár	5		Szendrőlád	•	
Győr	4		Miskolc	•	
Tata	1		Tokaj	•	
Esztergom	•		Galgamácsa	•	
Visegrád-Nagyvillám	ny		Gyömrő	•	
Alcsut	ny	12	Jászapáti	•	
Ercsi	•		Cegléd	•	
Mór	1	7	Kecskemét	•	
Zirc	21		Kunszentmiklós	•	
Veszprém	28 m		Izsák	•	
Balatonkenese	9	9	Kiskunhalas	•	
Balatonfüred	23 m	6	Bácsalmás	3	
Siófok	12	10	Kistelek	ny	
Balatonboglár	48 m				
Zalaegerszeg	42		Hortobágy-Halastó	•	
Lenti	20		Polgár	•	
Nagykanizsa	15		Tiszafüred	•	
Somogyszob	28		Tiszaroff	•	
Barcs	2		Szolnok	•	
Szakcs	7 m		Szentes	ny	
Sárbogárd	2 m		Orosháza	•	9
Hőgyész	12 m		Makó	•	
Szekszárd	3 m		Battonya	1	
Harkány	1		Püspökladány	•	—
Mohács	m		Szeghalom	ny	
			Kőrösszakál	•	
Kisinóc	3		Berettyóújfalu	•	
Balassagyarmat	2		Kisvárda	•	
Szécsény	ny		Vásárosnamény	ny	
Putnok	•		Tiszaujlak	7	
Bódvaszilas	•		Csenger	•	
Hidasnémeti	•				



A légnyomás és a hőmérséklet napi középértéke
és az eltérések a 65 éves napiközéptől Budapesten

1937 VI. 15 760·3 mm 23·0 C° △ −1·1 mm +4·0 C°

Az Európát ábrázoló térkepen a vastagon kirajzolt vonalak a különböző tulajdonságú légtömegek határvonalai (front és lesiklási vonal); **a folytonosan kihúzott vastag vonalak** az élénk szelet, borulást, csapadékot hozó **időjárási frontokat,** a szaggatott vastag vonalak a szélgyengülést, felhőoszlást hozó ú. n. **lesiklófelületeket** tüntetik fel. A vékonyan kirajzolt vonalak az egyenlő tengerszíni nyomású helyeket kötik össze **(izobárok).**

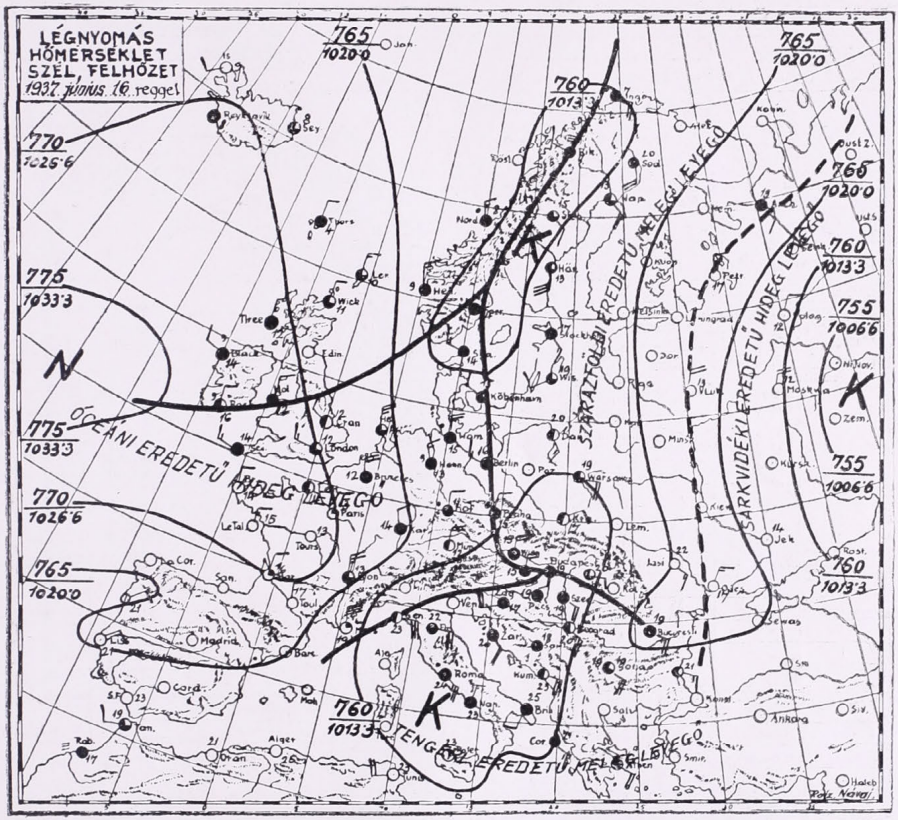
Az egyes időjárási jelenségeket feltüntető jelek, valamint a 4. oldal alsó táblázatában használt számkulcs magyarázata minden hónap elején e kiadvány mellékleteként jelenik meg.

Előfizetési ára a postai költséggel együtt negyedévre 10 P.
Kiadó: M. kir. orsz. Meteorológiai Intézet
BUDAPEST, II. Kitaibel Pál-utca 1.
Kiadóért felelős: dr. Réthly Antal igazgató.
Telefon: 15-23-05.

Wetterbericht des Kgl. Ungarischen Meteorologischen Instituts.

Bulletin quotidien de l'Institut Royal Hongrois de Météorologie.

Daily Synoptic Map of the Royal Hungarian Meteorological Institute. 50. évfolyam 167. szám.



Léptek: 1 : 24,000.000

Az időjárási helyzet ma reggel és a várható időjárás (holnap délig):

Az óceán északi részéről a szárazföldre beözönlött hidegebb és páradús levegő Középeurópában elérte Lengyelországot, hazánkban elhatolt a Duna vonaláig, áttört az Alpokon Felsőolaszországba és nyugaton lejutott egészen Portugáliáig. Az időjárás különösen a Skandináv partvidéken, úgyszólván egész Németországban, Lengyelország nyugati szélén, Csehországban, az Alpokban és Felsőolaszországban esős.

Hazánkban ma reggelre az eső helyenként zivatarok kíséretében érte el a Dunát és a pilisi hegyeken át már a Mátráig, a Duna-Tisza közének déli felén át pedig egész Békéscsabáig hatolt, sőt a déli órákban már az ország keleti részei is esőt jelentettek. A legtöbb csapadékot jelentette: Balatonboglár 48, Zalaegerszeg 42, Pápa 34, Szentgotthárd 32, Veszprém, Somogyszob 28, Keszthely 27, Zirc 21, Lenti 20, Baja 15 mm-t. A hőmérséklet az ország nyugati részein 27-28, keleten pedig még 30-31°-ra emelkedett, ma éjjel pedig még a talajmentén is átlag csak 14-15° felett maradt.

A Balaton vizének hőfoka ma reggel: Keszthelyen, Bogláron, Kenesén 23, Balatonfüreden, Siófokon 24° volt.

Budapesten ma délben a hőmérséklet 18°, a tengerszintre átszámított légnyomás 759 mm, alig változik.

A Duna vízhőmérséklete Budapesten 20°.

Várható időjárás a következő 24 órára:

Hűvös idő.
Keletre is kiterjeszkedő
északnyugati-északi szél.
Az eső országszerte tovább tart.

M. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet
(Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.)

50. évfolyam.

1937 június 16.

167 szám.

Időjárási napjelentés.

c) Szabadlégköri mérések:

Aerologische Beobachtungen | Aerological observations | Observations aérologiques

Légállapotmérés Budapest felett (Temp) VI. 19.

KEI 8 h MEZ

Szélmérések a szabad légkörben (m/mp) (Pilot)

Magasság H (m)	Hőfok T (C°)	Nedvesség U (%)	Légnyomás P (mbar)	Budapest Meteor. Intézet VI. 16 9 h Magasság H (m)	Szélirány (DD) és sebesség (m/s)	Budapest Repülőtér VI. 16 7 h Magasság H (m)	Szélirány (DD) és sebesség (m/s)	Budapest VI. 15 9 h Magasság H (m)	Szélirány (DD) és sebesség (m/s)	Székesfehérvár VI. 15 7 h Magasság H (m)	Szélirány (DD) és sebesség (m/s)	Kaposvár VI. 15 7 h Magasság H (m)	Szélirány (DD) és sebesség (m/s)	Szeged h Magasság H (m)	Szélirány (DD) és sebesség (m/s)	Debrecen h Magasság H (m)	Szélirány (DD) és sebesség (m/s)
147	18·0	84	999	0	SSE 1	0	ESE2	0	N2	0	NNW4	0	— 0				
600	16·0	80	948	200	SSE2	200	SE4	300.	NE2	500	N2	400	ENE 4				
800	16·2	76	928	500	SE4	400	SE6	1000	NW4	800	NNW4	1600	E5				
1300	12·7	80	868		Sc.	600	S8	2000	NNW5	1700	NNW8	2200	ENE5				
1800	11·0	70	822				Sc.	3300	NW4	2400	N6	2800	E5				
2200	7·7	87	780					4500	W2	3000	NNE4	3600	E6				
3700	-2·8	87	650					5000	SE1	3500	ENE4	4200	E8				
4500	-3·3	42	594					5500	S2	4500	NNE1						
								6300	W4	4600	— 0						
Nyugat felé 600								7500	NE2	5600	E2						
m-ben 7/10 St.								8000	N2	5900	SSW2						
3/10 As 3000 m								8500	WSW2	6000	W9						
(Nach W in								9500	W5	6800	WSW4						
600 m 7/10 St.)								10300	W6	7200	NW4						
								11500	WNW8								
Tetőpont felett								12000	W9								
(Über Gipfel)								13000	W13								
7/10 Ci								15000	W6								
								17000	SW2								

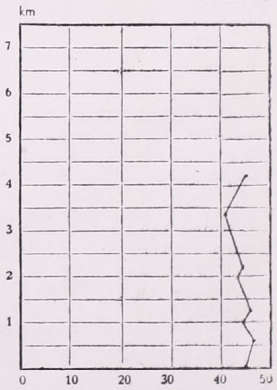
d) Néhány külföldi állomás ma reggeli adatai

Állomásnév	JJJ C(CM)	wwVv Nh	DDFWN	PPPTT	UCHappp	RRTmTmTmE
London	15104	02690	25315	27213	76603	97091
Párizs	21510	01741	30213	27013	72701	00080
Marseille	23100	01890	61803	14519	51506	00170
Lisszabon	38400	00590	02100	19321	90802	00200
Ingó	00552	62734	08328	13607	0x805	97xxx
Stockholm	05907	03990	14318	14017	6x602	00110
Berlin	4405x	05637	26328	15416	8x300	00160
Hamburg	40352	03734	28428	16915	7x103	91150
München	41452	05545	28465	19412	9x404	11111
Zürich	28197	02743	28266	20212	8x20[illegible]	03111
Prága	52067	22555	28268	15215	8x201	97161
Bécs	50162	64644	28368	13216	0x002	20162
Innsbruck	50762	62646	00068	19012	8x304	11121
Salzburg	508xx	64428	00063	18013	0x300	08122
Velence	3129x	96648	04498	09317	0x809	68162
Róma	3229x	03657	47528	1xxxx	xx804	01xxx
Palermó	65210	01763	00003	13023	60501	00xxx
Helsinki	48100	01990	12213	19521	24803	00130
Varsó	55200	02790	08415	15519	46802	00090
Moszkva	90900	01790	32402	14712	61303	00100
Kiev	95700	00690	28200	19916	50200	00090
Belgrád	70150	02864	10514	11[illegible]20	70302	00170
Bukarest	57550	03778	08518	19119	50300	00150
Szófia	72053	02843	10665	15019	80402	02152
Athén	73053	02843	12128	18916	8x403	00152

Ekvipotenciális hőmérséklet Budapest felett:

Equipotential Temperature:

VI. 12 8 h



Az ekvipotenciális hőmérséklet különböző magasságban levő légrétegek összes hőtartalmának (valódi és rejtett hő) összehasonlítására szolgál. Kiszámítási képlete:

$$E = t + \frac{1570}{750} e + h;$$

itt **t** jelenti a hőmérsékletet, **e** jelenti a páranyomást (mm-Hg) és **h** a magasságot (százméterekben).

vábbá az észlelési időpontot megelőző többórás időközben előfordult legmagasabb és legalacsonyabb hőmérsékletet, a lehullott csapadékot, a beállott légnyomás változás irányzatát és nagyságát, az időjárás lefolyását. A meghatározott időpontokban és hullámhosszakon leadott rádiótáviratokat az egyes meteorológiai központok felveszik és az adatokból megrajzolják az időjárási térképet. (Melléklet 3. old.) A térképen a felhőzet menynyiségét az állomást jelző köröcske befeketítésének mértéke adja meg, az üres kör teljesen derült, az egészen fekete kör teljesen borult eget jelent, a közbeeső fokozatokat részbeni befeketítés fejezi ki. A szél irányát a köröcskéhez húzott zászló nyele mutatja, a zászló fokainak számából a szélerősség állapítható meg. Egy teljes hosszú zászlófok 2 Beaufort széleröségi fokot jelent, egy rövid fok 1-es erősségnek felel meg. A hőmérsékletet a köröcske mellé írt szám jelzi. Pl. a mellékletben lévő időjárási térkép szerint 1937. június hó 16-án reggel 7 órakor Szegeden az ég teljesen borult volt, a hőmérséklet 19° és 4-es erősségű délkeleti szél (SE_4) fújt, míg Londonban az ég háromnegyed részben borult volt, a hőmérséklet 13° és W_4 szél fújt. A légnyomás eloszlását kifejező izobárok alakulása szerint hazánk fölé éppen a jellegzetes V. *b)* ciklon terjeszkedik ki. A melegfront esői, mint azt a melléklet 2. oldalán közölt csapadékeloszlási térképen láthatjuk, elérték a Békéscsaba—Budapest—Salgótarján vonalat. A hazai hőmérsékleteloszlás, továbbá a szél és a felhőzet adatait feltüntető kis térképen szembetűnik az ország keleti és nyugati részei között már reggel fennálló nagy hőmérsékletkülönbség (nyugaton már csak 15°, északkeleten még 22° fok a hőmérséklet). Az Alföldön déli-délkeleti szél fúj, a Balatontól északra és nyugatra, ahová már a hidegfront is megérkezett, szintén esik az eső és északi a szélirány. A ciklon meleg szeletében fújó déli szél a Balkánon keresztül meleg és száraz melegövi levegőt szállít a Kárpátok medencéjének keleti kétharmad részére, míg az ország nyugati szélére Csehországon és Ausztrián keresztül már az Északi-tenger hűvösebb, páratelt levegője áramlik be. A nagy térképen látható vastag, fekete vonalak a frontok. A hazánk fölé terjeszkedő V. *b)* depresszión kívül még két kisnyomású képződményt láthatunk a térképen, a Skandinávia felett és az orosz síkságon levő depressziót. Nagynyomású léghalmaz az Atlanti-óceánon (légnyomás 775 mm felett) tűnik fel, azonkívül keskeny nagynyomású hát terül el, derült időjárással és szétáramlási vonallal a Cseh-öböltől a Fekete-tengerig. Az egyes légnyomási képződmények áramlási rendszere egymásba kapcsolódik. A vonalkázott területeken az észlelés pillanatában csapadék hull, amint látjuk, ez főleg a ciklonok területeire szorítkozik. Kivétel Írország nyugati tengerpartja, ahol a nagynyomású léghalmazban a tengeri és szárazföldi légtömegek találkozása szolgáltat okot csapadékképződésre. A mellékleten közölt intézeti napi jelentésben az említett térképeken kívül 35 hazai táviratozó állomásunk utolsó 24 órai összes, számszerint 4 időpontról szóló távirati jelentéseinek fontosabb adatait találjuk meg, valamint 63 állomás táviratilag közölt csapadékadatait. Az időjárási térkép alatt a hivatalos időjárási helyzetjelentés szövege olvasható, továbbá a következő 24 órára szóló előrejelzés (prognózis). A napijelentés utolsó oldala néhány fontosabb külföldi állomás eredeti alakban közölt teljes időjárási táviratán kívül a hazai szabad légköri (aerológiai) mérések adatait tartalmazza. Az aznapi léggömbös szélmérések eredményein kívül itt találjuk a repülőgépes felszállással végzett légállapotmérések adatait, valamint az ebből meghatározott ekvipotenciális hőmérsékletet ábrázoló görbét is.

Az időjárás előrejelzése.

Az időjárás az ember minden tevékenységét befolyásolja, ezért a várható időjárás senki előtt nem közömbös. Ismerete igen nagy gyakorlati jelentőségű, mert ha a bekövetkező időjárást előre ismerjük, ahhoz alkalmazkodhatunk, felkészülhetünk a kedvezőtlen és káros hatások ellen való védekezésre, azoknak elhárítására, egyúttal a kedvező hatások minél teljesebb kihasználására.

Az időjárás előrejelzésének gyakorlati jelentőségét egy, a mult század közepén történt szerencsétlen esemény az emberiség előtt oly élesen világította meg, hogy ennek elodázhatatlan szükségességét belátták és állami feladatnak ismerték el. A krími háború alkalmával 1854. november 14-én a *Henry IV.* francia csatahajó *Balaklava* mellett, a Fekete-tengeren tomboló hatalmas viharban legénységével együtt elsüllyedt. *Le Verrier* híres francia kutató állapította meg, hogy ha akkor Európáról időjárási térkép áll rendelkezésére, a vihar kitörését előre jelezhette volna. Ennek az eseménynek a következménye lett a francia, majd fokozatosan az európai, végül az egész földkerekségre kiterjedő időjárási hírszolgálat megszervezése, amely a meteorológia és a műszaki tudományok fokozatos fejlődésével egyre tökéletesebb lett és ma az ismertetett magas fejlődési fokon áll. Az időjárási hírszolgálat az időjárási térképek szerkesztésére és így az időjárás előrejelzésére ad módot.

Az időjárás előrejelzése a következő 24 órai időtartamra az időjárási térképek elemzése útján történik. Az időjárási térkép ugyan csak egy időpont időjárását ábrázolja, de több előbbi időpontról készült térképpel összevetve, az időjárás változását és fejlődésének irányát is megmutatja. A meteorológus a térképen a légáramlási képződmények, a ciklonok és anticiklonok helyét megállapítja és ezt összevetve a légnyomás változásának irányzatával, az egyes alakzatok vonulására, terjedésére, megerősödésére vagy felbomlására következtet. Kijelölve a térképen a csapadékos területeket, ezeknek, továbbá a szélirány és a hőmérséklet eloszlásának tanulmányozásából megállapítja az egymás mellett elhelyezkedő különböző légtömegek talajmenti határvonalait, az összeáramlási és a szétáramlási vonalakat. A magaslégköri szél- és légállapotmérések módot adnak a frontokhoz tartozó határfelületek kiterjedésének és dőlésének megállapítására is. Az egyes légtömegek vízszintes és függőleges kiterjedésének és mozgásállapotának ismerete módot ad energiájuk megbecsülésére, haladásuknak több egymásután következő időpontról készült térkép segítségével történő nyomonkövetése értékes támpontot ad az időjárás előrejelzéséhez.

A sarkvidéki hideg léghalmazától elszakadó hideg levegőtömb megkezdi útját dél felé. A meteorológus napról-napra látja annak haladását a térképen, tapasztalja hatásait távolabbbi vidékek időjárására, megfigyeli a légtömeg közeli és távolabbi környezetében azoknak a tényezőknek, főkép a légnyomásnak a viselkedését, amelyek a légtömeg mozgását elősegítik, vagy hátráltatják. Kiszámítja, hogy mikor érhet a légtömeg hazánk határára és következtet arra, hogy a helyi domborzati viszonyok között a légtömeg behatolása milyen hatásokkal fog járni az egyes időjárási elemek alakulására, milyen irányú és erősségű légáramlás, milyen felhőzet, csapadék és hőmérséklet lesz a légtömeg beáramlásának a következménye. Ugyanúgy nyomon követi a melegövi tájakról észak felé haladó meleg légtömeget, a tengerről beáramló párás és a szárazföld belsejéből előretörő száraz levegőt.

Ha nincs kilátás új légtömeg érkezésére, úgy a helyben lévő léghalmaz

tulajdonságait, egyensúlyi helyzetét tanulmányozza, s a levegő állapotát összevetve a be- és kisugárzás napi változásával, tekintettel az uralkodó évszakra, igyekszik következtetni arra, hogy ezek minő módosulásokat idézhetnek elő a fennálló időjárási helyzeten. Eldönti, hogy az adott helyzetben a nappali felmelegedés és az éjszakai lehűlés ad-e okot felhő, vagy ködképződésre, esetleg csapadékra, ezek minő visszahatással lesznek az előbbiekre és a helyi adottságokat tekintetbe véve milyen különbségek állhatnak elő hazánk egyes vidékeinek időjárása között.

Az időjárás előrejelzését készítő meteorológus működése tehát *nem jóslás,* hanem a meglévő állapotból fizikai törvények és a leszűrt tapasztalatok alapján *történő következtetés.* Olyan hatóokok következményét igyekszik a meteorológus kiszámítani, amelyeknek egyrésze ismeretes, másik része azonban csak több-kevesebb pontossággal becsülhető fel. A földfelszínen történő észlelések a légkör legalsó rétegének állapotáról tökéletes képet adnak, ez azonban keveset árul el a légkör magasabban lévő rétegeiben lejátszódó folyamatokról. A hegyi állomásokon végzett megfigyelések és a szabadlégköri szélmérések, továbbá repülőgépes kutató felszállások, végül a rádiós műszereknek léggömbbel való felbocsátása a földfelszíni adatokból nyert kép tökéletesítéséhez hozzájárulnak, de teljessé nem mindig tehetik azt. A magaslégköri mérések és kutatások költségei és a földfelszíni megfigyelésekhez képest körülményes volta ugyanis lehetetlenné teszi, hogy ezek ugyanolyan térbeli sűrűségben és gyakorisággal történjenek, mint a földi mérések. A meteorológus előtt tehát nem egyszer olyan kép van, amelynek csak bizonyos része világos és egyértelmű, egyes részei azonban üresek, mert hiányoznak az adatok, más részei homályosak, mert onnan kevés adat áll rendelkezésre. Néha a rádióvétel időjárásokozta zavarai is adathiányra vezethetnek.

Ez az oka annak, hogy az időjárás következő 24 órára szóló előrejelzésének (prognózis) beválása egyelőre még nem 100%-os, azaz nem teljes biztos, hanem a beválás valószínűsége csak 80—90%-os. A téves előrejelzés a legtöbb esetben nem a szakember tévedésére, hanem az adatok hiányára vezethető vissza, mert ez az előrejelzés alapjául szolgáló légköri állapot és folyamatok felismerését és helyes megítélését sok esetben lehetetlenné teszi. 24 óránál hosszabb időtartamra csak kivételesen lehet hasonló pontossággal előrejelzést készíteni, általában az érvényességi időtartam növelésével a beválás valószínűsége csökken, végül elveszti gyakorlati értékét. Mindezeket a nehézségeket az időjárás különböző elemeinek a térben való gyors változásai okozzák, mert legtöbbjét nem áll módunkban kellő időben megismerni.

Bacsó Nándor.

A napsugárzásmérés törzsműszereinek százéves multja.*

Száz évvel ezelőtt, 1838-ban *Pouillet* francia fizikus elkészült meteorológiai műszerének építésével s megkísérelte vele megmérni a Földre érkező napsugárzás erősségét. A műszer hengeralakú bekormozott ezüst dobozból s hőmérőből állt. Az utóbbi belenyult a vízzel telt dobozba. Ha a műszert napsugárzásnak tette ki, a doboz s a benne levő víz hőmérséklete emelkedni kezdett. A kezdeti hőmérsékletből, egy alkalmasan választott későbbi hőmérsékletből és a műszer hőkapacitásából ki lehetett számítani azt a melegmennyiséget, mely a hengernek a Nap felé néző fedőlapjára percenként érkezett.

A műszernek sok hibája volt. Tökéletlen volt a hővezetés a vízen keresztül a hengerfaltól a hőmérő üveggömbjéig. A szél hűtőhatása is meghamisította a mérést. Később sok változáson ment keresztül, de sohasem került a híres fizikus sikerült alkotásai közé.

Pouillet műszerének elvi jelentősége azonban nagy; az első abszolút sugárzásmérő műszer, tudományos néven pirheliométer volt.

Pouillet alkalmasnak találta arra is, hogy eredményeiből kiszámítsa a napsugárzás erősségét a légkör külső határán is, az úgynevezett szoláris állandót.

Ha igaz lenne az, hogy a levegő sugárzás-áteresztőképessége különböző napmagasságoknál nem változik s feltéve, hogy közben a légkör állapota változatlan marad, két különböző napmagasság mellett végzett méréssel ezt a feladatot meg is lehetne oldani. A szoláris állandó ilyen módon való meghatározásával birtokába jutunk a levegő áteresztőképességének is és ezzel a feladat csillagászati fontossága mellett nagy meteorológiai jelentőséget is kap.

Az említett feltételek egyike sem teljesül s a véletlen műve, hogy *Pouillet* tökéletlen műszere ellenére a későbbi kifogástalan mérésekhez meglepően közeleső értéket kapott. Mérései szerint a szoláris állandó:

$$1.7 \text{ gkal/cm}^2 \text{ min.}$$

A *Pouillet* méréseivel megindult napsugárzásmérésnek közel 70 éven keresztül legfőbb célja volt *a szoláris állandó megbízható megállapítása.* Ezalatt az idő alatt több műszertípus keletkezett. Ezeken végigtekintve megállapíthatjuk, hogy minden egyes műszertípus más és más szoláris állandót eredményezett.

Ebben a gazdag sorozatban említésre méltó *Violle* francia fizikusnak 1874-ben épített pirheliométere. Kettősfalú fekete gömb közepébe higanyos hőmérő kormozott gömbje nyult be. Ismert keresztmetszetű nyíláson keresztül érte a napsugárzás a hőmérő gömbjét. A hőmérőn leolvasott kezdeti hőmérsékletből, egy későbbi magasabb hőmérsékletből s a hőmérő gömbjének hőkapacitásából számította *Violle* a napsugárzás erősségét.

Bonyolulttá tette ezt a látszólag egyszerű módszert az, hogy a gömb hőkapacitása mérés közben folyton változott, mivel az emelkedő hőmérséklettel egyre kevesebb és kevesebb higany maradt a gömbben.

Violle ezzel a műszerrel sok mérést végzett, 1875-ben különböző magasságokban (*Mont Blanc*-on) is. Mérései szerint a szoláris állandó értéke:

$$2.54 \text{ gkal/cm}^2 \text{ min.}$$

A szoláris állandó mérésének bizonytalansága a kutatókat újabb és újabb műszertípusok építésére ösztönözte. A mérésekben mutatkozó nagy eltéréseket a műszerek tökéletlenségében keresték.

* A Magyar Meteorológiai Társaság-ban f. é. jan. 25-i szakülésén tartott előadás.

Nagy jelentőségű lépés volt az első kifogástalan pirheliométernek elkészítése. 1895-ben építette *K. Angström*, svéd fizikus ú. n. *kompenzációs pirheliométerét*. Ez a műszer ma is előkelő helyet foglal el a sugárzásmérő műszerek sorában s lényegét, a kompenzáció elvét sok későbbi pirheliométer-típusnál megtaláljuk.

Ennél a műszernél két teljesen egyforma bekormozott manganinlemez egyikét süti a Nap. A másik lemezt elektromos áramkörbe kapcsolva addig melegítjük, míg hőmérséklete a besugárzott lemez hőmérsékletével egyenlővé válik. Ekkor a besugárzott lemez által percenként felvett hőmennyiség egyenlő az elektromos áramnak a másik lemez melegítésére felhasznált teljesítményével. A két hőmérséklet azonosságát a lemezkék hátoldalára forrasztott termoelem jelzi.

Angström pirheliométerét számos példányban állította elő. Ezeket különös gonddal készült első pirheliométerével, mint alapműszerrel összehasonlítva hozta forgalomba s mindegyiket az alapműszerre vonatkoztatott műszerállandóval látta el. A *nemzetközi sugárzásmérő* bizottság innsbrucki ülésén *Angström* eredeti pirheliométerét a napsugárzásmérés törzs-műszeréül fogadta el. Ezzel a sugárzásmérés egyöntetűsége s az eredmények összehasonlíthatósága biztosítottnak látszott.

Természetesen különböző kutatók különböző helyeken azonnal hozzáláttak a szoláris állandónak *Angström*-műszerrel való meghatározásához. Jóllehet most már nem különböző elvek alapján készült műszertípusokkal mértek, hanem egyenlő s egymással jól összehasonlított műszerekkel, a szoláris állandó értéke mégis nagy különbségeket mutatott; egyes kutatóknál még a 4 gkal/cm² min. értéket is elérte.

Maga *Angström* 1900 körül már azt a véleményét fejezte ki, hogy a sugárzás összetételének ismerete nélkül nem lehetséges a szoláris állandó meghatározása.

Jóllehet *Angström* két expedíciójának (*Teneriffa* 1895 és 1896) gazdag anyagával rendelkezett, méréseit mégsem használta fel a szoláris állandó kiszámítására.

Az utolsó kísérletet, mely a sugárzás összetételének figyelembevétele nélkül a szoláris állandó meghatározására irányult, *Scheiner* potsdami asztrofizikus végezte s mérései szerint a szoláris állandó:

2.25 gkal/cm² min.

K. Angström említett kijelentése jelzi azt az irányváltozást, amely a szoláris állandó kutatásában bekövetkezett. Szakkörökben az a vélemény kerekedett felül, hogy új pirhelométer-típusok szerkesztése helyett célravezetőbb lenne a sugárzás természetét vizsgálni s ezúton keresni az eddigi mérésekben található eltérések okát.

Már ismeretesek voltak *Rayleigh* vizsgálatai a levegőmolekulák fényszóró hatásáról s nem volt ismeretlen az sem, hogy a levegő, mint áteresztő közeg nem egyformán viselkedik a napsugárzás különböző színű összetevőivel szemben. Ez azt jelenti, hogy abban az esetben, ha a napsugárzás színbeli összetétele megváltozik, a levegő áteresztőképessége sem marad vele szemben változatlan. Már pedig a napsugárzás színbeli összetétele különböző napmagasságoknál más és más. Két különböző napmagasság mellett végzett mérésnél tehát a levegő áteresztőképességét nem szabad változatlannak felfognunk.

Ha azonban ezt a két mérést a napsugárzásnak csak egy meghatározott színű összetevőjére végezzük el, a levegőnek erre a színre vonatkoztatott áteresztőképességét kiszámíthatjuk. Ha ezt a mérést a Nap színképében előforduló minden színre (gyakorlatban legalább 44-re) elvégezzük, előállíthatjuk a légkör határára érkező napsugárzás színképi eloszlását.

Ezen az úton az amerikai *Langley* már 1884-ben megkezdte a napsugárzásnak színképi vizsgálatát. Erre a célra szolgáló eszköze a *spektrálbolométer* volt.

A szoláris állandó meghatározására természetesen szükséges volt az összsugárzás egyidejű mérése is.

Langley maga is végzett méréseket a szoláris állandó meghatározására, de rosszul választott külső körülmények miatt később hibásnak bizonyult

3.07 gkal/cm² min.

értéket kapott.

Langley spektrál-bolométere a szoláris állandó későbbi vizsgálataiban is megtartotta nagy jelentőségét, társműszere, az *Angström*-féle pirheliométer azonban csakhamar hatalmas versenytársra akadt.

Abbot, az amerikai *Smithsonian Institution* kutatója 1905-ben megépítette ú. n. *áramlóvizes pirheliométerét*. Ez a műszer egyik végén nyitott hengerből állt, melynek bekormozott belsejébe sütött a Nap. A hengert körülvevő spirálcsőben ismert sebességgel víz áramlott. Az áramló víz felvette a henger által elnyelt sugárzás melegét s a spirális cső kezdetén és végén az áramló vízben hőmérsékletkülönbség mutatkozott. Ebből s a percenként átáramló víztömeg hőkapacitásából ki lehetett számítani a napsugárzás erősségét.

Abbot nagyszámú amerikai mecénástól támogatva 1905-ben kísérletet tett a szoláris állandó meghatározására. Egyidejű méréseket végzett *Washington*-ban 10 méter és a *Mount Wilson*-on 1780 méter magasságban. Méréseihez a *spektrál-bolométert* és *új pirheliométerét* használta. A két helyen végzett mérések kitűnően egyeztek s eredményül a szoláris állandó számára

2.020 gkal/cm² min

értéket adták.

Új pirheliométerét természetesen azonnal összehasonlította *Angström* műszerével. Az eredmény meglepő volt: *pirheliométere 9%-kal magasabb értéket mért, mint az Angström-műszer.*

Néhány évi gondos vizsgálat után kiderült, hogy az *Abbot*-féle műszer fedőlapja véletlen hibát okozott. Ez a hiba 5.5%-ot tett ki.

Ezek után *Abbot* az 1905-ben mért szoláris állandóból 5.5%-ot levont s így lett a szoláris állandó értéke:

1.94 gkal/cm² min.

Ez az érték, ha furcsa körülmények között jött is létre, a bizonytalanság végét jelenti.

Ezzel azonban még nem oldódott meg az abszolút sugárzásmérés kérdése, mert hiszen *Abbot* műszere még mindig 3.5%-kal magasabb értékeket mért, mint az *Angström*-féle pirheliométer.

Az összehasonlító mérések mindkét világrészben szorgalmasan folytak és sokáig úgy látszott, *Abbot* műszere győzedelmeskedni fog.

Martin Potsdamban végzett 1909-től 1912-ig összehasonlító méréseket s a két műszer között 3.4% eltérést tapasztalt.

Műszerének ellenőrzésére *Abbot* 1912-ben új pirheliométert épített. Ez első műszerétől abban különbözött, hogy az áramló víz helyett az elektromos hőmérő keverővel mozgatott, de egyébként az üreges henger köpenyébe zárt víz felmelegedését mérte.

*Abbot*nak ez a műszere is 3.5%-kal magasabb értékeket adott, mint az *Angström*-műszer.

Két különböző felépítésű műszer egyező adatainak birtokában *Abbot* 1913-ban megalapította a két említett műszeren nyugvó *Smithsonian*-skálát. Ez a skála tehát 3.5%-kal feküdt az *Angström*-skála fölött.

Abbot a skála hordozóiul különös gonddal úgynevezett *ezüstdobozú aktinométereket* szerkesztett. Ezek a műszerek a gyakorlatban kitűnően beváltak s az egyes sugárzásmérő központokban a Smithsonian-skálát képviselték.

Közben *Upsalában A. Angström* is végzett összehasonlító méréseket 1912-től 1919-ig *Angström*- és *Abbot*-műszerekkel. Úgy találta, hogy a két műszer által mért értékek között valóban van különbség. A kapott 3.5% eltérésből 1.8% szerinte is visszavezethető az *Angström*-műszer építési hibájára, de a megmaradó 1.7%-ot szerinte *Abbot*nak kell műszerén javítania.

Abbot a következő években mindkét törzs-műszerét szétbontotta s ettől kezdve a *Smithsonian-skálát* csak az ezüstdobozos aktinometerek képviselték.

Természetesen ilyen körülmények között a *Smithsonian-skálának* létjogosultsága hamarosan megszűnt volna, mivel az ezüstdobozos aktinométerek relatív műszerek voltak s műszerállandójuk két szétbontott pirheliométerre vonatkozott.

Abbot 1932-ben ismét épített egy pirheliométert. Ez a műszer lényegében nem volt egyéb, mint két egyenlő áramlóvizes-pirheliométer. Ezek közül az egyikbe belesütött a Nap, a másikat pedig a henger falába helyezett fűtőtesttel fűtötte addig, míg az edények körül áramló víz egyenlő hőmérsékletűvé vált. A mérés tehát az *Angström*-műszernél alkalmazott kompenzációs elven épült fel.

Ezt a műszert *Abbot* már nem tudta eredeti pirheliométerével összehasonlítani, miután ezeket előzőleg szétbontotta. A Smithsonian-skálát képviselő ezüstdobozos aktinométerekkel összehasonlítva, azt a meglepő eredményt kapta, hogy az új műszer 2.5%-kal kevesebb értékeket mutatott, mint az 1912-ben alapított Smithsonian-skála.

Ezzel a műszerrel *Abbot* ismét közelebb jutott az *Angström*-skálához s új műszere, ha az elmúlt hosszú éveket minden további nélkül át lehetne hidalni, már csak 1%-kal mutatott többet, mint az eredeti *Angström*-műszer.

Időközben azonban ezen a műszeren is változásokat tapasztaltak. *Mörikofer* és *Levi* 1925-ben egy ezüst dobozos aktinométert s egy *Angström*-műszert összehasonlítva, már 5.8% eltérést talált.

Nem volt meg tehát annak a biztosítéka sem, hogy az eredeti *Angström*-műszer, az *upsalai* skála hordozója időközben változatlan maradt.

A normális műszerek körében uralkodó bizonytalanság hosszú ideig nem okozott különösebb nehézséget. *A sugárzásmérés feladatát sokáig a szoláris állandó meghatározásában látták s ott a légkör feltételezett tulajdonságai nagyobb hibát okoztak, mint az abszolút műszerek néhány százalékot kitevő bizonytalansága.*

A nagyarányú tudományos fejlődés és a sugárzásmérés új céljai egyre szükségesebbé tették a különböző eredmények megbízható összehasonlítását. Ezért 1925-ben a *Nemzetközi Sugárzási Bizottság Süring* német meteorológus ajánlatára elhatározta, hogy az eddig szerkesztett műszerek előnyeit felhasználva új normális sugárzásmérő műszert építtet.

A feladat megoldására a Bizottság a *potsdami Meteorológiai Obszervatóriumot* kérte fel. Az Obszervatórium *Tingwald* és *Henning* fizikusok részvételével fogott hozzá a feladat megoldásához. 1931-ben *Tingwaldt* tervei alapján a műszer elkészült. Egyesítette magában az *Abbot*-műszer előnyös tulajdonságát, a fekete test elvét s az *Angström*-műszer kompenzációs elvét. Két egyforma, egyik végén nyitott, másik végén kónikusan zárt hengerből állt. A belülről kormozott hengereket keverőkkel mozgatott vízburok vette körül. Az egyik hengerbe besütött a Nap, a másikat a henger falában elhelyezett fűtőtesttel addig fűtötték, míg a vízben elhelyezett elektromos hőmérők a két vízburok egyenlő hőmérsékletét jelezték. Ekkor a sugárzás által percenként átadott meleg egyenlő volt a fűtőáram teljesítményével.

Az új műszerrel *Tingwaldt* 1931 júniusában *Davos*ban, *Feussner* német meteorológus pedig októberben *Potsdamban Angström-* és *Abbot*-műszereket hasonlítottak össze. Ezen mérések szerint a Smithsonian-skála 1%-kal túlmagasnak látszott.

Feussner később a műszert alapos laboratóriumi munkával kritikai vizsgálat alá vette. Ennek eredményeképen *Feussner* a műszert 1936. és 1937-ben átépítette.

Az új műszernél a fekete test és a kompenzáció elvén kívül érvényesült a kétfajta hőközlés egyformasága is. Ezt *Feussner* a fűtőtekercsek alkalmas méretezésével s elhelyezésével érte el. Műszerénél a mesterséges melegítés a lehetőséghez képest hasonló módon megy végbe, mint ahogyan a napsugárzás a hőt a henger falának átadja.

1937 nyarán alkalmam volt *Feussner* lelkiismeretes és fáradságos munkájáról *Potsdam*ban meggyőződni. Távozásomkor 1937 decemberében az új pirheliométer már

összeállításra készen állt. *Feussner* tervei szerint 1938 tavaszán az összehasonlító mérések megkezdődnek.

Volochin volt orosz meteorológus, jelenleg a *trappesi* sugárzásmérő obszervatórium igazgatója egészen más elvek alapján szerkesztette pirheliométerét. Ennél a sugárzás erősségét megolvasztott jég mennyiségéből lehet kiszámítani. Ezzel és más, szintén önálló elv alapján szerkesztett pirheliométerével *Volochin* előreláthatólag részt vesz *Feussner* összehasonlító méréseiben.

Ezeket a méréseket a szakkörök rendkívül nagy érdeklődéssel kísérik s kíváncsian várják, hogy az 1938. év meghozza-e az abszolút sugárzásmérés száz éves kérdésének megoldását. *Béll Béla.*

A növényfejlődési (fenológiai) megfigyelések útján végzett éghajlatkutatás gazdasági jelentősége és a németországi növényfenológiai szolgálat ismertetése.

(Folytatás.)

Az alábbiakban igyekszem képet nyujtani a németországi növényfenológiai szolgálatról, amely legutóbb újjászerveztetett s hosszú évek tapasztalataiból leszűrt elvek szerint irányított fenológiai kutatásait a legégetőbb mezőgazdasági és nemzetgazdasági kérdéseknek szolgálatába állította.

A Németbirodalmi Időjáráskutató Szolgálat (Reichsamt für Wetterdienst) 1935 végén az addig különböző tudományos intézetek irányítása alatt álló növényfenológiai hálózatokat egy egységes hálózattá foglalta össze. A fenológiai kutatás jelenleg az éghajlatkutató osztály munkakörébe tartozik s ott az újabban nagyarányban megindult mezőgazdasági célokat szolgáló klímakutatási munkálatokban igen jelentős szerepet kapott. A hálózatot *Dr. K. Knoch* igazgató irányítja. Az Intézet a fenológiai állomások számát 10.000-re emelte s tekintve, hogy a fenológiai kutatás több fontos agrármeterológiai kérdés megoldásánál igen alkalmas és sok esetben nélkülözhetetlen eszköznek bizonyult s ezáltal a mezőgazdasági önellátásra irányuló törekvésekben is igen hasznos szolgálatot teljesít, a jövőben a hálózat további kiépítésére törekszenek. Az állomások a birodalom területén lehetőleg arányosan vannak elosztva, azokon a vidékeken azonban, ahol az éghajlatban nagyobb eltérések vannak, a hálózat sűrűbb. A megfigyelési ívek terjedelmét is kibővítették, főképpen azért, hogy az eddig részben tisztán tudományos célból végzett feljegyzéseket a gyakorlati élet és pedig elsősorban a mezőgazdaság különböző ágainak szolgálatába állíthassák.

Az Intézet öt, illetve legújabban 6 fajta megfigyelési ívet bocsát ki, melyek könnyebb kezelhetőség céljából különböző színűek. Az ívek A, B, C, D, E, F jelzéssel vannak ellátva és mindegyik ív más növénycsoportot foglal magában.

Az A ív a vadon termő növényeket,

B ív a mezőgazdasági növényeket,
C ív a különböző gyümölcsfajokat és fajtákat,
D ív a különböző szőlőfajtákat,
E ív a gyomokat, növényi és állati kártevőket foglalja magában, végül
F ív a jégkármegfigyelésekre vonatkozik.

Az A, B és C ívek tovább tagolódnak A_1, A_2, B_1 B_2 B_3 B_4, C_1 C_2 részekre, melyek évközben az íveken feltüntetett határidőre küldendők be. Ezen további felosztás részben az egyenletes munkaelosztás céljából történt, másrészt ezáltal lehetővé válik, hogy a

növények tavaszi és nyári fejlődési fokozatain végzett megfigyelések eredményei már évközben kiadhatók legyenek. A beérkezett anyag fölött az Intézetben alapos bírálatot gyakorolnak, majd a feldolgozott anyagot átadják az érdekelt intézményeknek s a nyilvánosság számára pedig térképeken és táblázatokban teszik a kutatások eredményeit hozzáférhetővé.

Az észlelők csak a megfigyelésre vállalt növénycsoportnak megfelelő ívet kapják, mert természetesen egy észlelő nem vállalkozhat az összes növénycsoportok megfigyelésére s az egyes csoportokon belül is esetleg csak egypár növényre terjeszti ki megfigyeléseit.

Az észlelők egy fenológiai naptárt is kapnak, melyben az egyes naptári napok mellett figyelmeztetésül fel vannak tüntetve azok a növények és fejlődési fokozatok, melyeknek megfigyelése két héten belül esedékes. Ezen naptárt a megfigyelő a zsebében hordja, megfigyeléseit abba jegyzi be s innen másolja át a megfelelő ívekre, melyek beküldési határidejét a naptár is feltünteti. A naptár az észlelőé marad.

A naptár tartalmazza továbbá a megfigyelésekre vonatkozó utasításokat, végül a mezőgazdasági növények, gyümölcsfák és szőlők megfigyelésre ajánlott fajtáinak jegyzékét.

Helyszűke miatt nem térhetek ki valamennyi ív részletes ismertetésére. Szükségesnek látom azonban tájékoztatásul legalább egy ívvel (B ív) részletesebben foglalkozni s a többi ívre vonatkozólag pedig csak egy pár fontosabb és lényegbevágó kérdésről emlékezem meg.

Valamennyi ív első oldalán rovatok vannak az észlelő neve, foglalkozása, lakóhelye feltüntetésére, majd a különböző *talajnemek* (homok, agyagos homok, homokosagyag, márga, mész, humuszostalaj, láptalaj stb.), továbbá a különböző *felszíni alakulat, fekvés* és *kitettség* módozatok felsorolása következik (nyilt, védett, sík, hullámos, dombos, hegyes, északi, keleti, déli, nyugati lejtés, fennsík, völgy, város-, erdőkörnyék, vízközelség, folyó, tó stb.), melyek közül az állomásra vonatkozók aláhúzandók. A tengerszínfeletti magasság szintén feltüntetendő. Ugyancsak az első oldalon a megfigyelésekre vonatkozó rövidre összefoglalt utasítások vannak, melyek részletesebben a naptárban találhatók meg.

A-ív. Általános fenológiai megfigyelések.

Ezen az íven túlnyomórészben vadon termő növények (főleg fák és cserjék) szerepelnek s csak egypár van köztük, melyek kertekben is előfordulnak.

Az A-ív A_1 és A_2 részekre tagolódik.

Az A_1 a tavaszelő és koratavasz, A_2 pedig a tavasz dereka, nyárelő, nyár dereka, őszelő és ősz derekára jellemző fejlődési fokozatok feljegyzésére szolgál. Az A_1 ív beküldési határideje május 31, A_2 ívé nov. 15.

Az utasítás hangsúlyozza, hogy az észlelőknek arra kell törekedni, hogy feljegyzéseik a megfigyelési hely időjárásváltozásainak a növényzetre gyakorolt *általános* hatását tükrözzék vissza. Tehát nem a véletlen és kirivó eseteket, nem az első virág megjelenését kell jelenteni, hanem azt, hogy mikor virágzik *több rendes növény több különböző helyen.*

Az A_1 íven az alábbi fejlődési fokozatok időpontja jegyzendő fel: első virágok, teljes virágzás, első levelek, teljes lombfejlődés (erdő zöld), az A_2 íven az első három fokozaton kívül első gyümölcsök és lombszíneződés

B-ív. Mezőgazdasági növények.

Ez az ív felöleli a mezőgazdasági növények legnagyobb részét (őszi, tavaszi gabonafélék, szántóföldi hüvelyesek és főzelékfélék, kapásnövények, ipari és kereskedelmi növények, takarmánynövények). Az ívek hátlapján levő fajtajegyzék feltünteti az általánosan elterjedt fajtákat, külön a koraiakat és késeieket.

Az észlelő ezen fajtajegyzékből választ egy-két fajtát, amelyet az íven a megfigyelési adatok bejegyzésére szolgáló oldalon beír a választott fajta feltüntetésére szolgáló rovatba, ahol legtöbb növényfajnál a korai és kései fajták részére külön rovatok vannak.

A B-ív B_1 B_2 B_3 B_4 ívekre tagolódik.

A B_1 a tavaszi munkálatok általános megindulásán kívül az alábbi feljegyzésekre szolgál: vetés és kikelés tavaszi gabonáknál, szántóföldi hüvelyeseknél és zöldségféléknél, kapás növényeknél, ipari és kereskedelmi növnyeknél, szárbaindulás az őszi és tavaszi gabonaféléknél, virágzás az őszi repcéknél. Legeltetés megkezdése. A jegyzet rovatba a fagyok, valamint egyéb kártételek és az egyes fejlődési fokozatok eltolódását előidéző okok jegyzendők fel. Beküldési határideje: május 31.

B_2 ív az alábbi feljegyzésekre szolgál: kalászkihányás és virágzás a gabonaféléknél, virágzás a szántóföldi hüvelyeseknél és főzelékféléknél, valamint az ipari és kereskedelmi növényeknél, kaszálás a takarmánynövényeknél és réteken, aratás zöldborsónál és őszi repcéknél. Beküldési határideje: jún. 30.

A B_3 íven az alábbi rovatok vannak: aratás a gabonaféléknél, szántóföldi hüvelyeseknél és főzelékféléknél, valamint ipari és kereskedelmi növényeknél. Virágzás dohánynál, kukoricánál és burgonyánál, kaszálás takarmánynövényeknél és réteken, vetés és kikelés őszi repcéknél. Beküldési határideje: augusztus 31.

A B_4 ív rovatai: vetés és kikelés az őszi gabonáknál, aratás kukoricánál és kapásnövényeknél, utolsó talajmunkálatok a tél előtt. Beküldési határideje: november 15.

A megfigyelésekre vonatkozó utasítások:

Ha a megfigyelő saját gazdasággal rendelkezik, akkor megfigyeléseit természetesen ott végzi. A birtokán nem termelt fajokat vagy fajtákat — ugyanúgy, mint a saját birtokkal nem rendelkező egyének — a lakóhelyükhöz legközelebb eső földeken, esetleg az ott nem termelt fajokat távolabbi helyeken figyelik meg. Ez esetben az illető vidék helyszíni adatai külön feltüntetendők.

A megfigyeléseket lehetőleg átlagos állapotnak megfelelő helyen álló, jó és rendesen megművelt földeken kell végezni, ahol a növények fejlődése lényegesen nem különbözik a szomszédos földeken termelt ugyanazon fajtáktól. — A feljegyzéseknek egy átlagos képet kell nyujtani az egyes fejlődési fokozatok jelentkezéséről.

Lehetőleg azonos, vagy hasonló körülmények (talaj fekvés, magasság) közt levő növényeket kell megfigyelni. Lényeges eltérések az íven feltüntetendők.

Legtöbb növénynél megkülönböztetést kell tenni a korai és kései érésű fajták közt. Ezen kérdés elhanyagolása több adatot, különösen az érési időpont adatát teljesen használhatatlanná teszi.

Megfigyelésre lehetőleg a megfigyelési ív hátlapján, valamint a naptárban közölt fajtajegyzékből kell egy-két fajtát kiválasztani, és lehetőség szerint egy korai és egy kései érésűt és pedig olyat, amelyiket a környéken egyebütt is termelnek.

Az aratási időpont rovatban a gabonaféléknél és egyéb növényeknél azt az időpontot kell feljegyezni, amikor az illető növény elérte azt az érettségi fokot, amikor már aratható volna, vagyis megérett az aratásra, s nem pedig, amikor az aratás a valóságban megindul. Különböző gazdasági és időjárási okok ugyanis gyakran késleltethetik egyes növények aratását és levágását.

C ív. Gyümölcsfák fenológiai megfigyelései.

Ezen ív felöleli a Németországban termelt fontosabb gyümölcsfajokat és fajtákat. Az ívek hátlapján a megfigyelésre ajánlott fajták jegyzékén egyes fajták meg vannak jelölve, melyek megfigyelésére a központ különös súlyt fektet.

A C ív C_1 és C_2 részekre oszlik.

A C_1 ív a következő feljegyzésekre szolgál: a virágzás kezdete, teljes virágzás, a

virágzás vége. A jegyzet rovatban feltüntetendők azon okok, melyek a virágzás idejének a rendes időtől való esetleges eltérését előidézték. Beküldési határideje: június 30.

A C_2 íven az alábbi fokozatok jegyzendők fel: első érett gyümölcsök (szedés kezdete), lombhullás kezdete. Megjegyzések. Beküldési határideje: nov. 15.

Az utasítás erősen hangsúlyozza, hogy *a fajtabeli hovatartozandóságot minden kétséget kizárólag kell megállapítani, különben a feljegyzések teljesen használhatatlanok.*

Korai gyümölcsöknél különleges fontossággal bír az érés idejének pontos megállapítása. Azt az időpontot kell feljegyezni, amikor már érett gyümölcsök szállíthatók a piacra és nem pedig azt, amikor elvétve egy-két érett gyümölcs található.

D ív. A szőlő fenológiai megfigyelései.

A növények fejlődésénél az egyes fokozatok jelentkezésének időpontja az időjárási tényezők behatásától függ, azonban kultúrnövényeinknél a sokféle emberi beavatkozás, talajművelés, trágyázás s a különböző művelési módok is befolyásolják a fejlődést. Különösen áll ez a szőlőre, melynél tudvalevőleg igen sokféle művelési mód van elterjedve. A szőlő megfigyelésénél egyébként is nagyobb körültekintéssel és részletességgel kell eljárni, ugyanis a szőlőt nagyon sok vidéken különleges fekvésű helyeken termelik (domboldal), ahol az egyes időjárási tényezők behatása és érvényesülése eltér a rendestől s ennek megfelelően az illető hely éghajlata is nagymértékben különbözhet a környék általános éghajlatától és sokszor aránylag kis területegységeken nagy éghajlati különbségek lehetnek. Tekintettel ezen sokféle befolyásoló körülményre, a szőlőnél az adatok bejegyzésére szolgáló oldalon a fejléc jóval több rovatot tartalmaz, mint a többi növénycsoportoknál.

Megfigyelésre oly fajtákat kell választani, melyek a környéken el vannak terjedve, elhelyezésük nem üt el a többiekétől, továbbá metszési és művelési módjuk is megegyezik a környéken szokásos módokkal. Különlegességek a jegyzetrovatban feltüntethetők.

A szőlőknél a megfigyelések kiterjednek a különböző növényi betegségek és állati kártevők fellépésére, valamint azok elterjedésére is. Az időjárás okozta károk (téli, korai, kései fagy, jégverés, hőségokozta károk) feljegyzésére szintén vannak rovatok.

E ív. Gyomok, növényi és állati kártevők fenológiai megfigyelései.

Ezen ív felsorol egy pár elterjedtebb gyomnövényt, melyeknél részben a virágzás, részben a magérés időpontja jegyzendők fel. Majd felsorolja külön növényenként (a rozs, búza, árpa, zab, burgonya, répafélék, repce, borsó, lóbab, lóhere, csillagfürt, szőlő, alma, körte, cseresznye, meggy, szilvafélék, barack, egres, földieper), az egyes növényi és állati kártevőket, melyeknél az első jelentkezés időpontját kell feljegyezni.

Fenti ismertetés után megkísérlem a németországi fenológiai szolgálattal való összehasonlítás alapján egynéhány vonatkozásban a hazai fenológiai szolgálatról is képet nyujtani.

A német fenológiai szolgálat tízezer állomásával szemben a hazai két nagyobb hálózat közül az 1910-ben a Magyar Földrajzi Társaság Alföldi Bizottsága által létesített és jelenleg a Meteorológiai Intézet irányítása alatt működő hálózat mindössze 50 állomást foglal magában s a m. kir. Erdészeti Kutató Intézet állomásainak száma az 1934-es kimutatás szerint kb. 100.* Ebből kb. 10 állomás az előbbi hálózattal közös. Összesen tehát 140. Németország területe 5-ször nagyobb (469.000 km^2), mint hazánké, ezek szerint ottan 47 km^2-re, míg hazánkban 664 km^2-re jut egy állomás, tehát a német hálózat 14-szer sűrűbb. Terület arányában hazánkra kb. 2000 állomás jutna.

Mindkét hálózat túlnyomórészt vadontermő növények, fák, cserjék és virágok megfigyelésével foglalkozik.

Az Erdészeti Kutató Intézet fenológiai hálózata, főleg erdészeti szempontból fon-

* Ma már megközelíti a 200-at.

tos 150 hazai honos (köztük egypár gyümölcsfa) és 40 honosítás alatt álló fa és cserje megfigyelését öleli fel s a németországi hálózat ismertetésénél említetteknek megfelelően a helyszíni állapot pontos felvételére és a fajták megkülönböztetésére is nagy súlyt helyez. Ezen hálózat túlnyomólag erdészeti célokat szolgál, s az Alföld fásítási munkatervében nagy feladat vár rá, aminek megfelelően a hálózat további kiépítése folyamatban van.

Az Alföldi Bizottság ívei nemzetközi fenológiai megfigyelési célokra 34 s az Alföld tanulmányozása céljából pedig 46 növényt sorolnak fel, abc sorrendben. Köztük szerepel egypár mezőgazdasági növény (búza, rozs, árpa, tengeri) és több gyümölcsfa, azonban az észlelők közül csak kevésnek vannak mezőgazdasági ismeretei s ezen rovatokat kitöltetlenül hagyják. Legtöbb növénynél és gyümölcsfánál is csak a virágzás időpontjának feljegyzésére van utasítás. Azonkívül az utasítás nem kíván meg fajtánkénti megkülönböztetést s a helyszíni állapot (talajviszonyok, fekvés) feltüntetését sem írja elő. Ezek miatt szükséges volna az egész hálózat teljes újjászervezése és nagyarányú kiépítése.

Mezőgazdasági irányú növényfejlődési feljegyzésekre vonatkozólag a helyzet az, hogy a nagyobb uradalmak és sok helyen a kisebb gazdaságok naplói is igen sok értékes feljegyzéseket tartalmaznak a tavaszi mezőgazdasági munkálatok megkezdési s az egyes növények vetési, kaszálási, aratási stb. időpontjára vonatkozólag, azonban ezek összegyűjtve nincsenek s így azok egyelőre legfeljebb csak magáncélokra használhatók fel. Növénynemesítő üzemek, mezőgazd. szakoktatási intézmények, egyetemek, mezőgazdasági érdekképviseletek, tudományos intézetek részéről részben saját gazdaságukban, részben irányításuk mellett kisebb-nagyobb területen különböző célokból igen sok és értékes növényfejlődési megfigyelések végeztetnek, melyek nagyon sok termelési kérdés megoldásához hozzásegíthetnek. Sajnos, a megfigyeléseket nem egységes elvek alapján végzik, s így azok nem egyöntetűek, s önmagukban bármennyire is értékesek, mégiscsak egyes mozaik szemek egy felépítendő nagy épülethez. Hiányzik egy központilag, egységes elvek szerint irányított mezőgazdasági növényfenológiai hálózat, mely az ország különböző helyein szétszórtan az ilyen, vagy hasonló irányban már eddig is működő egyéneket és intézményeket egy táborba tömörítené s amely a megfigyelésekre vonatkozólag egységes elvek előírásával biztosítaná az adatok egyöntetűségét s így azoknak egymással való összehasonlíthatóságát. A műszeres éghajlatkutatás adatainak felhasználása segítségével idővel lehetővé válna hazánk minden vidékének különböző termelési szempontok szerint való csoportosítása s azoknak könnyen áttekinthető térképeken, táblázatokon és ábrákon (grafikonokon) való feltüntetése. Legfontosabb egyelőre az volna, hogy ez a hálózat az ország egész területére kiterjedjen és minél több állomást foglaljon magában. Eleinte elegendő volna, ha az észlelők csak egy pár olyan növény megfigyelésére és csak egypár olyan fontosabb jelenség feljegyzésére vállalkoznának, melyek szorosan beletartoznak érdeklődési körükbe s amelyeken esetleg már eddig is végeztek bizonyos megfigyeléseket és feljegyzéseket. A hálózat kereteibe való bekapcsolódásuk feljegyzéseiknek az egyöntetűség biztosítása révén nagyobb értéket adna és alkalmat nyujtana arra, hogy az illető gazdaság vagy vidék termelési értékéről egyéb vidékekkel való összehasonlításban és országos viszonylatban is képet nyerjenek.

Idővel a megfigyelendő jelenségek és növények számának szaporítása volna a további feladat, amikor az észlelők a kezdetben nehéznek és áttekinthetetlennek látszó sokféle utasítás útvesztőjében már könnyen eligazodnának és maguk is meggyőződnének az ilyen megfigyelések és feljegyzések érdekességeiről és hasznáról. S ez egyúttal azon előnnyel is járna, hogy hozzászokván a rendszeres megfigyelésekhez a saját külön céljaiknak megfelelő egyéb megfigyeléseket is végezhetnének s idővel figyelmük kiterjedne sok olyan apró és jelentéktelennek látszó jelenségre és körülményre, a melyek mind magán-, mind nemzetgazdasági célokra igen előnyösen felhasználhatók volnának. Az észlelők hozzászoknának, hogy összehasonlításokat tegyenek s

a különleges jelenségek okait kutassák. Egyes domboldalak, táblák különleges és sokszor igen előnyös tulajdonságai a megfigyeléseknél szükséges összehasonlítások folytán könnyen felismerhetővé válnának s így a helyi éghajlat kereteinél is szűkebb, ú. n. mikroklimatológiai kutatásokra is alkalom nyílna.

A németországi fenológiai szolgálat ismertetésénél, amennyire a szűkreszabott hely megengedte, igyekeztem némi tájékoztatást nyujtani arról az alapos, sok fontos gazdasági kérdést felölelő fenológiai kutatási módszerről, amelynek segítségével a termelés gazdaságosabbá tételének azon fontos alapelvét igyekeznek megvalósítani, hogy minden növény olyan talaj és éghajlati viszonyok közt termeltessék, amelyek az illető növények igényének a legjobban megfelelnek. Úgy vélem, hogy ezen magas színvonalon álló, tudományos és gyakorlati követelményeknek megfelelő fenológiai szolgálat nemcsak tájékoztatásul, hanem útmutatásul és követendő például is szolgálhat.

Nem a németországi fenológiai szolgálat szolgai lemásolását értem ezalatt, hanem annak a mi viszonyainknak megfelelő módosítását. A módosítás azonban inkább csak külsőségekre és részletekre vonatkozik, mert bár a fenológiai kutatás gyakorlati céljai a különböző gazdasági viszonyoknak megfelelően eltérőek lehetnek, az adatgyüjtésnek ismertetett módjai és irányelvei lényegükben nemzetközileg egységesek.

A németországi mezőgazdasági viszonyok és törekvések sok tekintetben különböznek a hazaiaktól. Azon fontos mezőgazdasági kérdések azonban, melyek eredményes megoldása a németországi fenológiai szolgálatnak ily nagymérvű kiépítését tette szükségessé, nálunk is éppen úgy megvannak. És ezek, mint pl. az ország minden egyes vidéke termelési értékének megállapítása, az egyes növényfajok számára legmegfelelőbb termelőterületek tanulmányozása, bizonyos növények termelése szempontjából azonos v. hasonló területek megállapítása és körülhatárolása, különleges éghajlati és talajbeli adottságok felkutatása és azoknak kellő kihasználása stb. nem külön kérdések, hanem közösek és általánosak. Ezek az okszerű és gazdaságos termelés alapfeladatai. S a különbség csak az, hogy míg Németországban az önellátási kérdés, addig nálunk a kiviteli kérdés áll előtérben és írja elő ezeket a feladatokat. Végeredményben létkérdés mind a kettő.

Azok a feladatok, melyek megoldásánál a fenológia Németországban oly jelentős szerepet kapott, létkérdésének nehéz és fontos feladatai közé tartoznak. Ez teszi megérthetővé, hogy a fenológiai hálózatot oly óriási arányban megnövelték. Itt a fenológia tudományos céljai eltörpülnek a nagy gyakorlati célok mögött. Mert a fenológia ma már nem azt jelenti, amit száz, vagy kétszáz évvel ezelőtt. Ma már nem az a fogalom, ami róla a köztudatban él; nem egypár botanikus tudományos szórakozása. Linné kora óta megnőttek céljai és feladatai. Azokban az időkben egypár tudós szórakozása és játékszere lehetett. Ebből a játékszerből azonban a gazdasági szükségszerűség és a törhetetlen német élniakarás a megélhetésért folytatott nehéz harcokban hatalmas fegyvert kovácsolt.

Amint dolgozatom első soraiban említettem, annak egyik főcélja a fenológiai kutatás gazdasági jelentőségének ismertetése volt. Tekintettel arra, hogy a fenológiai kutatás lényege, céljai, feladatai és módszerei hazánkban nem eléggé ismeretesek, szükségesnek láttam ezek ismertetésére is kitérni, ami helyenként fejtegetéseim széttagolását vonta maga után. Ezért az alábbiakban a növényfenológia kutatási módszerben rejlő és különböző nemzetgazdasági célokra kiaknázható értékek rövid összefoglaló, lényegi áttekintését igyekszem nyujtani.

A világháború után a gazdasági életben különböző mezőgazdasági és agrárpolitikai jelszavak és irányelvek jutottak felszínre, melyek megvoltak már régebben is, a háborút követő általános gazdasági válság csak előtérbe állította, problémává érlelte és uralomra juttatta azokat. Ezen irányelvek, mint a többtermelés, minőségi termelés, okszerű termelés, tervgazdálkodás a mai kor uralkodó gazdasági problémái és egyben az eljövendő koroké is, mert bár egy általános világválság hozta felszínre azokat, annak esetleges megszűnésével sem merülhetnek el többé, mert azok a gazdasági fejlődés termé-

szetes következményei s egyben a mezőgazdasági és agrárpolitikai fejlődés határállomásai, amelyekhez közeledni fejlődést, s amelyektől távolodni hanyatlást jelent. És akár többtermelésről, akár minőségi és gazdaságos termelésről, akár okszerű és tervgazdálkodásról van szó, a kiindulási pont minden esetben csakis az alapkérdések tanulmányozása és megismerése lehet, amit a régi görög bölcs a haladás alapvető feladataként jelöl meg. (Ismerd meg tennmagad.) Vagyis ismerjük meg azt a gazdaságot, vidéket és országot, ahol termelést és termelési politikát folytatunk. Hazánk igen különböző talajviszonyai, és nemcsak országrészenként, hanem sokhelyen kisebb területegységeken is számottevő különbségeket mutató és az egymásra következő években igen eltérő, vagyis szélsőséges éghajlati viszonyai ezen feladatnak a mai gazdasági követelményeknek megfelelő részletes megoldását igen nehézzé teszik.

A fenológiai kutatási módszer előző lapokon vázolt lényegének ismerete megérthetővé teszi, hogy az ország egész területére kiterjedő, megfelelő eloszlású, több száz, esetleg egy-két ezer állomást magában foglaló növényfenológiai hálózati keret lehetőséget nyujt arra, hogy a növényfejlődéseken végzett sokirányú és sokévi megfigyelés alapján kimerítő feleletet kapjunk azokra a kérdésekre, amelyek révén megismerni kívánjuk az ország minden egyes vidékének a legkülönbözőbb igényű növényfajok és fajták termelésére kedvező és kedvezőtlen talajbeli és éghajlati tulajdonságait. S ez a keret szükség szerint könnyen bővíthető és a kérdések a különböző céloknak megfelelően állíthatók be és szaporíthatók. A kutatás felölelheti a legkülönbözőbb magángazdasági, közgazdasági, termelési- és exportpolitikai kérdéseket, amely kérdések megoldására való törekvéseinkkel nemcsak a jelenlegi nehéz gazdasági helyzet enyhítésének és megszüntetésének útjait egyengetjük, hanem egyúttal egy fejlettebb mezőgazdasági termelés és agrárpolitika fontos és nélkülözhetetlen alapköveit rakjuk le.

Az a tény, hogy a német állam ezekben a törekvésekben a növényfenológiai kutatásoknak oly nagy szerepet juttatott és ezen szerepet a jelenleg is már tízezer állomást magában foglaló hálózat tervbe vett további kiépítésével még fokozni igyekszik, a mellett, hogy a fenológia segítségével végzett éghajlatkutatás fentebb vázolt nagy nemzetgazdasági jelentőségét bizonyítja, egyben útmutatásul szolgál számunkra a hazai növényfenológia és általában az agrármeteorológia oly arányú felkarolására, hogy betölthessék azt a fontos szerepet, amely nehéz gazdasági harcainkban reájuk vár.

Kulin István.

Irodalom:

Dr. Réthly Antal: Időjárás és éghajlat. Budapest, 1921.

Dr. Réthly Antal: A növényfejlődési megfigyelések eredményei. L. Diófa. „Herba" 1922. XI. 514., 1923. IV. 197.

Dr. Réthly Antal: Felhívás a növényfejlődés (fenológia) nemzetközi megfigyeléseiben való részvételre. Természettudományi közlöny 68. kötet 146—149.

Sulyok Zoltán: Fenológiai megfigyelések a mezőgazdaság szolgálatában. Az Időjárás 1929. 159.

Dr.Keöpeczi Nagy Zoltán: Az akác fenológiai megfigyelései Magyarországon. A magyar méh. 1932. V.

Ijjász Ervin—dr. Keöpeczi Nagy Zoltán: Erdészeti növényfenológiai megfigyelések. Erdészeti kísérletek 1934. XXXVI. évf. 3—4. sz. 346—361.

Dr. Staub Móric: Útmutatás a phytophaenológiai észleletek végrehajtására. Meteorológiai Intézet évkönyvei.

Deutscher Reichswetterdienst: Meldebogen für den Phaenologischen Dienst des Reichsamts für Wetterdienst.

Az 1838. évi nagy árvíz néhány meteorológiai vonatkozása.

Száz esztendővel ezelőtt 1838. március elején a dunamenti falvakban és városokban sorba félreverték a harangokat. A hatalmas folyam kilépve medréből mindent elsöpört, amit útjában talált, Budát és Pestet sem kímélte meg. Az a rettentő kár, mely Pestet érte, elhomályosította a többi városokban és falvakban történt pusztítást. Így érthető, hogy sokan pesi árvíznek nevezik, holott országos volt. A Dunának ez az örök időkre emlékezetes árvize jeges árvíz volt, úgy mint a többi nagy árvíz. Az árvizeknek mindíg meteorológiai feltételei vannak. Az 1837/38-as télről, mint az árviz végső okáról pontos, eredeti feljegyzéseink vannak. 1779-től kezdve már az egyetemi csillagdán, az akkori királyi palota egyik épületében végeztek időjárási feljegyzéseket. E megfigyelések kisebb-nagyobb megszakítással 1848-ig folytak. 1818-tól 1848-ig a Gellért-hegyen volt a csillagda. Erre az időszakra esett az 1838-as nagy árvíz. Pest szörnyű tragédiájáról a csillagda a következőképen emlékezett meg:

1837. december hó 16.-án. Danubius prima vice glacie obductus.

1838. március 8.-án. Noctu sequente glacies in danubio prima vice se movit et in duas partes diremit.

11-én. Hodie glacies in danubio iterum paululum movit se.

13.-án. Hodie glacies in danubio ter se movit et defluere coepit; Noctu sequente incepit maxima illa et terribilis aquarum danubii exundatio, cujus memoria nunquam interibit in Annalibus civitatum Pestini et Budae nam plus 3000 domum sunt per tristissimum illud Pheenomenon destructae plus 10.000 hominum ad extremam paupertatem reducti. Ad 15-am usque perdurabat illa calamitas, hac tandem die summo quidem mane glacies in danubio defluxit Civitates que de undis danubii sunt libertatae; ast prope Promontorium glacies iterum substitit usque 18-am qua penitus defluxit quin ulterius nobis attulisset damnum.

Magyar fordításban:

1837. december hó 16.-án. A Dunát először borította el a jég.

1838. márciusz8.-án. A következő éjjel a Dunán a jég először megmozdult és két részre szakadt.

11.-én. Ma a jég a Dunán ismét egy kissé megmozdult.

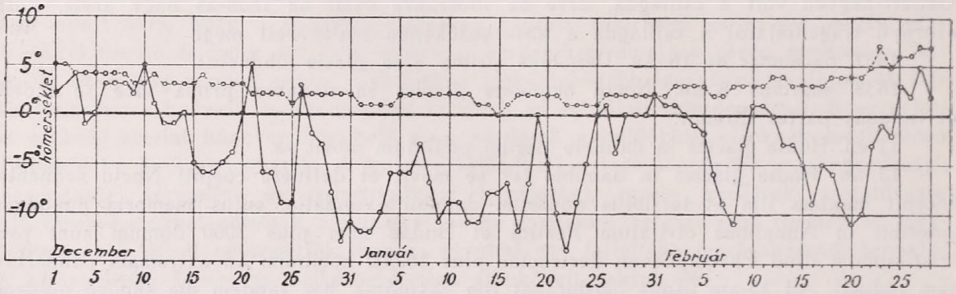
13.-án. Ma a jég a Dunán harmadszor megmozdult és lefolyt. A következő éjjel kezdődött a Duna vizének az a nagy és rettenetes áradása, melynek emléke sohasem vész el Pest és Buda városok évkönyveiben, mert több mint 3000 ház dőlt romba eme szomorú jelenség miatt és több mint 10.000 ember jutott legvégső szegénységbe. Ez a baj 15.-ig tartott, ezen a napon végre a jég kora hajnalban a Dunán lezajlott és a városok a Duna habjaitól megszabadultak; de Budafok közelében a jég ismét megállott egészen 18.-ig, amikor teljesen lefolyt a nélkül, hogy többé kárt okozott volna nekünk.

Az időjárási elemek feljegyzései naponta háromszor történtek, reggel 9, délben 3 és este 9 órakor. A hőmérsékletet Reaumur-fokoban mérték. Sajnos, maximum- és minimum-hőmérő akkor még nem volt s csak sok évtizeddel később kezdték a szélső értékeket mérni. A meglévő adatokból azonban tiszta képet kaphatunk az 1837/38-as tél szigorúságáról. Kétségtelen, hogy 1837/38-as tél egyike volt az utolsó 100 év leghidegebb teleinek.

	dec.	jan.	febr.
Az 1837/38. évi tél havi középhőmérsékletei C°-ban	—2.0	—6.7	—3.6
Az 1837/1936. évekből számított 100 éves középhőmérséklet:	+0.3	—1.3	+0.5
Eltérés:	—2.3	—5.4	—4.1

Ha az egyes téli hónapok középhőmérsékletét külön figyelembe vesszük, találunk a 100 éves sorozatban alacsonyabb értékűeket is. Azonban, hogy az egész télnek (dec.

jan., febr.) ilyen alacsony hőmérsékleti közepe legyen, csak keveset találunk. A Dunán annál erősebb jégpáncél fog keletkezni, mennél tartósabb a hideg. A jégképződés szempontjából nem annyira az éjszakai lehülés a fontos, hanem, hogy a hőmérsékleti maximum több napon át a a 0° alatt maradjon. Ez az 1837/38. évi télen sokszor előfordult. Ahhoz viszont, hogy tartós és komoly hideg legyen, kell, hogy a talajt hótakaró borítsa. Azon a télen ez megvolt. Másodszor a napsugárzásnak nem szabad érvényesülnie, az idő nappal ködös, borult legyen. A nevezett tél igen ködös és borult volt, mint azt az akkori feljegyzésekből megállapíthatjuk. Az 1837/38-as év három téli hónapjában 61 olyan nap volt, amikor egyik terminushőmérséklet sem emelkedett az olvadáspont fölé (téli nap), 41 napon pedig a —5° és 12 napon a —10° alatt maradt. A nevezetes 1928/29. évi télen sem volt ily tartós a hideg. Csak 4 napon volt a hőmérsékleti maximum a —10° alatt, olyan nap pedig, hogy az a fagypont fölé nem emelkedett (téli nap) 44 volt, holott 1837/38-ban 61 ilyen napot találtunk.



1. ábra. A nappali felmelegedés (d. u. 3 órai hőmérséklet) változása Budán 1837/8 telén —— és a 30-évi átlag —o—o—o.

Hogy az emlékezetes 1837/38. évi télen a hőmérséklet menetéről tájékozódjunk, az 1. ábrán az egyenes vonallal kihúzott görbe a déli 3 órai hőmérsékletet tünteti fel, a szaggatott vonal pedig, a normális (1901—1930. évi) maximum hőmérsékletet. December hó 11-én köszöntött be az erős hideg és tartott 20-ig. Ezen idő közben 16-án jelent meg a Dunán a jég, mint azt az eredeti feljegyzésekből látjuk. (A csillagda ugyanis minden évben feljegyezte, hogy mikor jelent meg a jég a Dunán.) Kétnapos enyhülés után 21-én újra igen hideg lett és ez két nap kivételével január 28-ig tartott. Január elején nagy havazások voltak. Az egyhetes enyhülés után ismét igen hideg napok jöttek és egész február 25-ig tartottak. Ettől kezdve 0° alatti terminus-hőmérsékletet nem találunk, gyorsan enyhült az idő és 27-én +5°, március 3-án pedig már +7° fölötti hőmérsékletet találunk. A Duna jege azonban, ha egyszer megerősödött az időjárási enyhüléssel szemben igen nagy ellenállást tanúsít. Ez az oka annak, hogy sokkal később indult csak meg a jég. Az enyhülés a Felső-Dunán előbb lépett fel, mert az nyugatról jött. Mivel az árvízre vonatkozó leírásokban igen eltérő adatokat találunk arra vonatkozólag, hogy milyen időjárás volt az árvíz idején Pesten, talán nem fölösleges az eredeti feljegyzésekből a következő adatokat idézni:

1838.	március	12.-én	reggel	4.0	délután	2.3	és	este	1.3;
„	„	13.-án	„	2.8	„	2.8	„	„	0.4;
„	„	14.-én	„	3.4	„	3.6	„	„	—0.4;
„	„	15.-én	„	3.0	„	5.8	„	„	1.0;
„	„	16.-án	„	4.3	„	7.3	„	„	2.8 C° volt.

Március 12.-től 17.-ig minden reggel ködöt, 12.-én napközben félig borult égboltot, 13.-án egész nap derült, 14., 15. és 16.-án borult időt észleltek. 12.-én az addig uralkodó NW szél átfordult SW és W-re. *Zách István Alfréd.*

Magyarország időjárása 1938. január és február havában.

Január.

Január hőmérséklete az ország nyugati részén kissé magasabb, keleten kissé alacsonyabb volt, mint a sokévi átlag, csapadékmennyisége a Dunántúl egyes részei kivételével meghaladta az átlagot.

A hónap két teljesen eltérő időjárású szakaszra oszlott. Első harmadában a keleteurópai eredetű szárazföldi légtömegek karácsony óta tartó uralma következtében a Kárpátok medencéjében rendkívüli hideg volt az időjárás, míg a hónap többi részén az Atlanti-óceánról származó enyhe levegő hazánkba való beáramlása az átlaghoz képest magas hőmérsékletet hozott. Az utóbbi időszakot az enyhe levegőnek a magasabb levegőrétegekben történt előretörésével együttjáró országos havazás előzte meg 9. és 10-én. 10—20-ig Európa északnyugati részén sűrű egymásutánban elvonuló depressziók meleg szeletének széle súrolta hazánkat, ami többnyire kisebb mennyiségű esőt, vagy havasesőt okozott. 20—26-ig az Azóri nagynyomású léghalmaz fölénk terjedése csendes, száraz és enyhe idővel járt. 27-én újabb északi depresszió országos esőzést és némi hőcsökkenést okozott, de a hőmérséklet a hó végéig mégis az átlag felett maradt.

A légnyomás havi középértéke Budapesten 750.4 mm, a tengerszintre átszámított érték 762.6 mm, az eltérés —3.2 mm volt, amit a depressziók túlnyomó uralma magyaráz meg.

A hőmérséklet eltérései a sokévi átlagtól többnyire kismértékűek voltak, az 1°-ot csak kisebb területeken haladták meg. Sopron vidékén 1.2°-os többlet, az Északi Hegyesvidéken és az Alföld északkeleti részén 1—1.5°-os hiány mutatkozott, egyébként a havi közép a Dunántúl 0—0.5°-kal magasabb, az Alföld legnagyobb részén ugyanannyival alacsonyabb volt, mint az átlag. A legmagasabb hőmérséklet 13-án, 14-én, 24., 25. vagy 26-án állott be, ezen napok valamelyikén a Dunántúl legnagyobb részén 10—12°-ig, sőt Sopronban 13.4°-ig, az Alföldön és az Északi Hegyvidéken 8—10°-ig, az északkeleti megyékben csak 6—8°-ig terjedt a nappali felmelegedés. A legalacsonyabb hőmérsékletet 4., 5., 6-án, kivételesen 8-án észlelték. Rendkívül változatos volt ezeken a napokon a lehűlés, amíg ugyanis a Dunántúl egyes vidékein még —15°-ig sem süllyedt a legalacsonyabb hőmérséklet (Keszthely —14.3°, Nagykanizsa —14.8°) és a Balatontól nyugatra többnyire —20° felett maradt, addig a Balatontól délre és keletre, továbbá az északi határ mentén többnyire —20° alatt voltak a minimumok, sőt egyes helyeken rendkívül erős fagy lépett fel. (Bánhida —25.8°, Alcsut —26.9°, Bábolna és Székesfehérvár —27.5°.) Az Alföldön általában —20°-nál mélyebb volt a havi legalacsonyabb hőmérséklet, csak délkeleten maradt néhány tizeddel a —20° felett (Szeged —19.8°, Békéscsaba —19.4°), egyes helyeken viszont itt is —25° körüli fagyot észleltek (Mátészalka —24.8°, Kunszentmiklós —25.3°). Az erős lehűlés kisugárzási jellegét bizonyítja, hogy magasabb hegyeinken csak —15, —17°-ig terjedt a legerősebb fagy. A talajmenti legerősebb lehűlés szintén többnyire 5-én, vagy 6-án állott be és általában meghaladta a —20°-ot, a nyugati határszél és az Alföld középső, valamint déli vidékeinek kivételével. Alcsuton —30° volt a kisugárzási hőmérő szélső értéke. A fagyos napok száma a lehűlések értékeihez hasonlóan igen változatos eloszlású, a Dunántúl egyes vidékeken csak 12—15 fagyos napot találunk, más területeken 25—29-et, az Alföldön általá-

Időjárási adatok. — Climatological data.

1938. január	Hőmérséklet C° Temperature								Csapadék Precipitation					Napsütés Sunshine
	Havi közép *Monthly mean*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Abs. *Max.*	Nap — *Date*	Abs. *Min.*	Nap — *Date*	Fagyos nap *Days with min* $\leq 0^0$	Téli nap *Days with max* ≤ 0	Összeg — *Total mm*	A normális %-ában *In % of the normal*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Napok száma *Number of days*	Havas nap *Days with* *	Összeg óra *Total hours*
Sopron . .	0·7	+1·2	13·4	14.	—16·4	6.	16	9	12	35	—23	12	74	6
Szombathely .	—0·4	+0·4	11·5	24.	—17·2	6.	27	9	14	45	—17	10	87	5
Magyaróvár .	—0·2	+0·7	11·8	14.	—22·6	6.	17	9	28	74	—10	15	75	7
Keszthely . .	0·3	+0·7	11·5	16.	—14·3	6.	17	8	47	138	+13	10	86	5
Pécs . . .	0·1	+0·2	11·8	25.	—19·0	5.	19	8	63	170	+26	12	90	2
Budapest .	—0·2	+0·2	9·5	14.	—17·3	6.	17	9	55	149	+18	13	80	7
Salgótarján .	—2·8	—0·8	8·0	25.	—21·4	5.	29	10	50	185	+23	15	78	12
Kalocsa . . .	—0·8	—0·1	9·4	25.	—20·8	8.	19	8	43	148	+14	11	84	5
Szeged . . .	—1·0	—0·5	9·4	26.	—19·8	8.	23	9	48	171	+20	14	101	6
Orosháza . .	—1·5	—0·6	8·5	25.	—20·5	6.	26	9	51	175	+22	12	87	3
Debrecen . .	—2·7	—1·0	6·0	13.	—23·0	6.	26	9	52	163	+20	18	59	12
Nyiregyháza	—3·0	—0·7	5·8	13.	—22·0	5.	27	10	52	186	+24	17	59	12
Tarcal	—3·0	—0·9	7·4	13.	—21·2	6.	29	10	39	177	+17	13	56	11
Eger	—2·9	—1·4	8·0	13.	—22·2	6.	31	10	29	126	+ 6	11	—	9
Kékes 1000 m.	—4·9	—1·6	5·0	13.	—17·0	5.	31	21	41	111	+ 4	15	104	15

ban 20 és 30 között, az Alföld északi szélén és az Északi Hegyvidéken 25—31-et. A téli napok számában már nincs ekkora eltérés, a hegyek kivételével 8—11 napon nem volt olvadás, a Kékestetőn viszont 21 téli nap fordult elő. A talaj hőmérséklete a felszínhez közeleső rétegekben alacsonyabb volt, mint a sokévi átlag, mélyebb rétegekben az átlagnak megfelelő. A kormozott gömbű napsugárzás-hőmérő adatai a derült idő folytán elég magasak, legerősebb felmelegedésük 30—40° között, havi középértékük 15—20° közé esett.

A budapesti napi középhőmérséklet 1—10-ig átlagalatti, 11—31-ig átlagfeletti volt. Az eltérések között mindkét irányban rendkívüli értékek fordulnak elő. Ritka jelenség többek között az, hogy egymásután öt napon át a —10°-ot is meghaladta az eltérés, mint ebben a hónapban 4-től 8-ig (—11.3, —13.4, —13.6, —10.7, —10.3). A hőtöbbletek nagysága valamivel mérsékeltebb, de itt is 9 napon haladta meg az eltérés a +5°-ot és 24-én +8.7°, 25-én +8.2° volt. Az ötnapos középértékek közül az első kettő feltűnő nagy értékkel maradt az átlag alatt, a többi négy tekintélyes hőtöbbletet mutat.

A csapadék mennyisége általában meghaladta a sokévi átlagot, csak a Dunántul nyugati határmegyéiben és Fejér, valamint Tolna megye egy részén maradt az átlag alatt. A legnagyobb hiány Sopron és Szombathely környékén mutatkozott, ahol a havi összeg alig 10—15 mm volt, ami az átlag felénél is kevesebb (Sopron Szőlészet 7, Kőszeg Stájerházak 9, Fűtelekpuszta 11 mm). A legnagyobb, 75 mm fölé emelkedő havi mennyiséget és egyúttal a legnagyobb többletet az ország északkeleti szögletében találjuk (Csaroda 78, Tiszabecs 90 mm). Itt, valamint az Alföld több vidékén az átlag kétszeresének megfelelő, vagy azt meghaladó csapadék hullott le. A csapadékos napok száma 8 (Kecskemét) és 18 (Deb-

Budapest 1937 január	1—5	6—10	11—15.	16—20.	21—25.	26—30.	
Ötnapos köz. hőm.	—8·3	—9·1	3·2	4·2	4·2	3·7	Temp. C°
Eltérés a norm.-tól	—8·6	—9·4	+3·4	+4·2	+5·6	+4·4	Depart. from norm.

recen) között váltakozott, többnyire 10—14 csapadékos nap fordult elő. A havas napok száma jóval nagyobb ingadozást mutat, Baján és Szentlőrincen csak egyetlen napon volt havazás, Mátészalkán 13, a Kékestetőn 15, Bánkúton 14 napon hullott mérhető mennyiségű hó, vagy havaseső. Összefüggő hóréteg 1—10-ig borította az ország területét. A legmagasabb hótakaró, 25—30 cm, ezen idő alatt a Bakonyban és az Északi Hegyesvidéken feküdt, a Kékestetőt 11-én 70 cm magas hóréteg borította. Az idő enyhülése miatt ezután egyre csökkent a hóval borított terület. A hónap végére csak a hegyeken és az Alföld északkeleti részén maradt meg kisebb-nagyobb hótakaró. A Kékestetőt az egész hónap folyamán legalább 30 cm-es hóréteg fedte. A legnagyobb 24 órai csapadékmennyiség csak kevés helyen érte el a 20 mm-t (Orosháza 24.9 mm 10-én, Pécs 21.9 mm 27-én, Keszthely 20.2 mm 9-én), általában10—15 mm között volt.

Teljesen száraz nap egyetlenegy sem fordult elő a hónap folyamán, legalább nyom minden napon hullott valahol. Gyakorlatilag szárazak voltak 21. és 31-e, mert ezeken csak lényegtelen ködszitálást észleltek, 4., 5. és 26-án pedig sehol sem érte el az 1 mm-t a 24 órai csapadékmennyiség. Országos csapadék 5., 9., 10., 17., 27. és 29-én, tehát 6 napon hullott, a többi napokon csak az ország területének egy része kapott csapadékot. Jégesőt és zivatart nem jelentettek.

A napsütés tartama az ország legnagyobb részén lényegesen meghaladta az átlagot, a többlet a Duna—Tiszaközének déli részén 70—80%-ot is elért (Szeged 70, Királyhalom 71, Baja 85%). Kisebb hiányt az északkeleti megyékben (Debrecen, Tarcal, Nyíregyháza) találunk. A teljesen borult nappalok száma ezen a vidéken 11—14 volt, Baján és Szegeden csak 5, általában 6—8. A felhőzet 60—75%-os középértékei hasonlóan túlnyomó hiányt, kisebb területeken csekély többletet mutatnak. A viszonylagos nedvesség (75—90%) általában kisebb volt, mint a sokévi átlag, északkeleten azonban valamivel több. A párolgás nyugaton meghaladta az átlagot, keleten alatta maradt. Az uralkodó szél iránya a túlnyomó tengeri befolyás jeleként északnyugati volt, szélvihar aránylag sok lépett fel, van állomás, amely 9 viharos napot jelentett.

Január 25-én az esti órákban, először 20 óra 40 perc tájban ritka és csodálatos látványban volt részünk. A túlnyomóan derült égbolt északias (WNW—NNE) részére sarkifény tűnt fel, amely az egész ország területén szépen látható volt. Sugaras villódzással kezdődött a tünemény és NNE felől WNW felé tolódott el. Később a sugaras, pászmás szerkezet veszített élességéből és csak bíboros színű hatalmas foltok voltak láthatók 20—70° magasság között. A ritka, Magyarországon utóljára majdnem pontosan 12 évvel ezelőtt (1926. január 26-án) észlelt jelenség a napfolttevékenység erősségével magyarázható. A magasabb ritka levegőréteg molekulái a Napból jövő elektronok hatására fényt bocsátanak ki. A részletes beszámoló a ritka jelenségről *Berkes* Zoltán dr. tollából Az Időjárás-ban meg fog jelenni.

Január eleinte túlhideg, később enyhe időjárása nem volt kedvezőtlen a hazai mezőgazdaságra. Sokkal veszedelmesebb lett volna, ha először lett volna enyhe és később zord az idő, így azonban a hótakaró által védett őszi vetések csak szórványosan szenvedtek kárt az erős fagytól. A

csapadék eloszlása annyiban kedvező volt, hogy az ősz folyamán legtöbb csapadékot kapó Dunántúl kevés, az aránylag szárazabb keleti és északkeleti határszél pedig több csapadékban részesült.

Február.

Február hőmérséklete magasabb, napsütése sokkal több, csapadéka országszerte jóval kevesebb volt, mint a sokévi átlag.

Hazánk időjárása majdnem az egész hónapban az enyhe óceáni légáramlás hatása alatt volt. A hó első napjaiban felettünk aránylag kevés csapadék kíséretében elvonuló V. b. depresszió nyomában Nyugat- és Közép-Európa felett állandó jellegű anticiklon alakult ki, amely 10-ig a Kárpátok medencéjében túlnyomóan száraz, derült és enyhe időt okozott. 11-től 16-ig az Adria felett tartózkodó depresszió hatáskörében kissé csapadékos volt időjárásunk, majd 17-től a hónap végéig újabb anticiklón leszálló légáramlása tette derültté az időt. A felettünk felhalmozódó szubtrópusi eredetű enyhe levegő a más februárokban gyakori keleteurópai hideg légtömegeket távoltartotta és így a hőmérséklet átlagkörüli, vagy magasabb volt.

A légnyomás középértéke Budapesten 756.2 mm, a tengerszintre átszámított érték 768.3 mm, az eltérés +4.2 mm volt. Az átlagosnál magasabb légnyomás ezúttal az azóri maximum fölénk való terjeszkedését jelentette, nem úgy, mint a legtöbb februárban, amikor a szibériai anticiklón uralma szokott nálunk átlagfeletti légnyomással együttjárni.

A hőmérséklet havi közepe mindenütt meghaladta a harmincéves átlagot, az eltérés az ország legnagyobb részén +1 és +2° között volt, csak kisebb területeken találunk 1°-nál kevesebb hőtöbbletet (Eger +0.4,

Időjárási adatok. — Climatological data.

1938. február	Hőmérséklet C° *Temperature*								Csapadék *Precipitation*					Napsütés *Sunshine*
	Havi közép *Monthly mean*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Abs. *Max.*	Nap — *Date*	Abs. *Min.*	Nap — *Date*	Fagyos nap *Days with min* ≦ 0°	Téli nap *Days with max* ≦ 0°	Összeg — *Total mm*	A normális %-ában *In % of the normal*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Napok száma *Number of days*	Havas nap *Days with* *	Összeg óra *Total hours*
Sopron . . .	1·8	+1·8	12·6	28.	—7·6	20.	27	2	13	38	—21	8	5	125
Szombathely .	1·5	+1·4	11·5	28.	—6·2	20.	27	0	10	29	—25	5	4	139
Magyaróvár .	2·1	+2·1	11·7	28.	—6·2	20.	23	0	18	56	—14	6	5	132
Keszthely . .	2·3	+1·4	11·6	28.	—4·7	24.	18	0	7	21	—26	5	5	139
Pécs	2·1	+1·4	11·6	28.	—5·5	21.	21	0	4	12	—30	2	0	139
Budapest . .	2·7	+1·7	13·7	28.	—4·3	20.	23	0	13	38	—21	2	2	142
Salgótarján .	—0·4	+0·1	11·8	17.	—9·7	4.	27	0	17	65	— 9	4	4	135
Kalocsa . . .	1·8	+1·4	11·5	28.	—6·8	20.	26	0	4	12	—29	1	1	148
Szeged . . .	1·6	+0·9	11·6	28.	—6·8	24.	26	0	9	30	—21	3	2	154
Orosháza . .	1·0	+0·7	9·9	28.	—7·5	24.	26	1	11	34	—21	4	3	126
Debrecen . .	0·5	+0·9	9·0	28.	—7·0	20.	27	0	12	36	—21	4	3	129
Nyiregyháza .	0·6	+1·6	9·9	28.	—8·0	20.	25	2	12	40	—18	6	6	124
Tarcal	0·6	+1·3	8·1	17.	—7·1	20.	26	0	15	58	—11	4	4	128
Eger	0·5	+0·4	11·5	17.	—8·0	20.	26	0	8	30	—19	4	4	—
Kékes 1000 m.	—3·0	+1·3	6·7	18.	-10·9	20.	28	14	10	25	—30	5	5	155

Salgótarján +0.1, Nagykanizsa +0.5°). A legmagasabb hőmérsékletet 17-én vagy 28-án észlelték, a nappali felmelegedés ezeken a napokon az Alföld északkeleti megyéiben 8—10°-ot, a többi részén és az Északi Hegyvidéken 10—12°-ot, a Dunántúl általában 11—13°-ot ért el, míg a magas hegyeken 6—8°ig terjedt. Az éjszakai lehülések aránylag mérsékeltek voltak, a legalacsonyabb hőmérséklet, a Dunántúl —5, —8°, az Északi Hegyvidéken —8, —10°, az Alföldön —6, —11° legtöbbnyire 20-án lépett fel, egyes helyeken 21., 24., 25. vagy 26-án. A fagyos napok száma 18 és 28 között változott, a legkevesebb a Balaton környékén (Keszthely 18, Tihany 19), a legtöbb az Alföld egyes vidékein (Túrkeve, Szentmargitapuszta, Debrecen 28) fordult elő. Téli nap a magasabb hegyek kivételével már vagy egyáltalában nem, vagy csak egy volt, számuk csak kivételesen emelkedett 2-re (Sopron, Nyíregyháza). A talajmenti fagyok is mérsékeltek voltak. A kisugárzási hőmérők legalacsonyabb értékei nem mindenütt süllyedtek —10° alá és a legerősebb talajmenti lehülések már ismert színhelyén, Alcsúton is csak —12.6° volt 26-án a radiáció minimuma. A talajhőmérséklet a felszínhez közeleső rétegekben magasabb volt mint az átlag, mélyebben az átlagnak megfelelő. A kormozott gömbű napsugárzáshőmérővel 30—45°-os szélső értékeket mértek, havi középértékük 20 és 30° között volt.

A budapesti napi hőmérsékleti közepek a 65 évi átlagokhoz képest majdnem állandó, de többnyire nem túlnagy melegtöbbletet mutatnak. Átlagalatti középhőmérséklet csak 4 napon ú. m. 9., 20., 23. és 27-én adódott. Az eltérés 4 napon haladta meg a +5°-ot, közülük a legnagyobb +7.0° 6-án fordult elő. Az ötnapos közepek kivétel nélkül magasabbak voltak mint az átlag.

Budapest jan. 31.—febr. 4.	5—9.	10—14.	17—19.	20—24.		
Ötnapos köz. hőm.	3·0	2·7	1·3	3·4	2·0	Temp. C°
Eltérés a norm.-tól	+3·0	+3·0	+1·1	+2·6	+0·1	Depart. from norm.

A csapadék havi mennyisége október óta először mutat országos szárazságot. A 30 mm-t meghaladó havi összeg (Kőszeg, Stájerházak 34, Gégény 33) már igen nagy ritkaság, az ország területének felén még 10 mm sem esett le az egész hónapban. Egyes helyeken jóformán alig volt csapadék, vagy csak egész jelentéktelen pár mm hullott (Székesfehérvár 2, Balatonalmádi, Szabadbattyán, Homokszentlőrinc 1 mm). A 10 mm-t az ország északnyugati és északkeleti szögletében, valamint az északi határszélen haladta meg a havi összeg. A csapadékhiány sok helyen 80—90%-os volt. A csapadékos napok számának határértékei 1 (Kalocsa, Kiskunhalas) és 9 (Kaposvár). A csapadék túlnyomó része a hónap első felében hó vagy havas eső alakjában esett le, a havas napok száma 0 (Pécs, Székesfehérvár) és 7 (Farkasgyepü) között változott. Egy-két napon túl megmaradó hótakaró csak az Északi Hegyvidéket borította, ahol a Kékesen 45 cm, Bánkúton 20 cm volt a hónap folyamán előforduló legkisebb hómagasság, a legmagasabb hóréteg pedig 60 cm, illetőleg 30 cm-ig emelkedett. Országos csapadék csak 10-én esett, nagyobb kiterjedésű, de nem általános csapadékot pedig 2-án, 13-án 15. és 16-án észleltek. Egyáltalában nem volt csapadék 8., 18., 20., 21., 25. és 26-án és ezeken kívül még gyakorlatilag szárazak voltak, szórványos, 1—2 tizedmilliméteres csapadékkal 3—7., 9., 17., 24., 27-e, összesen tehát 15 száraz jellegű nap fordult elő. A 24 órai csapadékmaximum csak kivételesen emelkedett 10 mm fölé, a legnagyobb Mátészalkán 15.0 mm volt 13-án. Jégesőt és zivatart még nem észleltek.

A napsütés mindenütt igen nagy értékkel haladta meg a sokévi átlagot, 40—70 órás (az átlag 60—80%-ának megfelelő) többlet állott elő mindenütt. Napsütésnélküli nap többnyire 2—5, Sopronban 8 fordult elő. A felhőzet 40—60%-os középértékei 10—25%-kal kisebbek, mint az átlag. A viszonylagos nedvesség 70—80%-os közepei általában 3—5% hiányt mutatnak, a párolgás átlagkörüli volt. Az uralkodó szélirány északkias, nyugaton inkább NW, keleten NE. Szélvihar többnyire csak 1 fordult elő.

Február enyhe, napos, száraz időjárása nem volt káros a mezőgazdaságnak, különösen azért, mert a túlságosan bőcsapadékú őszi hónapok után a vadvizek eltűnését és a túlságosan magas talajviz csökkenését elősegítette. A hónap második felében fellépő erősebb lehülés helyenként kisebb fagykárokkal járt, mivel nem volt hótakaró, nagyobb pusztítást azonban nem okozott. Az őszi vetések elég szépen bokrosodtak, bár egyes vidékeken a majdnem teljes csapadékhiány a hó vége felé már aggodalomra adott okot. *Bacsó Nándor.*

IRODALOM

E. V. Appleton: *Radio exploration of upper-atmospheric ionization.* (Reports on Progress in Physics, Vol. II, 129—165., 1936.)

A meteorológia egyik legérdekfeszítőbb fejezete a nagyon magas légrétegeket vizsgálja. A 80—90 km körüli magasságban kezdődő *ionoszférának* a miénktől mindenben eltérő viszonyai, közvetlen mérések tekintetében való hozzáférhetetlensége, valamint a közvetett kutatómódszerek rendkívül szellemes volta és ma már elég részletes eredményei mind olyan mozzanatok, amelyek a figyelmet lebilincselik. Éppen tíz esztendeje van annak, hogy *E. V. Appleton,* a fiatal londoni fizikus professzor, felfedezte az ionoszféra felső tartományait, a róla elnevezett, iónokban különösen gazdag 200—300 km magasságban elterülő rétegeket. Most ugyanő tett közzé ennek a minden meteorológust érdeklő kérdésnek mai állásáról kimerítő referátumot a londoni Physical Society legutóbbi kiadványában.

A munka első fejezete röviden ismerteti, a nem-meteorológus számára, az aerológiai kutató módszerek alkalmazási körét és a legmagasabb rétegek rádióvisszhang útján való kutatásának elveit.

A második fejezetben *Appleton* rövid bevezetést nyujt az elektromágneses hullámok terjedésének matematikai tárgyalásába és az ionoszféra jelenségeit leíró ú. n. *magnetoionikus elmélete.* A rádióhullámok terjedésére vonatkozó régebbi *Eccles—Larmor*-féle elmélet ugyanis nem volt kielégítő, mert nem vette figyelembe azt, hogy a légköri iónok a földi mágneses erőtér hatásának is alá vannak vetve. A magnetoionikus ionoszféraelméletet *Appleton,* továbbá *Nichols* és *Schelling* dolgozták ki 1925-ben. Ebben az időben az ionoszféra legalsó tartománya, a kereken 80—200 km közötti Kennelly—Heaviside-réteg már ismeretes volt, de a 200 km feletti Appleton-féle rétegekről még nem volt tudomásunk. Az elméletnek meteorológiai szempontból legfontosabb eredménye, hogy kapcsolatot állapít meg egyrészt az ionoszféra elektronjainak száma és másrészt ama legszaporább rádiósugárzásnak a frekvenciája között, amelyet ez a réteg még vissza tud verni. Ha ugyanis az ionoszféra valamely rétegében köbcentiméterenként N szabad elektron foglal helyet, a róla visszaverhető legszaporább sugárzásnak pedig másodpercenként F frekvenciája van, akkor fennáll az *Appleton—Builder*-féle törvény:

$$N = 1.24 \,.\, 10^{-8} F^2$$

Ez a képlet mindenekelőtt azt mutatja, hogy ha egyre erősebben ionosított lég-

rétegek fekszenek egymás felett, akkor azok folyton szaporább frekvenciájú sugárzásokat képesek még visszaverni. Különböző frekvenciájú rádióhullámok visszhangjainak érkezési idejéből a kérdéses réteg magasságát is ki lehet számítani. Ez a módszer mindaddig kitűnően alkalmazható, amíg felfelé haladva egyre erősebben iónosított rétegekre bukkanunk. Nem árulják azonban el magukat azok a rétegek, amelyek gyengébben iónozottak, mint az alattuk lévők, mert oda éppen a róluk még visszaverhető sugárzások már fel sem jutnak.

A munka harmadik és negyedik fejezete a mérések kiszámolását és végrehajtását tárgyalja. Az ötödik fejezet számeredményeket hoz. Az alsó Appleton-rétegek (E-rétegek) köbcentiméterenkénti elektronszáma ezidőszerint

$$N = 120000$$

a felsőké (F_1 és F_2 réteg)

$$N = 375000$$

értékre becsülhető. A közbeeső rétegek, például az E és F rétegek közt fekvő egész légköri tartomány, kisebb mértékben valószínűleg szintén iónosítva van, de az előző bekezdésben mondottak miatt ezeket a gyengén iónos közbeeső rétegeket a rádióvisszhang-módszer nem tudja felfedni. *Appleton* szerint az iónoszférát úgy kell elképzelnünk, hogy az E-rétegek körülbelül 100 km vastagok és nagyjában egyenletesen iónozottak, felettük pedig az a tartomány foglal helyet, amelyben az iónozottság felfelé rohamosan emelkedik és amelyeket az Appleton-F_1, és Appleton-F_2 rétegnek szokás nevezni. Vannak-e az Appleton-F_2 réteg felett még további iónos rétegek? Néhány észlelés úgy mutatja, mintha lennének. *Appleton, Buildner, Mimno,* valamint *Kirby* és *Judson* több ízben észleltek oly késői rádióvisszhangot, amely 600 km körüli, sőt olykor 1000 km-nél is magasabban lappangó visszaverő rétegek gyanúját kelti. Ez a kérdés azonban még korántsincs lezárva. Egyes szerzők a 600 km körül sejtett iónpadot G-rétegnek, az 1100 km körül feltételezett iónpadot H-rétegnek nevezték el. *Appleton* a G- és H-réteg megjelöléseket nem használja, valószínűleg azért nem, hogy az e rétegek fennállása iránt ma még fennálló kétségeket ezúton is kifejezze.

A hatodik fejezet részletesen ismerteti az iónoszféra állapotában az idő folyamán és különböző földrajzi szélességek alatt észlelhető változásokat.

A hetedik fejezet annak a kérdésnek van szentelve: vajjon a magaslégkör iónjai elektromos töltésű molekulák-e avagy szabad elektronok? A légkör alsó részeiben tudvalevően alig találunk szabad elektronokat, mert a légkörben termelődő vagy oda kívülről bejutott elektronok csakhamar rátelepednek a molekulákra. A magas rétegekben azonban ennek csekélyebb a valószínűsége. *Appleton* szerint ma már biztosra vehető, hogy a felső iónos tartomány (az F-rétegek tartománya) szabad elektronok nagy tömegét tartalmazza. A középmagasságú E-rétegről még nem volt tisztázható, hogy abban iónosított molekulák és elektronok vegyesen visznek-e szerepet, vagy a szabad elektronok számaránya már itt is túlnyomó. Egyébként az elektronok kereken 1800-szor kisebb tömegük és ezzel járó nagyobb mozgékonyságuk miatt még az esetben is döntő fontosságúak lehetnek a légköri vezetőképesség szempontjából, ha kisebb számban vannak jelen, mint a nehéz anyagi iónok.

A nyolcadik fejezet azt az érdekes kérdést firtatja, hogy az iónoszférát minő okok iónosítják. Tudott dolog, hogy a levegőben úgy a rövidhullámú napsugárzás (Lénárd- és Hallwachs-effektus révén) mint a korpuszkuláris sugarak bezuhanása is termelhet elektronokat. Kérdés azonban, hogy a két tényező egyforma erővel működik-e, vagy az egyik iónkeltő tényező túlszárnyalja-e a másikat.

Az a körülmény, hogy az E-réteg éjjelente elpusztul és nappal mindig újra keletkezik, eléggé világosan mutatja, hogy az iónterme lés munkáját itt csak a Napról eredő hatások végezhetik. Ámde a Napról érkezik energiasugárzás és érkezik, minden valószínűség szerint, anyagi sugárzás is. Melyiknek köszönjük az E-réteg létesülését? Erre a kérdésre a napfogyatkozások alkalmával lehet választ keresni. Az ener-

giasugárzás ugyanis fénysebességgel, az anyagi sugárzás ellenben kereken egy nagyságrenddel kisebb sebességgel halad. A közönséges értelemben vett napfogyatkozás más időpontban és más helyen is játszódik le, mint az anyagi sugárzás elárnyékolódása. Ezért az iónoszférakutatók ma kétféle napfogyatkozást különböztetnek meg: *optikai fogyatkozást és korpuszkuláris fogyatkozást.* A korpuszkuláris fogyatkozás előbb lép fel és keletibb fekvésű területeken jelentkezik. *Chapman,* a kiváló iónoszférakutató már 1932-ben kiszámította, hogy igen lassú, ezer mérföld másodpercenkénti sebességű anyagi sugárzásban a fogyatkozás már két órával előbb és kereken 1000 mérfölddel keletebbre következik be, mint a fényfogyatkozás. A két jelenség tehát megfigyelés útján különválasztható. A fogyatkozások alkalmával a világ legkülönbözőbb részein végzett rádióvisszhang-kísérletek arra az eredményre vezettek, hogy *az E-rétegek és az F_1 réteg iónosítása nem a korpuszkuláris, hanem az optikai napfogyatkozást* szenvedi meg. Ezeket a rétegeket tehát nyilvánvalóan az ibolyántúli napsugárzás tartja iónosított állapotban. A legerősebben iónozott F_2 rétegre nézve azonban még nincsenek döntő erejű bizonyítékok. Ez a réteg éjjelen át is iónos állapotban marad és a napfogyatkozások rövid tartama alatt úgy látszik nem sokat károsodik. Másrészt éppen a legmagasabb légköri rétegek vannak kitéve a bezuhanó korpuszkuláris sugárzás állandó bombázásának. Ha az alsó rétegekbe, az E-rétegekbe és az F_1 rétegbe már nem is jut megfelelő mennyiségű és elég nagy sebességű korpuszkula, a legfelső F_2 rétegbe még nagyonis bejuthat. Azt sem szabad szem elől tévesztenünk, hogy a kozmikus sugárzás minden jel szerint szintén korpuszkulákból áll és az F_2 rétegnek a Naptól meglehetősen független viselkedése azt a gyanut ébreszti, hogy ezt az iónpadot talán kozmikus eredetű korpuszkuláris sugárzás tartja fenn. Mégis *Appleton* egész fogalmazásából azt a benyomást szerezzük, hogy ő az F_2 rétegre nézve sem tartja nagyon valószínűnek a korpuszkuláris sugárzások hathatósabb közreműködését, de még nem rendelkezik elég kísérleti bizonyítékkal ahhoz, hogy ennek a nézetének hangot adjon.

A kilencedik fejezet az iónok rekombinációjával foglalkozik, ami elektronokból álló iónrétegek esetében azt jelenti, hogy az elektronok molekulákhoz csatlakoznak. Számértékekhez a rekombináció sebességére nézve *Chapman* és *Milne* elméletileg, *Eckersley* rádiókísérletekből jutott. A két eredmény jól egyezik.

A tizedik fejezet az iónoszféra periódikus és aperiódikus állapotváltozásait ismerteti. Legérdekesebb itt talán *Chapman* álláspontja, amely szerint napfoltmaximum idején az iónoszféra átlagos vezetőképessége *másfélszer jobb,* mint a napfoltminimum időszakaiban. Hogy az iónoszféra ily nagy mértékben érzékeny a napfolttevékenység iránt, azt könnyű megérteni, hiszen a napsugárzás erősségingadozásai elsősorban az ibolyántúli hullámtartományokra esnek, tehát éppen arra a sugárfajtára, amely az iónosítás munkáját végzi.

A tizenegyedik fejezet az E-réteg jólismert abnormis fejlettségi eseteit ismerteti. *C. T. R. Wilson,* a nagy amerikai fizikus szerint a viszonylag gyenge E-rétegnek ez az időszakonként jelentkező iónbősége onnan származhat, hogy a troposzféra zivatarai dobnak fel kb. 100 km magasságig bizonyos mennyiségű elektront. Támogatni látszott ezt az álláspontot az a körülmény, hogy ilyen alkalmakkor valóban sok légköri zavart hallani a rádióban. Később azonban kiderült, hogy a sok zörejt éppen a magas jóvezető réteg erős fejlettsége miatt hallani, tudniillik ilyenkor oly távoli zivatarok zörejei is hallatszanak, amelyek máskor el sem jutnának hozzánk. A sok légköri zavar tehát nem oka, hanem a meghallásuk éppen következménye az E-réteg rendkívüli fejlettségének.

A 12. fejezet *Eckersley,* továbbá *Farmer* és *Ratcliffe* azon méréseinek van szentelve, amelyek az elektronütközések számát adják meg az F-rétegek részére. Az F_1-rétegben minden egyes elektron átlagosan 3600 ütközést szenved másodpercenként. Az F_2-rétegben az ütközésszám csak 1600.

A 13. fejezetben arról van szó, hogy rádióvisszhangészlelések alapján meg lehet mérni, milyen erős a Föld mágneses tere az iónoszférában. Ez a szellemes ötlet magától *Appleton*-tól származik. Az eredmény: az iónoszféra mágneses térerőssége Délkelet-Anglia felett 0.42 Gaussnak adódik, kereken 10%-kal kisebbnek, mint a föld felszínén.

A 14. fejezet az iónoszféra virtuális vezetőképességével foglalkozik. *Schuster* számításai szerint, ha az iónoszféra vastagságát 300 km-nek feltételezzük, akkor e légköri tartomány fajlagos vezetőképessége ugyanakkorának adódik, mint a talajé. Visszajutunk tehát ahhoz a régi hasonlathoz, amely a földet légkörével együtt egy hatalmas gömbsűrítőnek tekinti. A szilárd földkéreg a sűrítő egyik fegyverzeteként szerepel, az iónoszféra a mások fegyverzetként. Közöttük van egy közel 100 km vastag légréteg, melynek vezetőképessége százmilliószor rosszabb, ezt a közbeeső gömbhéjat tehát gyakorlatilag szigetelőnek lehet nyilvánítani.

E. V. Appleton referátuma értékes nyeresége az irodalomnak; egyrészt mert az iónoszférakutatások eredményei eddig csak nagyszámú részletdolgozatban voltak szétszórva, másrészt pedig azért, mert összefoglaló szemle tartására leghivatottabb szerző tollából származik. *Dr. Aujeszky László.*

B. Haurwitz: *The physical state of the upper atmosphere.* Toronto, 1937.

A légkör magasabb rétegeire vonatkozó ismereteink az utóbbi évek folyamán nagy fejlődésen mentek keresztül s ez a fejlődés napjainkban is egyre erősebb tempóban folytatódik. Napról-napra újabb kutatási eredmények jelennek meg, s eddigi nézeteinket sűrűn kell módosítani vagy kiegészíteni. Innen következik, hogy nehéz ezekről az ismeretekről részletes, áttekinthető képet adni, mert annak számos részlete néhány hónap alatt elavul, meghaladottá lesz. Így ha valaki tájékozódni akar a szabad légkörre vonatkozó ismereteink mi állásáról, kénytelen a különböző folyóiratokban megjelenő eredeti értekezéseket állandóan figyelemmel kísérni, ami jelentékeny nehézségekkel jár s fáradságos. Örömmel kell üdvözölnünk tehát minden olyan munkát, amely monográfiaszerűen megkísérli az idevonatkozó s sokszor még kiforratlan s egyes részeiben ellentmondásokat is tartalmazó vizsgálatokat a legújabb eredményekkel együtt rendszerbefoglalni s azok számára is hozzáférhetővé tenni, akiknek az egész irodalom nem áll rendelkezésükre. Ilyen hasznos szerepet tölt be *Haurwitz* kis műve, melyben a torontoi egyetem fizikai fakultásán 1936-ban tartott előadásait foglalja magában.

A munka tíz fejezetből áll: ebből egy (az első) fejezet foglalkozik a troposzférára s a sztratoszférára vonatkozó régebbi ismereteink áttekintésével, a többi mind a magasabb rétegekre vonatkozó ismereteinket tárgyalja. Az egyes fejezetek tárgykörei a következők: II. Optikai jelenségek; gyöngyházfelhők és világítófelhők. III. Meteoritek. IV. Az éjjeli égbolt fénye. V. Az elektromos hullámok terjedése és az ionizáció. VI. A földmágnesség napi változásai. VII. Az északi fény. VIII. Az ozon. IX. A hang rendellenes terjedése. Végre az utolsó (X.) fejezetben összefoglaló képet ad a légkör felépítéséről, felhasználva itt az előző fejezetek anyagából levonható következtetéseket. Részletes és pontos irodalmi jegyzék egészíti ki a művet, amelynek olvasása az érdeklődő szakembernek igen nagy élvezetet szerez s ismeretkörét jelentékenyen kibővíti.

Tóth Géza.

Helmut Mrose: *Verdunstungsmessung auf freien Wasserflächen mit einem Anhang über Taumessung.* Beilage zum Jahrbuch des Sächsischen Amtes für Gewässerkunde. Dresden, 1937. 62 oldal.

1935 nyarán, a Niederwartha melletti *Stausee*-n, a szabad vízfelület párolgási viszonyainak tanulmányozására vállalkozott a szerző. Értékes munkásságának figyelemreméltó eredményeiről írt beszámolója alapos elméleti felkészültségről és egészséges gyakorlati érzékről tesz tanúbizonyságot.

Már méréseinek alapötlete is érdekes és meglepő: — gondos laboratóriumi vizsgálatok eredményeként — áramvonalas formába öltöztette a *Gallenkamp*-féle párolgásmérőt. A kiálló perem ugyanis éppen a párolgásmérő közvetlen környezetében bolygatja meg a légáramlást (Randstörung), aminek következtében a párolgó testre áramló levegő szerkezete nem felel meg a valóságos viszonyoknak, meghamisítja az észlelt adatokat. Az áramvonalas forma sikeresen kiküszöböli e jelenség káros hatását: ezt a tényt *Mrose* nemcsak észlelési sorozatainak meggyőző kiértékeléseivel bizonyítja be, hanem egy általa meghatározott tapasztalati képlet segítségével is. E párolgási képlet helyességét különben nyomatékosan igazolja az a körülmény is, a szerző ezt meg is említi, hogy *J. A. Folse,* angol meteorológus — Mrosetól függetlenül és tisztán elméleti megfontolás alapján — e tapasztalati képlettel közel egyező eredményt kapott. Az áramvonalas forma természetesen nem elegendő feltétele a szabad vízfelületen elpárolgó vízmennyiség pontos meghatározásának; a mérés szabatossága szükségszerűen megköveteli még a párolgó testnek és a szabad vízfelületnek hőmérsékletbeli azonosságát s a párolgó test környezetében és a víz közelében levő légrétegek nedvességének egyezését is. Ezek — ha nem is újszerű — de okvetlenül megszívlelendő és jelentős megállapítások *Mrose* összehasonlító mérései nyomán nyilvánvalókká válnak, a *Gallenkamp*-műszer adatain kívül, a Wild-mérleg s a Fischer—Bindemann-féle mérő eredményei alapján. A párolgásméréssel párhuzamosan harmatméréssel is foglalkoztak Niederwarthaban. A harmatmérések azonban első sorban nem a harmat mennyiségének pontos meghatározására irányultak, hanem — az ilyen irányú kísérletek biztató eredményeire építve — a Gallenkamp-műszernek harmatmérővé való átalakítására, különös tekintettel a szélsebesség, a felületi hőmérséklet és a légnedvesség tényezőinek a harmatképzésben betöltött szerepére. E feladatnak megoldása még ugyan nem végleges, de rövidesen már arra is sor kerülhet.

Befejezsül csak ismételt dicsérettel szólhatunk a szerző kísérletezésbeli leleményességéről s művének világosan, alapos tárgyi tudással megírt fejezeteiről .

Dési F.

Tarcsay Pál: *Jégkárstatisztikai tanulmányok.* (Magyar Biztosítástudományi Szemle. VIII. évf. 1938. 26—48. old.) Budapest, 1938.

A Magyar Biztosítástudományi Társulatban tartott előadás most megjelent nyomtatásban. Szerző reámutat arra, hogy jégkárstatisztikánk hiányos, mert a felvételek tisztán a biztosítás érdekében történtek, illetve csak azokról a jégverésekről van némi adatunk — az okozott kárról —, de természettudományi szempontból a jégkárstatisztikai anyag jóformán használhatatlan. A tanulmányban érdekes térképek és számgörbék mutatják a jégkárbiztosítás elterjedését és az egyes terményenként történt biztosításokat. Szerző egy érdekes „naptár-térképet" is szerkesztett, amely feltünteti az 1926—36. évek legsúlyosabb jégkárait, a jégbiztosítási kartel felvételei szerint. A jégkár ellen biztosított búzaterületek országos feltüntetése is érdekes képet ad és ebből kitűnik, hogy hazánk legfontosabb terményéből az összesnek csak mintegy 25%-a van biztosítva.

Újabban mindjobban a jégverési statisztika új és rendszeres felvételét kívánják, így ezt mondotta ki szükségesnek a Párisban ülésezett XI. Nemzetközi Biztosítástudományi Kongresszus, ugyancsak ezt kívánatosnak tartja a Párisban ülésezett I. Nemzetközi Elemi Csapások Ellen Védekező Tanácskozmány. Majd pedig a Salzburgban ülésezett Nemzetközi Meteorológiai Szervezet agrármeteorológiai bizottsága ezért kiküldött egy *jégverési albizottságot* és remélhető, hogy egyes országokban ezután újból komolyabban fognak foglalkozni majd ezzel a rendkívüli fontos mezőgazdasági elemi csapással.

Szerző érdekes tanulmánya a hazai elemicsapás irodalmára nézve kétségtelenül nyereséget jelent. *Dr. R. A.*

A debreceni m. kir. Tisza István Tudományegyetem Meteorológiai Intézetének Évkönyvei. VII. évfolyam 1935. Igazgató *dr. Milleker Rezső.* A szerkesztést végezte *dr. Berényi Dénes* egyetemi m. tanár. Debrecen 1937. (23 × 30.5 cm, írógépelt sokszorosítás.)

A debreceni egyetemi meteorológiai intézet Évkönyeinek hetedik kötetét jelentette meg és az első sorban az Egyetemi Obszervatóriumon végzett megfigyeléseket tartalmazza, valamint néhány keletmagyarországi állomáson végzett feljegyzéseket. A Debrecenben működő íróműszerek adatainak óraértékeit közlik, igazán nagy kár, hogy óránként sem szél, sem pedig sugárzásmegfigyelések — megfelelő toronytető hiánya miatt — nem történnek és mindaddig, amíg ezek a műszerek nem állíttatnak fel, sajnos az obszervatórium megfigyelési anyaga csonkának tekintendő.

Az Évkönyv igen értékes aerológiai megfigyelési anyagot közöl, mert 1935-ben 241 pilotballon felereszés történt (237 napon). 18 esetben a ballonok meghaladták a 10.000 métert, sőt egy alkalommal, augusztus 3-án 20.400 m magasságban 64 m mp.-es szél mellett tűnt el ballon.

Örömmel üdvözöljük az Egyetemi Meteorológiai Intézetet céltudatos munkássága alkalmából és őszintén kívánjuk, hogy sikerüljön végre a debreceni obszervatóriumot teljessé kifejlesztenie, mert az nemcsak Debrecennek, hanem egyúttal az egész hazai meteorológiai szolgálatnak is érdeke volna. *Dr. R. A.*

E. Miehlnickel: *Höhenstrahlung (Ultrastrahlung).* Wissenschaftliche Forschungsberichte. B. 44. Verlag v. Th. Steinkopff Dresden u. Leipzig 1938.

Az 1938 elején megjelent munka nagyon részletesen és behatóan ismerteti a kozmikus sugárzásnak nemcsak mibenlétét, hanem kutatásának történetét is. Becsessé teszi a művet, mely 17 fejezetre oszlik, a rendkívül részletes és hiánytalan irodalmi utalás, minden fejezet végén. Az egyes fejezetek a következők: I. A sugárzás története. II. A kozmosz. III. A Föld. IV. Földi zavaró sugárzások. V. A sugárzás hatásai. VI. A mérő módszerek. VII. A megfigyelések kiértékelése. VIII. A sugárzás erőssége. IX. Iránya. X. Keménysége. XI. Természete. XII. A sugárzás elektromos térben. XIII. Mágneses térben. XIV. Kozmikus sugárzás és átalakulásai. XV. Másodlagos sugarak. XVI. Az elsődleges sugárzás és átalakulásai. XVII. A kozmikus sugárzás eredete. Az alkalmazott jeleket és állandókat tartalmazó táblák nagyban emelik a könyv értékét. Az egyes fejezetek nagy részletességgel, történeti sorrendben, élvezetesen tárgyalják az egyes kérdéseket. Különösen érdekes az utolsó fejezet, mely az okokról szólva felveti a mai fizika legfontosabb kérdését: hogyan lesz az anyagból sugárzás? A könyv több helyen említi a két kiváló magyar kutató, dr. Forró Magdolna és vitéz dr. Barnóthy Jenő eredményeit is. *Dr. Berkes Zoltán.*

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

A Magyar Meteorológiai Társaság választmányi ülése márc. 8-án. Jelen voltak: dr. Róna Zs. elnöklete alatt dr. Aujeszky L., Bacsó N., dr. Belák S., dr. Borbély K., dr. Hajósy F., Héjas E., Marczell Gy., dr. Massány E., De Pottere G., dr. Pécsi A., Sulyok Z., dr. Terkán L., dr. Réthly A. főtitkár és Tóth G. titkár, jegyzőkönyvvezető. Elnök jelenti, hogy átiratban üdvözölték Konkoly-Thege Gyula, Pécsi Albert és Szabó Gusztáv választmányi tagokat kitüntetésük alkalmából. Üdvözli a jelenlevő Terkán Lajost, akit a Szent István Akadémia taggá választott. Főtitkár jelenti, hogy I. Keränen-t, a finn meteorológiai intézet igazgatóját a legutóbbi választmányi ülés felhatalmazásából kifolyólag meghívták előadás tartására; nevezett az előadásra készséggel vállalkozott, az időpont azonban még nincs kitűzve. A közgyűlési választásokat előkészítő jelölőbizottságba a választmány a tisztikar mellé Héjjas, Marczell és Massányi tagokat küldi ki. Főtitkár előterjesztést tesz, hogy a választmány járuljon hozzá

A Magyar Meteorológiai Társaság 1937. évi zárszámadása.

Tétel	Bevétel	Összeg Pengő	Tétel	Kiadás	Összeg Pengő
1	Készpénzmaradvány 1936-ről	1454·94	1	Nyomdaköltség	2973·58
2	Adományok	341·—	2	Irói tiszteletdíjak . . .	1160·—
3	Előfizetések	712·54	3	Személyi kiadások . . .	445·64
4	Államsegélyi előfizetés .	2800·—	4	Folyóiratszállítás . . .	99·54
5	Tagdíjak	579·—	5	Klisék	42·93
6	Hirdetés	60·—	6	Postadíjak	122·54
7	Átfutó tételek	503·59	7	Átfutó tételek	469·39
8	Kamatok	125·66	8	Vegyes kiadások . . .	83·94
9	Könyvek eladása . .	186·84	9	Pályadíjszámlára .	23·83
10	Pályadíj	60·33	10	Pályadíj (Hegyfoky érem)	16·—
11	Megtérítés	57·75	11	1936-os átfutó tétel kifizetése	6·80
	Összesen .	6881·65		Összesen .	5444·19

Maradvány 1938-re 1437·46 P. azaz Egyezernégyszázharminchét pengő 46 fillér.

Budapest, 1937. évi december hó 31-én. *Bacsó Nándor* s. k. pénztáros.

Ezt a zárszámadást megvizsgáltuk, az okmányokkal összehasonlítottuk és rendben találtuk.

Budapest, 1938. évi február hó 21-én

Marczell György s. k. *Kulin István* s. k. *Dr. Keöpeczi Nagy Zoltán* s. k.
a számvizsgáló bizottság tagjai.

A Magyar Meteorológiai Társaság 1937. évi vagyonmérlege.

Tétel	Vagyon	Összeg Pengő	Tétel	Teher	Összeg Pengő
1	Alapítvány	3008·76	1	Réthly—Hegyfoky pályadíj letét .	120·—
2	Réthly—Hegyfoky pályadíj letét	120·—	2	Pályadíj, pénztárban . .	20·50
3	Forgótőke	1437·46	3	Átfutó tételek maradványa	34·20
				Összesen .	174·70
				Tiszta vagyon .	4391·52
	Összesen .	4566·22		Összesen	4566·22

Budapest, 1937. évi december hó 31-én. *Bacsó Nándor* s. k. pénztáros.

Ezt a vagyonmérleget megvizsgáltuk, az okmányokkal összehasonlítottuk és rendben találtuk.

Budapest, 1938. évi február hó 21-én.

Marczell György s. k. *Kulin István* s. k. *Dr. Keöpeczi Nagy Zoltán* s. k.
a számvizsgáló bizottság tagjai.

ahhoz, hogy az általa Bacsó Nándorral közösen írt meteorológiai tankönyv mint a Társaság kiadványainak harmadik kötete jelenjen meg. A Társaságra ebből anyagi kötelezettség nem háramlik, mert a munka kiadásának költségeit az előállító nyomda fedezi. Választmány az előterjesztéshez egyhangúlag örömmel hozzájárul. Új tagul jelentkezett: Várkonyi Mátyás külügyminisztériumi tisztviselő, Budaliget. Kilépett Saxlehner Andor, Budapest és Szabó Béla, Dej. Tudomásul szolgál. — Pénztáros beterjeszti az elmult évi zárszámadást és vagyonmérleget, valamint a jövő évi költségvetést, melyeket a választmány köszönettel tudomásul vesz; ezeknek szövege az „Az Időjárás" ezen számában megjelenik. A folyó pénztári jelentés szerint: bevétel 1938. jan. 1 óta 2154.97 P; kiadás 1177.58 P; pénzkészlet 977.39 P. Tudomásul szolgál. *T. G.*

A tagdíjat, illetőleg az előfizetési díjat beküldték 1938. III. 31-ig. *Budapestről:* Paskay Bernát (12), Aujeszky László dr., Várkonyi Mihály, Berkes Zoltán dr., Kulin István (12), Takács Lajos (12), Zách Alfréd, Keöpeczi Nagy Zoltán dr (3), Sulyok Zoltán (12), Képviselőház, Egyetemi Közegészségtani Intézet, Borbély Kálmán dr. *Vidékről:* Tóth Ágoston dr. Zirc, Gimnázium Kisújszállás, Polgári iskolai tanárképző főiskola Szeged, Rábaszabályozó Társulat Győr, Kőszénbánya Rt. Salgótarján, Keller Oszkár dr. Keszthely. *B. N.*

A Magyar Meteorológiai Társaság költségvetése 1938. évre.

Tétel	Bevétel	Összeg Pengő	Tétel	Kiadás	Összeg Pengő
1	Tagdíjak	600·—	1	Nyomdaszámlák	2400·—
2	Előfizetés	700·—	2	Szerzői díjak	800·—
3	Államsegély	2150·—	3	Folyóiratszállítás és posta	200·—
4	Kamatok	100·—	4	Személyi kiadások . . .	250·—
5	Könyveladás	150·—	5	Klisék és vegyes . . .	50·—
	Összesen .	3700·—		Összesen .	3700·—

Budapest, 1938. évi január hó 1-én.

Dr. Róna Zsigmond s. k. elnök. *Bacsó Nándor* s. k. pénztáros. *Dr. Réthly Antal* s. k. főtitkár.

A METEOROLÓGIAI INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

Ködészlelések Magyarországon. Az elmúlt télen (nov. 1.—febr. 28.) a Meteorológiai Intézet kísérletképen ködészlelő hálózatot szervezett az országban. Az észlelésekre önként vállalkozó 235 meteorológiai állomás naponta háromszor, 7, 11 és 14 órakor figyelte meg a látástávolságot előre kijelölt látáspontok alapján és észleléseit havonta beküldte az Intézetnek. Az összegyűlt anyag feldolgozása folyamatban van és alkalmas lesz arra, hogy nagy vonásokban tájékoztatásul szolgáljon a ködök (1 km-nél kisebb látástávolság) gyakoriságáról és területi eloszlásáról hazánkban. Pontosabb képet természetesen csak többévi anyagból kaphatunk, de a fővonások, így egyes területek túlságos ködgyakorisága, más vidékek ködmentessége már egyévi adatokból is kitűnik. Amidőn tisztelt Munkatársainknak ezen az úton is köszönetet mondunk az észlelésekért, megemlítjük, hogy a szerény jutalomdíj szétküldése ügyviteli nehézségek miatt késett, mert néhány későn érkező jelentést kellett bevárnunk a fedezet igénylése előtt és csak azután kérhettük az egész összeg kiutalását. *B. N.*

SZEMÉLYI HÍREK

E. van Everdingen nyugalomba vonulása. A hollandiai kir. kormány a meteorológiai Intézetnek több évtizeden át volt főigazgatóját március hó 1-vel — 65. életévének betöltése miatt — nyugalomba helyezte és egyúttal megbízta, hogy amíg az új igazgató állását elfoglalhatja, az Intézetet tovább vezesse. *Everdingen* — a Magyar Meteorológiai Társaság tiszteleti tagja — köztiszteletben álló tudós, egyúttal a meteorológiának az utrechti egyetemen tanára és $^1/_4$ évszázadon át az Organisation Météorologique International-nak elnöke volt. A meteorológiának nemzetközi együttműködése kimélyítésében hervadhatatlan érdemei vannak.

H. G. Cannegieter a hollandiai meteorológiai intézet új főigazgatója. A hollandiai kir. kormány a meteorológiai intézetnek osztályvezető igazgatóját H. C. *Cannegietert* az Intézet főigazgatójává kinevezte. A nemzetközi meteorológiai együttműködésben az új főigazgató is elismert tekintély, aki mint a O. M. I. főtitkára valóban sok nehéz kérdést teljes megelégedésre oldott meg. Főképpen aerológiával foglalkozik és az ő nevéhez fűződik az, hogy Hollandiában Soesterbergben először rendszeresítették a repülőgépeken a meteorográfok alkalmazását és a naponkénti felszállásokat. Az új igazgatónak eredményes és sikerekben gazdag működést kívánunk.

Pályázat nemzetközi főtitkári állásra. A meteorológusok nemzetközi együttműködési szervének székhelye az alapszabályok szerint Svájcban volna, tényleg azonban kezdettől fogva Hollandiában volt, mert mind az elnök, E. van Everdingen, mind a főtitkár is a hollandiai intézetnek voltak tagjai. Csak a varsói nemzetközi értekezleten vált meg *Everdingen* ettől az állástól és most hogy *Cannegietert* kinevezték főigazgatóvá, ő is leköszönt a főtitkári állásáról. Az OMI új elnöke *Th. Hesselberg* erről körlevélben értesítette a földkerekség meteorológiai intézeteinek igazgatóit, egyúttal pályázatot hirdetve az új főtitkári állásra. A feltételek: levelezés angol, francia és német nyelven, ezek közül két nyelvnek teljes bírása. A kezdőfizetés évi 550 angol font, évente 20 fontnyi emelkedéssel egészen 750 fontig. Május 10-ig lehet pályázni és az első kinevezés 2 évre szól, hathavi kölcsönös felmondással. *R. A.*

ELŐADÁSOK

Széchenyi Tudományos Társaság közgyűlése. A magyar természettudományi kutatások érdekében 10 évvel ezelőtt alakult meg a Széchenyi Tudományos Társaság. Ez évi febr. 27-én volt az ünnepi közgyűlés, amelyen a *Kormányzó Úr* Őfőméltósága is megjelent. Jelen voltak *József* kir. herceg, *Hóman Bálint* és *Bornemisza Géza* miniszterek, az egyetemek és tudományos intézetek képviselői. *Széchenyi Bertalan* elnök beszámolt a megalakulás körülményeiről és kegyelettel emlékezett meg néhai *Klebelsberg Kunó* hervadhatatlan érdemeiről, mert az ő elgondolása volt úgy a *Természettudományi Tanács* mint a *Széchenyi Tudományos Társaság* megalakítása. *Schimanek Emil* prof. a 10 év eredményeit ismertette és kiemelte, hogy a társaság 10 éves fennállása alatt a tudományos kutatásokra 900.000 P-t költött, amiben semmiféle személyi vagy ügyviteli költség nincsen.

A magyar és angol nyelven szétosztott működési jelentésekből kitűnik, hogy mezőgazdasági tárgyú kutatások és vizsgálatok is történtek és egyik előkelő mezőgazdasági szaklapból vesszük ki a következő sorokat:

„A mezőgazdasági érdekű kutatások között különösen fontosak *Kerpely Kálmán, Fleischmann Rezső, Szabó Zoltán, Ballenegger Róbert* és *Réthly Antal* párhuzamos talaj- és meteorológiai vizsgálatai, a trágyázásról és rétkezelésről kiadott kitűnő tanul-

mányok, amelyek bebizonyították, hogy a helyes műtrágyázás előfeltétele a talaj minőségének pontos ismerete, de szükséges a termények vegyelemzése is."

Az ünnepi ülésen felszólaltak *Hóman Bálint* kultuszminiszter, *Bornemisza Géza* kereskedelemügyi miniszter, *Tangl Károly* a *Magyar Tudományos Akadémia* képviseletében és *Chorin Ferenc* a *GYOSZ* részéről. A magyar mezőgazdaság képviseletében *gr. Somssich László* az *OMGE* elnöke üdvözölte a társaságot és beszédéből kiemeljük a következőket:

„Így különösen nagy szükség volna mezőgazdasági kísérletügyi intézményeink elismert kiváló színvonalának nagyobb anyagi áldozatokkal való fenntartására és fejlesztésére, *továbbá mezőgazdasági intézményeink* külföldi kapcsolatainak ápolására, a legfontosabb külföldi szakkönyvekkel és szaklapokkal való ellátására. E tekintetben az állam és a súlyos válságon átesett gazdatársadalom ereje elégtelen és így igen fontos küldetés hárult a *Széchenyi Tudományos Társaságra.*"

„Mi magyar gazdák különösen méltányoljuk a mezőgazdasági tudományos kutatás elősegítését és kérjük *méltóztassék a magyar talaj és éghajlat* különleges viszonyait tanulmány tárgyává tétetni azoknak a termelésére való kihatásával együtt, továbbá az alföldi öntözés problémájával összefüggő sokféle ma még tisztázatlan kérdést." *R. A.*

Dr. Prém Lóránt: *A magyas hegyek esztétikája.* (A Magyar Turista Egyesület előadássorozata, febr. 10.) Előadó a magashegység természeti szépségeit, elsősorban a magashegyi felhők, a hótakaró és a jégárak esztétikai hatásait ismertette. Részletesen kitért a magashegyi fényképezés finomabb szabályaira, a hófelületek és a ködjátékok fényképezési módjára. A havas táj különösen alkalmas fényképfelvételekre, mert más tájképek leglényegesebb részét, a színhatásokat a közönséges fényképező kamra nem adhatja vissza, ellenben havas tájon a sötét és világos foltok a szemre is ugyanolyan benyomást tesznek, mint a fényképező lemezre. Nagyobb hófelületeket tanácsos nap ellen felvenni, akkor a képek nem egyhangúak és a részletek igen jól érvényesülnek. Az előadás a természetkutatókat igen közelről érdekelte. *Dr. A. L.*

Dr. Réthly Antal: A Nemzetközi Meteorológiai Bizottság salzburgi üléseinek agrármeteorológiai határozatai. Term. Tud. Társ. Mezőgazdasági Szakosztálya, febr. 17.

Dr. Berkes Zoltán: A harmat mérése Magyarországon. Ugyanott.

Kulin István: A németországi növényfenológiai szolgálat. Ugyanott.

Takács Lajos: A napsugárzásmérés mezőgazdasági feladatai. Ugyanott.

Dr. Aujeszky László: A lavinák a természetkutató szemével nézve. Kis Akadémia, febr. 21.

Dr. Belák Sándor és **Zselyonka László:** A sztatikus légköri elektromosság párolgásgátló hatásáról. Magyar Meteorológiai Társaság szakülése, márc. 8.

Flórián Endre: A Meteorológiai Intézet légköri elektromosságmérő berendezése. Ugyanott.

Sulyok Zoltán: Franciaország mezőgazdasága. Term. Tud. Társ. Mezőgazdasági szakosztálya, márc. 17.

Dr. Lászlóffy Woldemár: A Duna 1938. árvize; dunamenti városaink és Budapest székesfőváros árvizek elleni biztosítása. Magyar Mérnök- és Építészegylet egyetemes ülése, márc. 17.

Dr. Száva Kováts József: A légnedvesség évi járása a Földön c. dolgozatát dr. Cholnoky Jenő bemutatta a Tudományos Akadémia III. osztályának márc. 21-én tartott ülésén.

A Meteorológiai Intézet házi kollokviumai. Febr. 25. *Béll Béla:* A berlini német Höhenwetterdienst szervezete és munkássága. (Németországi tanulmányúti beszámoló harmadik része.) Márc. 4. *Dr. Berkes Zoltán:* A kozmikus sugárzás ismertetése. Ápr. 1. *Dési Frigyes:* A párolgásmérésről.

KÜLÖNFÉLÉK

Jégesőgyakoriság Hollandiában. A legújabban megjelent hollandiai meteorológiai évkönyvben, amelyikben a zivatarok és optikai jelentségek megfigyelései vannak feldolgozva, igen érdekes adatokat találunk az 1933. év jégesőgyakoriságáról. Hollandiában 1933-ban 91 napon volt jégeső és ezekről az észlelők 430 jelentést küldöttek be. A sok évi átlag 59 jégesős nap, 1933 tehát jégzivatarokban igen gazdag volt. Az év folyamán májusban fordult elő legtöbb jégeső 12 napon (sok évi átlag csak 8) és rendszerint is a május a leggazdagabb. Ismételten hullottak galambtojás nagyságú jégszemek. (Onweders, Optische Verschijnselen, enz. in Nederland. 1933. LIV.) *R. A.*

RÉGI MAGYAR MEGFIGYELÉSEK

Árvamegyei (1662—1686) és tordai (1682—1711) időjárási feljegyzések.

(Folytatás.)

1709.

(Felső Tisza vidéke.)

Január 6: ez napra virradólag oly példa nélkül való hideg és rettentő szél támadott hóval elegy, hogy sok helyeken az útban vött meg embereket az hideg. Kivált Debrecen táján egész folt juhokat paculárostól (juhászostul) megölt.

7. Indultunk Tasról az rettentő kemény üdőben és szélben.

23. Az kegyetlen hosszas szél szünt Istennek hála.

Február 1. Az eddig való hó igen elment.

3. Kezdett felette szaporán az havazáshoz az üdő igen nagy széllel együtt.

26.-ra virradólag eső esett, és felette kemény nagy szél futt, úgyhogy az egész mező (az hol hó nem volt) olyan volt, mintha ónnal öntötték volna be.

Ezen holnapban is megjegyezhető kemény tél és fogyatlan erős kemény szelek jártak.

Március 19. Kezdete az tavasznak. Ez az tél megjegyezhető (= emlékezetre méltó); szüntelen kemény hideg szelek, nagy hovak, fergetegek, erős hidegek voltak. Az szegény marhákat elerőtlenítették, kiváltkép az juhok példa nélkül szerteszéllyel Magyarországban elromlottak, elholtak, nem használván semmit azoknak is, az melyeket gazdagon szénáztak. Sok jövendelő emberek, az kik lágy telet jövendeltek, megszégyenültek. Az tavaszi vetés igen szegényen mutatja magát, és nagyobbára elveszett.

Április: derék meleg nyári üdők jártak.

Május 16.-án lött egy kis eső, utána rendkívül erős hideg szél.

17. tartott az hideg szél estig.

18-virradólag lett nagy hóharmat; az törökbuzának (tengeri) jobb részét elvitte, dinnyét, tököt mindenütt nagy részint.

Julius: vége ez nagy hévséggel és szárazsággal teljes holnapnak.

Szeptember: ez holnapban igen sok esők voltak.

Ide csatolom **Szalárdi János** két feljegyzését is:

„*1662.* áprilisnak 19. és 26. napjain nagy földindulás lőn, de az utolsó reggel 6 és 7 óra között levő olly volt, hogy az kinyitott üvegablakok, csendes idő lévén, imide-amoda forgának, és a fogasokon levő fegyverek egymáshoz verődnének, az nagy rázódásnak miatta. Mely, amig tarta, ember ugyan számos lépésnyit mehetett volna. Miatta (Nagy) Bányán kémény és bolt is leszakadni hallatott; némely szőlőművesek a hegyekrül be is futottak vala." (Szalárdi: Siralmas magyar krónika, 631. l.)

„Ezen esztendőben *(1662)* pünkösd havának (május) 19. és 20. napjain és éjszakáin olly szokatlan nagy hó, dér és fagyos üdő lett vala, hogy sok helyeken minden vetések, szőllőhegyek semmivé tetettek vala, úgyhogy a megzöldült szőllőhegyek hóval beborittatván, azon két nap fejéren álanának." (Szalárdi: i. m. 634. l.)

Közli: *dr. Kalmár Gusztáv.*

ANNÉE XIV. No. 1—2 Januar—Februar Budapest

DAS WETTER * LE TEMPS

THE WEATHER * IL TEMPO

Projekt zur künstlichen Regenerzeugung.

Unsere Kenntnisse über die Entstehung des Regens weisen die künstliche Regenerzeugung nicht in das Reich der Unmöglichkeiten. Man braucht nur den Vorgang, der sich bei den bekannten sommerlichen Instabilitätsregen in der Natur abspielt, unter geeigneten Verhältnissen hervorzurufen, um dieses Ziel zu erreichen. Nachdem die Atmosphäre in der warmen Jahreszeit zumeist genügend Wasserdampf enthält, so handelt es sich darum, große Luftmassen mit großer Geschwindigkeit in große Höhen über ihr Kondensationsniveau zum Aufstieg zu bringen, damit sie im gesättigten Zustand bei adiabatischer Abkühlung das überschüssige Wasser abwerfen. Der Gedanke: durch Erhitzung der unteren Luftschichten Vertikalbewegungen und als deren Folge Kondensation der Wasserdämpfe hervorzubrinden, ist übrigens nicht neu, man findet in der Fachliteratur mehrere Hinweise, daß es bei großen Feuerbrünsten (Stadt-, Wald-, Petroleumbränden) und vulkanischen Ausbrüchen in größerem oder kleinerem Maße zur Wolken- bzw. Regenbildung kam.

Zur Erhitzung der bodennahen Luftschichten soll als Energiequelle die Verbrennung von Rohöl angewendet werden; die näheren Umstände sollen später erörtert werden. Doch muß außer der Voraussetzung des Erfolges an den Vorgang auch die Bedingung der Wohlfeilheit gestellt werden, d. h. mit relativ kleiner Arbeitsleistung das größtmögliche Resultat zu erzielen. Daher eignet sich auch nicht jede Wetterlage zur Ausführung des Vorganges, z. B. wäre das Ergebnis nicht vielversprechend, wenn die Atmosphäre in ihrer ganzen vertikalen Erstreckung stabil geschichtet ist. Es muß daher im Falle anhaltender Dürre vorher erst der vertikale Temperaturgradient sondiert werden, ob auf größere Strecken Labilität vorhanden ist.

Zur leichteren Beurteilung der Energieverhältnisse in einem vorliegenden Fall bedient man sich mit Vorteil des Refsdal'schen Emagrammes; letzteres ist bekanntlich ein Diagrammpapier mit linearer Temperaturskala (Abszisse abs. Temperatur) und logarithmischer Druckskale (Ordinate lg p). Die jeweilige Zustandskurve der Temperatur und die Adiabate unschließen zwei von einander verschiedene Flächenstreifen, je nachdem die Trockenadiabate unter der Zustandskurve zu liegen kommt oder die Feuchtadiabate höher liegt als die Zustandskurve. Der planimetrisch bestimmte Flächeninhalt dieser Streifen gibt ein Maß einerseits für die Größe der aufzubietenden Arbeitsleistung (Stabilitätsstreifen), anderseits für die sich spontan entwickelnde Arbeitsleistung (sogenannte Labilitätsenergie). Übertrifft die letztere mehrfach die erstere (der Quotient sei womöglich größer als 2), so ist vom praktischen Standpunkt der Eingriff lohnender.

Wir haben als Rechnungsbeispiele 3 Fälle aus den Münchener Flugzeugaufstiegen bearbeitet. 1. Am 9. Mai 1934 ergab sich im Emagramm durchwegs eine stabile Fläche. Zur Hebung von 1 kg Luft vom Boden (500 m) bis zur Höhe von 5100 m ist eine Arbeit von 160 mkg erforderlich. 2. Im zweiten Fall, am 15. Mai 1934 zeigt sich im Emagramm ein geringer Labilitätsstreifen und zur Hebung von 1 kg bis zur erwähnten Höhe sind 30.1 mkg notwendig. 3. Günstiger gestaltet sich der 3. Fall am 29. Juni 1936, als sich aus dem Emagramm für die Hebung über das Kondensationsniveau ein Aufwand von 7.3 mkg/kg ergab und aus der sogenannten Labilitätsenergie eine spontane Arbeitsleistung von 41.9 mkg/kg oberhalb des Kondensationsniveaus resultierte.

Nach den von uns bearbeiteten Emagrammen kann bei einem Dampfdruck von

5—6 Hg mm schon mit ergiebigem Regen gerechnet werden. Was die Instabilität betrifft, kann man speziell auf der Ungarischen Tiefebene in den Nachmittagstunden der warmen Jahreszeit sehr häufig eines überadiabatischen Temperaturgradienten gewärtig sein, denn selbst im Monatsmittel beträgt nach den Beobachtungen der vormaligen deutschen Felddrachenstation zu Szentandrás die Temperaturabnahme pro 100 m bis zur Höhe von 0.5—1 km vom Mai bis zum August 1.34—1.52°, deren Realität nicht bezweifelt werden kann. In Einzelfällen ist der Gradient noch wesentlich höher und aerologische Aufstiege könnten für die geeignete Wahl des Zeitpunktes für das Einschreiten Fingerzeige geben.

Aus den vorhergehenden Ausführungen ist ersichtlich, daß die Hebung der unteren Luftmassen durch künstliche Erwärmung bis in das Kondensationsniveau erfolgen soll, beziehungsweise etwas darüber bis zum sogenannten indifferenten Punkt, wo die Temperatur der aufsteigenden und der umgebenden Luft dieselbe ist. Von hier an entfällt die Notwendigkeit des Verbrauches an künstlicher Energie, da die weitere Hebung der feuchtlabilen Luft von selbst erfolgt.

Im Grunde genommen soll sich der Vorgang den natürlichen Verhältnissen anpassen. An Stelle der mehrstündigen Erhitzung durch Sonnenstrahlung tritt die auf einen kurzen Zeitraum konzentrierte künstliche Wärmeerzeugung, im übrigen muß man den gewaltigen Dimensionen und Energiemengen des Naturprozesses Rechnung tragen. Nach reiflicher Überlegung fiel die Wahl des Brennstoffes auf Rohöl, diejenige des Heizfeldes auf eine ruhende Wasserfläche (Teich, vormaliges Flußbett, eventuell platte Betonfläche oder undurchlässiger Boden), welche mit einer dünnen Ölschichte bedeckt werden soll. Gegebenenfalls können natürliche Becken mit Wasser gefüllt werden Wichtig ist, daß nicht das ganze Eingriffsfeld ohne Unterbrechung mit Öl begossen werde, sondern dazwischen trockene, breite Kanäle belassen werden (auf Wasserflächen können die freien Gänge durch schwimmende Latten hergestellt werden), die als Windwege den Zutritt genügender Luftmassen ermöglichen, behufs vollkommener Verbrennung des Brennstoffes. Die gleichzeitige Zündung auf der ganzen Heizfläche soll durch elektrische Leitungen bewerkstelligt werden. Nach unserem Erachten soll der Eingriff auf einer Fläche von 1 km² erfolgen, von der jedoch bloß $^1/_4$ km² als Brennfläche benützt werden soll, so daß die Ölschichte eine Dicke von 4.5 mm besitzt. Für die Eingriffsfläche von 1 km² wird die Menge von 1000 Tonnen Rohöl veranschlagt, welche beim Verbrennen $1.000.000 \times 10.000 = 10$ Milliarden kgcal liefern, was einem Arbeitsaequivalent von 427×10^{10} mkg entspricht (ohne Berücksichtigung des Energieverlustes) und bei einer Brenndauer von 3 Minuten einen Arbeitseffekt

$$N = \frac{427 \times 10^{10}}{75 \times 180} = 316.000.000 \text{ H. P.}$$

ergibt. Dies ist ein ganz gewaltiger Arbeitseffekt, welcher nahezu demjenigen gleich kommt, der von den Kraftmaschinen ganz Europas geleistet wird.

Angenommen, daß die Aufstiegsgeschwindigkeit der erhitzten Luft 10 m/sec beträgt, kann bei einer Brenndauer von rund 200 Sekunden mit einer erwärmten Luftsäule von 2 km gerechnet werden, so daß über 1 km² Eingriffsfläche die Masse der erwärmten Luft auf 2 km³ geschätzt werden kann. Wenn die früher erwähnte Wärmeerzeugung von 10.000.000,000 kgcal auf die Masse von 2 km³ verteilt wird, so entfällt auf 1 m³ Luft 5 kgcal und auf 1 kg Luft rund 4 kgcal. Die Temperatur der erwärmten Luftsäule steigt daher im Mittel um (4 : 0.238 =) 17°. Aus dem Temperaturunterschied zwischen der erwärmten Luft und der Umgebung kann die Auftriebskraft errechnet werden, die bei Verbrennung von 1 Million kg Rohöl 124 Millionen kg Gewicht beträgt.

Es muß natürlich auch damit gerechnet werden, daß die erzeugte Wärmeenergie nicht voll ihre Nutzanwendung finden kann, sondern Verluste erleidet durch Strahlung

und Leitung an die Umgebung, ferner durch Reibung und Turbulenz. Diese Verluste schätzen wir auf ungefähr 13%. Anderseits kann auf das Gewinnkonto gesetzt werden, daß bei der Verbrennung von 1 Million kg Rohöl 660.000 kg Wasserdampf erzeugt wird, was die Labilität der aufsteigenden Luft erhöht. Ferner sei erwähnt, daß die aufsteigende Luft aus den Verbrennungsprodukten reichlich Kondensationskerne mit sich in die Höhe führt.

Um ein Kalkül über die Menge des zu erwartenden Regens anzustellen, sollen beispielweise die Angaben des früher erwähnten dritten Münchener Aufstieges verwendet werden. Auf dem Emagramm ergab sich für den Flächeninhalt des Stabilitätsstreifens für die Hebung von 1 kg Luft bis zum indifferenten Punkt die erforderliche Arbeit von 7.3 mkg. Zur Verfügung stehen 427×10^{10} mkg Energie, mit welcher $(427 \times 10^{10}) : 7.3$ kg bzw. eine 488 km^3 stabile Luftmasse bis zum indifferenten Punkt gehoben werden kann. Diese Luftmasse setzt spontan ihren Aufstieg fort, da laut der Fläche des Labilitätsstreifens pro kg 41.9 mkg zur Verfügung stehen, also insgesamt 2451×10^{10} mkg. Der Mehrbetrag an Energie wird zum Nachschub der einströmenden Luft verwendet. Zum Ersatz erfolgt ein Nachströmen weiterer stabilen Luft, so daß man mit einer Hebung von cca 10.000 km^3 Luft rechnen kann.

Die spezifische Feuchtigkeit war zur Zeit des Aufstieges in der bodennahen Luft 12.2 gr/kg. Die Temperatur der aufsteigenden Luft betrug in 5100 m Höhe —6.5° und bei dieser Temperatur die maximale spezifische Feuchtigkeit 4.5 gr/kg. Daher kondensiert je 1 kg Luft 7.7 gr. Wasserdampf. Nach der vorausgesetzten Menge der aufgestiegenen Luftmassen von 10.000 km^3, welche ungefähr dem Gewicht von 1.2×10^{13} kg Luft gleich ist, gelangen insgesamt $7.7 \times 1.2 \times 10^{13}$ gr $= 9.24 \times 10^{10}$ kg Wasserdampf zur Kondensation.[1] Da ein Teil der kondensierten Dämpfe in Wolkenform zurückbleibt, kann man ungefähr damit rechnen, daß cca 5×10^{10} kg = 50 Millionen kg^3 als Regen zur Erde fällt. Die Größe der beregneten Fläche läßt sich nicht genau voraussagen, man kann sie ohne übermäßigen Optimismus zu 2500 km^2 veranschlagen und dies würde in Durchschnitt eine Regenhöhe von 20 mm ergeben.

Was die Rentabilität des projektierten Vorganges betrifft, sei erwähnt, daß sich nach unseren Anschlagsrechnungen die Kosten eines einmaligen Eingriffes auf 120.000 Pengő beziffern, daher auf ein Joch 27 Heller entfallen. Wenn der Vorgang der künstlichen Regenerzeugung während eines Jahres 3—4mal wiederholt werden sollte, so stellen sich die Kosten auf 0.80—1.10 Pengő pro Joch. Demgegenüber beträgt die Wasserversorgung mit permanenten Bewässerungsanlagen ungefähr das 25-fache des obigen Betrages.

Welche Bedeutung dem Problem der künstlichen Regenerzeugung zukommt, erhellt daraus, daß in einem einzigen Jahr (wie 1934/5) mit anhaltender Dürre durch Mißernte der Ausfall an landwirtschaftlichen Produkten einen Schaden des Nationaleinkommens von nahezu 500 Millionen Pengő in Ungarn verursachte.

Es wird geplant, die ersten Versuche in dieser Richtung in kleinerem Maße anzustellen, etwa mit einem Betriebsmaterial von 10 Tonnen beginnend und successive fortschreitend, um Erfahrungen zu sammeln behufs der richtigen Dimensionierung, um die Qualität des Brennmaterials, Größe der Eingriffsfläche, Brenndauer etc. zu bestimmen, welche auch zweifellos dem Meteorologen viel Interessantes bieten dürften. Mit unserem Projekt zur künstlichen Regenerzeugung wandten wir uns an verschiedene Fachkreise behufs Begutachtung. Unter anderen erhielten wir von der dem Landwirtschaftlichen Ministerium in Kanada unterstehenden Zentralversuchstation in Ottawa ein Gutachten, das im ungarischen Text mitgeteilt wurde.

H. Görög und A. Rovó.

[1] Diese Zahlen sind unkontrollierbar, weil für den Nachschub der einströmenden Luft weder theoretische noch empirische Grundlagen zur Verfügung stehen. Anmerkung der Redaktion.

Das Wetter in Ungarn im Monat Januar 1938.

Die Temperatur des Monates war im westlichen Teil des Landes ein wenig höher, im Osten niedriger als der vieljährige Normalwert, die Monatsmenge des Niederschlages war — einige Teile Transdanubiens ausgenommen — übernormal.

Inbezug der Witterung scheidet sich der Monat in zwei, von einander völlig verschiedene Perioden. Im ersten Drittel war die Witterung infolge des seit Weihnachten dauernden Vorherrschens der osteuropäischen kontinentalen Luftmassen außerordentlich kalt, im übrigen Teil des Monats brachte das Einströmen der dem Atlantischen Ozean entstammenden milden Luft übernormale Temperaturen. Der letzteren Periode ging ein von in höheren Schichten vordringender milder Luft verursachter Landes-Schneefall am 9. und 10. zuvor. Vom 10. bis 20. berührte der warme Sektor der aus NW-Europa nacheinander vorüberziehenden Depressionen mehrmals das Land, was geringen Regen oder Schneeregen zur Folge hatte. Vom 20. bis 26. war die Ausbreitung des Azoren-Hochs über unsere Gegenden mit stillem, trockenem, milden Wetter verbunden. Am 27. erfolgte wieder Landregen und Abkühlung zufolge einer nördlich vorüberziehenden Zyklone, die Temperatur jedoch blieb bis zum Ende des Monates übernormal.

Das Monatsmittel des Luftdruckes von Budapest betrug 750.4 mm, auf das Meeresniveau reduziert 762.6 mm, die Abweichung —3.2 mm.

Die Abweichungen der Temperatur vom 30 jährigen Mittel waren meist gering und überschritten 1° nur auf kleineren Gebieten. In der Umgebung von Sopron betrug die Abweichung +1.2°, im nördlichen Gebirgsland und im Nordosten der Tiefebene —1, —1.5°, sonst erwies sich das Monatsmittel in Transdanubien um 0.1—0.5° höher, in der Tiefebene um ebenso viel niedriger als der Normalwert. Die höchsten Temperaturen wurden am 13., 14., 24., 25. oder 26. gemessen, sie erreichten an diesen Tagen in Transdanubien 10—12° (Sopron 13.4°), im nördlichen Gebirgsland und in der Tiefebene 8—10°, in den nordöstlichen Komitaten bloß 6—8°. Die Temperaturminima traten am 4., 5., 6., ausnahmsweise am 8. auf, u. z. mit sehr verschiedenen Werten. So sank die Temperatur in der Gegend des Balaton stellenweise nicht unter —15° (Keszthely —14.3°, Nagykanizsa —14.8°), während im NO Transdanubiens sehr tiefe Werte (Székesfehérvár, Bábolna —27.5° Bánhida —26.9°) beobachtet wurden und — von wenigen Ausnahmen abgesehen — wurden —20° auch in der Tiefebene erreicht, sogar überschritten (Kúnszentmiklós —25.3°, Mátészalka —24.8°). Diese Verschiedenartigkeit ist auf den Ausstrahlungs-Charakter der Abkühlungen zurückzuführen, was auch die verhältnismäßig geringe Abkühlung auf höheren Bergen (Kékes — 17.0°, Dobogókő —15.2°) bezeugt. Die Radiationsminima sanken fast allgemein unter —20°, die niedrigste Angabe —30° wurde in Alcsút abgelesen. Dasselbe Verhalten zeigt die Zahl der Frosttage, in einigen Gegenden Transdanubiens gab es deren nur 12—15, auf anderen Gabieten 25—31. Die Eistage zeigen mit Ausnahme der Gebirge mehr Gleichförmigkeit, es wurden deren 8—11 beobachtet. Die Bodentemperatur war in tieferen Schichten normal, in der Nähe der Oberfläche etwas zu niedrig. Die Schwarzkugelthermometer zeigten Maxima von 30—40°; die Mittelwerte der täglichen Angaben (15—20°) waren höher, als sie sonst diesem Monat zukommen.

Die Tagesmittel der Temperatur von Budapest waren vom 1—10. stark unternormal, vom 11—31. übernormal. Die Abweichungen waren in beiden Richtungen außerordentlich groß. Der Fehlbetrag überschritt an 5 einander folgenden Tagen (vom 4. bis 8.) —10° (—11.3°, —13.4°, —13.6°, —10.7°, —10.3°) und auch unter den positiven Abweichungen befanden sich einige hervorragende Werte (am 24.: +8.7°, am 25.: +8.2°). Von den Pentaden waren die ersten zwei tiefer, die übrigen höher als der Normalwert; die Abweichungen, hauptsächlich die negativen, sind beachtenswert. (Siehe Seite 29.)

Die Niederschläge überstiegen, größtenteils den mehrjährigen Durchschnittswert und blieben nur auf einigen kleineren Gebieten Transdanubiens unter demselben. Ein beträchtlicher Mangel zeigte sich in den Komitaten Sopron und Vas, wo die Monats-

summe, kaum 10—15 mm betrug, (Kőszeg Steuer-Häuser 9, Fütelek 11 mm). Die größte, auch 75 mm überschreitende Menge wurde im NO-Winkel des Landes gemessen (Csaroda 78, Tiszabecs 90 mm). In der Tiefebene fiel cca. das zweifache des Normalwertes. Die Zahl der Niederschlagstage variierte zwischen 8 (Kecskemét) und 18 (Debrecen), die der Schneetage zwischen 1 (Szentlőrinc) und 15 (Kékestető). Eine zusammenhängende Schneedecke bedeckte vom 1. bis 10. das ganze Landesgebiet, auf Bergen war sie zumeist 25—30 cm hoch. Auf der höchsten Station, Kékestető lag 70 cm hoher Schnee am 11. und die Höhe der Schneedecke sank während des ganzen Monats nicht unter 30 cm. Landesniederschläge fielen an 6 Tagen (5., 9., 10., 17., 27., 29.), praktisch trockene Tage waren der 4., 5., 21., 26. und 31., mit unmeßbaren oder bloß einige Zehntel mm betragenden Niederschlag. Die größten 24 stündigen Niederschläge erreichten nur an wenigem Orten 20 mm (Orosháza 24.9 am 10., Pécs 21.9 am 27.).

Die Sonnenscheindauer war allgemein erheblich höher als sonst in diesem Monat, im Süden betrug der Überschuß 70—80% des Normalwertes, dagegen verringerten sich im NO die Monatssummen auf den Normalwert. Die Zahl der sonnenscheinlosen Tage betrug auf letzterem Gebiet 10—14, sonst allgemein 6—8, im Süden nur 5. Die Bewölkungsmittel (60—75%) und auch die der relativen Feuchtigkeit (75—90%) lagen unter dem Normalwert. Die Verdunstung war im W übernormal, im O unternormal. Die vorherrschende Windrichtung war der NW, die Zahl der Sturmtage war verhältnismäßig groß.

Am 25. Januar um 20^h 40^m erschien ein Polarlicht im N-Teile des Himmelsgewölbes, anfangs von strahliger, später nur matter, pupurroter Struktur. Die seltene interessante Erscheinung war im ganzen Lande sichtbar. Ein Polarlicht wurde in Ungarn zuletzt fast genau vor 12 Jahren, am 26. Januar 1926 beobachtet. Eine ausführliche Beschreibung dieses Phänomens auf Grund der ungarischen Beobachtungen wird in dieser Zeitschrift erscheinen.

Die anfangs strenge, später milde Witterung des Januars war der Landwirtschaft nicht ungünstig. Während des starken Frostes beschützte eine ausreichende Schneedecke die Wintersaaten. Durch die Verteilung des Niederschlages in diesem Monate (im W weniger, im NO mehr) wurde die herbstliche ungleiche Verteilung ausgeglichen.

Das Wetter in Ungarn im Monat Februar 1938.

In diesem Monate war die Temperatur höher, die Sonnenscheindauer größer, der Niederschlag weniger als die vieljährigen Mittelwerte.

Die Witterung des Landes stand fast im ganzen Monat unter dem Einfluß maritimer milder Luftströmungen. Nach der in den ersten Tagen des Monats vorüberziehenden V b Zyklone, welche verhältnismäßig wenig Niederschläge mit sich brachte, entwickelte sich über West- und Mitteleuropa eine dauernde Antizyklone und verursachte bei uns trockenes, heiteres, mildes Wetter. Vom 11. bis 16 war die Witterung im Wirkungskreise einer Adria-Depression einigermaßen niederschlagsreich. Darauf folgte wieder antizyklonales heiteres Wetter bis zum Ende des Monats. Die über dem Lande sich anhäufenden milden subtropischen Luftmassen hielten die kalte osteuropäische Luft, deren Einströmung sonst in Februar gewöhnlich ist, vom Lande fern, und so blieb die Temperatur normal oder übernormal.

Das Luftdrucksmittel von Budapest war 756.2 mm, auf Meeresniveau reduziert 768.3 mm, die Abweichung +4.2 mm.

Die Temperatur lag überall über dem Normalwert, die Abweichung war größtenteils zwischen 1 und 2°, nur auf kleineren Gebieten zeigte sich ein geringerer Mehrbetrag (Eger +0.4, Salgótarján +0.1, Nagykanizsa +0.5°). Die Höchstwerte der täglichen Erwärmung wurden am 17. oder am 28. beobachtet, die maximale Temperatur erreichte an diesen Tagen in den nordöstlichen Komitaten 8—10°, in den übrigen Teilen des Lan-

des 10—13°, auf den Bergstationen 6—8°. Die nächtlichen Abkühlungen waren ziemlich mäßig, die tiefste Temperatur trat meistens am 20., stellenweise am 21., 24., 25., 26. auf und betrug in der Tiefebene —5, —11°, in Transdanubien —5, —8° im nördlichen Gebirge —8, —10°. Die Zahl der Frosttage variierte zwischen 18 (Keszthely, Tihany) und 28 (Túrkeve, Debrecen). Eistage kamen außer dem höheren Gebirge höchstens je 1-mal vor, 2 wurden nur ausnahmsweise beobachtet. Das tiefste Radiationsminimum war —12.6° in Alcsut, sonst erreichte die bodennahe Abkühlung nur an wenigen Orten —10°. Die Bodentemperaturen waren in tieferen Schichten dem Normalwert entsprechend, näher der Oberfläche wärmer. Die Insolationsmaxima betrugen 30—45°, die Monatsmittel variierten zwischen 20—30°.

Die Tagestemperaturen von Budapest waren beinahe fortwährend höher als normal, nur an vier Tagen am 9., 20., 23. und 27. zeigten sie negative Abweichungen. Die positiven Abweichungen waren bedeutend, an 4 Tagen über 5.0° am wärmsten Tag, den 6. +7.0°. Die Pentadenmittel überschritten alle den Normalwert. (Siehe Seite 31.)

Seit dem Oktober war der Februar der erste allgemein trockene Monat. Eine 30 mm übertreffende Monatsmenge war schon eine Seltenheit (Kőszeg-Steuerhäuser 34, Gégény 33 mm), in der Hälfte des Landes blieb die ganze Summe unter 10 mm. An einigen Orten fiel eine ganz unbedeutende Menge (Székesfehérvár 2, Balatonalmádi, Szabadbattyán, Homokszentlőrinc 1 mm). Das Defizit erreichte hie und da 80—90% des Normalwertes. Die Extremwerte der Niederschlagstage waren 1 (Kalocsa, Kiskunhalas) und 9 (Kaposvár), die der Schneetage 0 (Pécs, Székesfehérvár) und 7 (Farkasgyepü). Eine mehr Tage andauernde Schneedecke lag nur in höheren Gebirgen, wo auf dem Kékestető die niedrigste Schneehöhe 45 cm, die höchste 60 cm betrug. Landesniederschlag fiel nur am 10., ganz trockene Tage waren der 8., 18., 20., 21., 25. und 26. Die größte Tagesmenge erreichte nur an wenigen Orten 10 mm, das 24-stündige Maximum, von 15 mm wurde am 10. in Mátészalka beobachtet.

Die Sonnenscheindauer überschritt allgemein den Durchnittswert, die Abweichung belief sich auf 40—70 Stunden, d. h. 60—80%. Ganz bedeckte Tage kamen 2—5 vor. Die Monatsmittel der Bewölkung (40—60%) waren um 10—25%, die der rel. Feuchtigkeit um 3—5% niedriger als die Normalwerte. Die Verdunstung war nahezu normal. Die vorherrschende Windrichtung war die nördliche, in Transdanubien NW, in der Tiefebene NE. Stürme wurden je 1-mal beobachtet.

Die milde, sonnige, trockene Witterung des Februars war der Landwirtschaft nicht ungünstig, hauptsächlich weil sie die von niederschlagsreichen Monaten stammenden Überschwemmungen verschwinden machte. Der in der zweiten Hälfte des Monats aufgetretene strengere Forst verursachte stellenweise mangels der Schneedecke kleinere Schäden. Die Wintersaaten entwickelten sich gut. An einigen Orten jedoch, wo fast kein Niederschlag während des ganzen Monats fiel, war zu Ende des Monats die Trockenheit besorgniserregend.

F. Bacsó.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS LAPJA.
Kiadásért és szerkesztésért felelős: Dr. RÓNA ZSIGMOND.
12310 Sárkány Nyomda R.-T. Budapest VI., Horn Ede-utca 9. Tel.: 1—221—90.
Igazgatók: Dr. Wessely Antal és Wessely József.

AZ IDŐJÁRÁS ÉS A MINDENNAPI ÉLET

Írta:

DR. AUJESZKY LÁSZLÓ

a m. kir. orsz. Meteorol. és Földmágn. Int. adjunktusa.

Most jelent meg a Kir. Magy. Természettudományi Társulat kiadásában. Népszerű munka, mely az időjárásnak a gyakorlati élettel való mindennemű kapcsolatát tárgyalja. (332 old. 48 ábra).

Megrendelhető a Magy. Meteorol. Társaságnál is. Tagoknak kedvezményes ára 3 P. + 20 fillér postaköltség.

BEVEZETÉS A METEOROLÓGIÁBA

Írta:

TÓTH ÁGOSTON

ciszt. rg. tanár

(Szent István könyvek 72. sz.) Kis nyolcadrét alak, 205 oldal. 26 kép. *Ára 5·80 P*

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak 20% engedmény.

E könyv a laikus által is könnyen érthető nyelven, élvezetes formában tárgyalja a meteorológiai ismereteket. Érdeklődőknek felvilágosítás, kezdőknek bevezetés, jártasabbaknak összefoglalás.

A METEOROLÓGIA ÉS ÉGHAJLATTAN ELEMEI

Írta:

VÁGI ISTVÁN

a soproni Bánya- és Erdőmérnöki Főiskola r. tanára

ÁRA 17 PENGŐ

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és főiskolai hallgatóknak

12 P 75 F

A könyv *főiskolai hallgatók részére* röviden tárgyalja a meteorológia és éghajlattan elemeit. A könyv 228 oldal, 51 ábrával.

Megrendelhető a szerzőnél

SOPRON, BÁNYA- ÉS ERDŐMÉRNÖKI FŐISKOLA

AZ IDŐJÁRÁS

Írta:

STEINER LAJOS dr.

a Meteorológiai Intézet igazgatója

(80 oldal 11×16 cm. 8 ábrával)

A meteorológiai ismeretek népszerű összefoglalása.

A **Magyar Szemle Társaság** kiadványa

Ára fűzve **1** P, kötve **1·60** P.

Tagjainknak **0·80** P, ill. **1·40** P.

Megrendelhető a

Magyar Meteorológiai Társaságnál

Kérelem lapunk olvasóihoz.

Lapunk régebbi évfolyamainak egyes számai elfogytak. Kérjük azért igen tisztelt olvasóink közül azokat, akik lapunkat nem köttetik be, vagy nem óhajtják megőrizni, hogy az alább felsorolt füzeteket nekünk visszaküldeni szíveskedjenek.

1922 Július—Augusztus 1926 Július—Augusztus

1936 Január—Február, Március—Április, Május—Június.

Azonkívül egy külföldi intézet számára szeretnők az 1920-as teljes évfolyamot megszerezni s hajlandók vagyunk érte 6 (hat) pengő térítést fizetni.

A Magyar Meteorológiai Társaság Elnöksége.

Lufft

Légnyomásmérőket (fémből), időjárásjelzőket, hőmérőket, (hajszálas) nedvességmérőket, iránytűket, regisztráló készülékeket

elismerten **elsőrangú** kivitelben gyárt:

G. LUFFT METALLBAROMETERFABRIK G. m. b. H. STUTTGART — S.

Magyarországi képviselő:

Seiner L. Zsigmond optikai és fotócikkek képviselete

Budapest, XI., Eszék-u. 8. mft. 3. Telefon: 2-682-31.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADÁSA

METEOROLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK KÉZIKÖNYVE

Irta:

Dr. RÓNA ZSIGMOND

a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet igazgatója.

• • •

Tartalmazza az összes meteorológiai műszerek leírását, felállításuk és kezelésük módját. A könyv 192 old. 80 ábra. Ára 6·80 pengő. — A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és főiskolai hallgatóknak csak 5·80 P

Megrendelhető a **Magyar Meteorológiai Társaság**-nál, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADVÁNYA

3. kötet

IDŐJÁRÁS — ÉGHAJLAT ÉS MAGYARORSZÁG ÉGHAJLATA

Írták:

Dr. RÉTHLY ANTAL és BACSÓ NÁNDOR

A kézikönyv terjedelme X + 404 oldal (26 ív) 150 ábrával, 4 melléklettel műnyomó papiroson és 2 számtáblázat melléklettel. A könyv tárgyalja az időjárás és az éghajlat elemeit. Közli Magyarország számos éghajlati táblázatát (1901—30 évek megfigyeléseiből) és hazánk éghajlati leírását, valamint Budapest éghajlatának részletesebb jellemzését. A függelék sok hasznos táblázatot tartalmaz.

Ára 8 P, azaz nyolc pengő

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és észlelőknek (bérmentes küldéssel) 15% kedvezmény.

Megrendelhető a pénz előzetes beküldésével

Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.

A pénz beküldhető postautalványon vagy 22861 sz. postai befizetési lapon.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADVÁNYA

2. KÖTET

VÉDEKEZÉS AZ IDŐJÁRÁSI KÁROK ELLEN

Irta:

Dr. AUJESZKY LÁSZLÓ

a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet adjunktusa.

• • •

A Duna—Tiszaközi Mezőgazdasági Kamara pályadíjával jutalmazott munka. (1 köt. VIII+157 oldal, 26 képpel) Tartalmazza: a szárazság és túlbő csapadék elleni küzdelem kérdéseit, a hőmérséklet mesterséges javításának lehetőségét, a fagy elleni védekezést, a villámkárok elleni védekezést Mit várhatunk a fásítástól? Az időprognózis jelentősége az időjárási károk elleni küzdelemben.

Ára 4 P 20 f postai szállítással együtt. — Tagjainknak és főiskolai hallgatóknak 2 P+20 f posta.

Megrendelhető a **Magyar Meteorológiai Társaság**-nál, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám.

300004

1938. március—április.

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI:
DR RÓNA ZSIGMOND

Alapitotta: Héjjas Endre 1897-ben.

XLII. ÉVFOLYAM 1938. ÚJ SOR. XIV. ÉVFOLYAM

TARTALOM:

Oldal

Keränen J.: Finnország éghajlatának mezőgazdasági vonatkozásairól — 49
Dr. Réthly Antal: Titkári jelentés a Magyar Meteorológiai Társaság 1937. évi működéséről — — 61
Dr. Berkes Zoltán: Vasúti sín hőmérsékletének mérése — — — 63
Dr. Benderek István: Gyógyhelyeink éghajlata orvosi szempontból — 67
Bacsó Nándor: Magyarország időjárása 1938. március és április havában 71
Irodalom: Dr. Réthly Antal és *Bacsó Nándor:* Időjárás — Éghajlat és Magyarország éghajlata. — *Talman Charles Fitzhugh:* A levegő birodalma — — — — — 76
A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei: Közgyűlés 1938. május hó 3-án. — Választmányi ülés 1938. jún. 14-én. Tagdíjat fizettek — 78
Személyi hírek: Dr. Hugo Hergesell †. — Dr. Sávoly Ferenc †. — Keränen J. látogatása. — Dr. Swoboda Gusztáv az O. M. I. főtitkára. — Dr. Réthly Antal a budapesti Gyógy- és Üdülőhelyi Bizottság tagja. — Dr. Massány Ernő aligazgatói kinevezése. — Tóth Géza osztálymeteorológusi kinevezése. — Béll Béla gyakornoki kinevezése. — — — — — — 81
Előadások: Marczell György. — Endrédy Endre. — Endrédy Endre és Endrédy László. — Dr. Aujeszky László. — Dr. J. Keränen. — Schulek Béla. — Dr. Réthly Antal. A Meteorológiai Intézet házi kollokviumai — — — — 85
Különfélék: Megindultak Bécsben a naponkénti repülőgépes felszállások. — A március és április hónapok hőmérsékletviszonyainak különös alakulása az 1938. évben. Analógiák a testek aerodinamikai sajátságai és villámveszélyeztetettségök között. — Egy játékgömb útja Angliától Magyarországig. — A szél elviszi az esőt? — Az időérzékenység kérdéséhez. — A napsütés és felhőzet Hollandiában. — Tavaszi viharok Szerepen. — — — — — — 86

Das Wetter. Le Temps. The Weather. Il Tempo.

J. Keränen: Über die landwirtschaftlichen Beziehungen des Klimas von Finnland 91
Z. Berkes: Über die Temperaturverhältnisse der Eisenbahnschiene — — — — 97
F. Bacsó: Das Wetter in Ungarn im Monat März — — — — — — — 98
F. Bacsó: Das Wetter in Ungarn im Monat April — — — — — — — 99

A SÁRKÁNY-NYOMDA R.-T. NYOMÁSA BUDAPEST

MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

ALAPÍTTATOTT 1925-BEN

Díszelnök: Dr. Darányi Kálmán, ny. m. kir. miniszterelnök.

Tiszteleti tag: Dr. gróf Teleki Pál, m. kir. vallás- és közokt. miniszter, egyetemi tanár.

Tisztikar:

Elnök: Dr. Róna Zsigmond, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató.

Alelnökök: Dr. Cholnoky Jenő, egy. tanár, *Dr. Belák Sándor* egyet. tanár.

Főtitkár: Dr. Réthly Antal, Meteor. Intéz. igazgató, c. rk. egyetemi tanár.

Titkár: Tóth Géza, Meteor. Int. adjunktus.

Szerkesztő: Dr. Róna Zsigmond.

Pénztáros: Bacsó Nándor, Met. Int. adjunktus.

Ellenőr: Dr. Aujeszky László, osztálymeteorológus, egyet. m. tanár.

Könyvtáros: Endrey Elemér, Meteor. Int. főkalkulátor.

Ügyész: Dr. Angyal László, ügyvéd.

Igazgatótanács:

Sachsenfelsi Dietrich Alfréd, vezérfőkapitány, rendk. követ és meghat. miniszter.

Dr. Kozma Jenő kormányfőtanácsos.

Vassel Károly, altábornagy.

Levelező tagok:

Dr. P. Angehrn Tivadar S. J., csillagdai igazgató. (1931.)

Dr. Fleischmann Rudolf, gazd. főtanácsos, áll. magnemesítő telepi igazgató.

Fraunhoffer Lajos, ny. Meteorológiai Intézeti igazgató. (1928.)

Héjjas Endre, ny. Meteor. Int. aligazgató, „Az Időjárás" megalapítója. (1925.)

Dr. Hille Alfréd, légiforgalmi műszaki aligazgató, egyet. m. tanár. (1929.)

Dr. Jordán Károly, rk. egyet. tanár. (1928.)

Marczell György, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató. (1928).

Dr. Réthly Antal, c. rk. egy. tanár, Meteorológiai Int. igazgató. (1928.)

Dr. Steiner Lajos, egyet. m. tanár, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató. (1925.)

Dr. Thirring Gusztáv, Főv. Statiszt. Hiv. ny. igazgató. (1930.)

Választmányi tagok:

Dr. Ballenegger Róbert, c. rk. egy. tanár,
Dr. Berényi Dénes, egyetemi m. tanár.
Dr. Borbély Kálmán, ny. min. tanácsos.
Dieter János, min. tanácsos, Vízrajzi Intéz. igazgató.
Éder Oszkár. tüzérőrnagy.
Dr. Hajósy Ferenc, középisk. tanár.
Ijjász Ervin, erdőmérnök.
Dr. Kerpely Kálmán, ny. egyetemi tanár.
Dr. Kéz Andor, egyetemi m. tanár.
Dr. Konkoly-Thege Gyula, min. osztályfőnök, Közp. Statiszt. Hiv. elnöke.
Konkoly-Thege Miklós, ny. meteorológus.
Kulin István, Met. Int. asszisztens.
Dr. Magyary Zoltán egyetemi tanár.
Dr. Massány Ernő, Met. Int. aligazgató.
Dr. Pekár Dezső, ny. min. tan., geofiz. int. igazgató.
Dr. Pécsi Albert ny. f. keresk. isk. igazgató.
Poppe Kornél, ny. alezredes.
de Pottere Gérard, ny. min. tanácsos.
Schenk Jakab, kísérletügyi főigazgató.
Sulyok Zoltán, főv. felső mezőg. isk. tanár.
Dr. Szabó Gusztáv, műegyetemi tanár.
Dr. Száva-Kováts József, egy. m. tanár.
Dr. Tangl Károly, egyetemi tanár.
Dr. Terkán Lajos, csillagász, egyet. m tanár.
Dr. Viczenik Ferenc, min. oszt. tanácsos, számv. igazgató.

Vidékiek:

Dr. Keller Oszkár, főisk. tanár, *Keszthely*.
Tátray Pál, polg. isk. igazgató, *Tótkomlós*
Dr. Milleker Rezső, egyet. tanár, Debrecen
Dr. Prinz Gyula, egyetemi tanár, *Pécs*.
Dr. Thóbiás Gyula, földbirt. *Alsófügöd*.
Tóth Ágoston, tanár, rendi számvivő, Zirc.

Számvizsgáló bizottság:

Marczell György, ny. igazgató.
Dr. Berkes Zoltán meteorológus
Dr. Keöpeczi Nagy Zoltán, meteorológus.

KIVONAT AZ ALAPSZABÁLYOKBÓL:

Rendes tag 3 évi kötelezettséggel évi 6 pengő.

Pártoló tag, legalább 1 évi kötelezettséggel legalább évi 5 pengő.

Alapító tag egyszersmindenkorra 100 P.

Felvételkor 1 pengő nyomtatványköltség fizetendő.

Tagsági oklevél díja 1 P 20 f.; kiváltás nem kötelező.

Tagilletmény: *„Az Időjárás"*.

A Társaság kiadványait a tagok kedvezményes áron kapják.

Választmányi ülést a Társaság minden második hónap — július és augusztus kivételével — első keddjén tart. (Tagfelvételek!)

Társasági ügyekben felvilágosítást a tisztviselők a Meteorológiai Intézetben a délelőtt folyamán adnak.

Postatakarékpénztári csekkszámla: 22·861.

XLII. évf. Új sor. XIV. évf. 3—4. füzet. 1938. március—április

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI: DR RÓNA ZSIGMOND

MEGJELENIK KÉTHAVONTA.
SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, II., KITAIBEL PÁL-UTCA 1. SZ.

Finnország éghajlatának mezőgazdasági vonatkozásairól.[1]

A Köppen-féle klímabeosztás szerint majdnem egész Finnország a nagy boreális klímaterületnek nyírfaövéhez tartozik, mely Szibéria, Észak-Oroszország és Kanada legnagyobb részét magába foglalja. Csupán Finnország délnyugati része fekszik a tölgyfaövben, míg legészakibb területe a Jegestenger partján és az északnyugati Lappföld hegyvidéke már részben az arktikus klímába belenyúlik.

Az ország déli részén a tölgyfán kívül még egyéb közismert fa és bokor északi határát találjuk, pd. a mogyoró-, a juhar-, a körisét, a nyirfaövnek arktikus határáig pedig az erdei fenyő, a lúcfenyő, a nyír, a nyár, a zelnice-meggy, az éger és többfajta fűzfa vannak elterjedve. Ezek a fanemek már eléggé tájékoztatnak Finnország erdei klímájáról. Nem térek ki e helyütt a nyírfaklíma részletes leírására, csupán néhány az éghajlat szempontjából fontos mozzanatot említek. A hideg félévben Finnország többnyire az aránylag enyhe, nedves délnyugati-nyugati szelek hatását érzi, amidőn az óceánról jövő ciklónok erre húzódnak vagy itt vesztegelnek. Ennek következtében a hideg évszak Északeurópában aránylag enyhe. Nyáron ellenben a nagyterjedelmű orosz-szibériai szárazföld felmelegedése gyakran érvényesül, de azt az országot környező tengerek mérséklik. Mindazonáltal a nyár általában aránylag meleg, sőt elvétve forró. Néha nyáron is elég élénk a ciklóntevékenység és ilyenkor az idő hűvös, esős, kevés a besugárzás és a napfény, úgynevezett vizesnyár alakul ki, mely után elégtelen sugárzási és hőenergia miatt rossz aratás következik és a tenyészeti időszak vége felé éjjeli fagyok pusztító hatást gyakorolnak a növényéletre.

Jóllehet az elégtelen meleg jobbára oka a rossz termésnek és az inséges esztendőknek, mégis előfordul, hogy túlságosan bő lecsapódások avagy szokatlan aszály hasonló következményekkel járnak.

Körülbelül 150 év előtt egy tudós megállapította, hogy Finnországban minden évtizedben két inséges esztendő fordul elő és azonkívül még három olyan esztendő, melyben a termés a lakosság eltartásához alig elegendő. Újabb statisztikai felülvizsgálások megerősítették azt a régi tapasztalati állítást.

[1] Szerző előadása az 1938. máj. 3-i közgyűlésen.

TÁRA KÖNYV AKADÉMIA

Minthogy Finnországban az éjjeli fagy a vetésnek legnagyobb károkozója, az ország vezető szakemberei már régen megkezdték a küzdelmet a növényéletnek eme veszedelmes ellensége ellen. Sőt a mult század kiváló fizikusaink nagyon behatóan foglalkoztak az éjjeli fagy problémájával, úgymint *Hällström, Lemström* és *Homén,* akiknek ez a kérdés nemcsak tudományos szempontból, hanem hazai közérdekből is fontosnak látszott. Ezeknek a kutatásoknak eredményeiről itt rövid összefoglalásban akarok beszámolni.

Hällström 1804-ben híres pályamunkát írt Finnország éjjeli fagyairól. Abban az időben a melegsugárzás törvényeit még alig ismerték és azért az éjjeli fagy jelenségét másképpen kellett megmagyaráznia. A talajmenti éjjeli lehülés okát egészen a felszinti párolgásra vezette vissza. Régibb vizsgálatok alapján azt vélte, hogy a párolgás a talaj felszínén éjjel-nappal tart és hogy az éjjeli párolgás erősebb. A párolgási meleg és a levegő fajhőjének akkor ismert értékei alapján kiszámította, hogy egy 7.3 m vastag levegőréteg a láp fölött egy nyári éjjelen át 12°-ról 0°-ra lehülhet. Minthogy a mocsár és ingovány a párolgás főbb szinhelye és mint olyan az éjjeli lehülésnek fészke, szerinte legkönnyebben olyképpen lehetne az éjjeli fagytól megszabadulni, ha ezeket a helyeket lecsapolják, tehát minden gazdának kötelessége, hogy ezeket a vizes területeket kiszárítsa. Számításai szerint az ország mocsaras és ingoványos területeinek művelhetővé tétele 600.000 ember számára adhatna elég táplálékot. Érthető, hogy *Hällström* javaslata nagyban hozzájárult a nedves területek csatornázásához.

A mult század 60-as éveiben szokatlanul rossz volt a termés és annak következtében nagy inség uralkodott az országban. A figyelem újból az éjjeli fagy kérdésére terelődött és *Lemström* tanár a következő évtizedekben erre vonatkozó hosszas tanulmányokat folytatott. Akkoriban a hőkisugárzásról, a vízgőz elnyelési képességéről és a levegő kondenzációs jelenségéről már helyesebb ismeretek voltak és *Lemström* az éjjeli lehűlés problémáját jól felfogta. Felfogásának helyességét *Defant*nak ebben az irányban később folytatott tanulmányai igazolták. *Lemström* az éjjeli fagy leküzdésére különleges fáklyákat szerkesztett, melyeknek füstje a művelt területek fölött a növényzet és a talaj kisugárzását csökkentette.

Ugyanabban az időben vagy talán kissé később megkezdte *Homén* klasszikus vizsgálatait a talaj felszínének, a felszínrétegeknek és a talajmenti levegőnek melegháztartásáról. Neki már sikerült a levegő, a nedvesség és a talaj hatását a melegháztartásba helyesen beállítani és amint nem régen *Albrecht* tanár előttem hangoztatta, vizsgálatainak eredményei ma is megállják helyöket. A fáklyák hatásfokáról azonban Homénnek más volt a fölfogása, mint Lemströmnek és lehet, hogy ezért a védekezésnek ez a módja nem terjedt el nagyobb mértékben az országban. Azt tartom, hogy Homénnek vélekedése nem volt egészen kifogástalan.

Később még számos kutató foglalkozott az éjjeli fagy kérdésével, úgymint *Kairamo, Levänen* és *Jurva.* Különösen kiemelendők Jurva vizsgálatai az éjjeli fagy kapcsolatáról az időjárási helyzettel. Ő a szinoptikai térképek alapján a különböző éjjeli fagyokhoz tartozó időjárási helyzetek osztályozását adta és vizsgálatainak eredményeit gyakorlatilag is lehet értékesíteni az éjjeli fagy prognózisában.

Szándékosan tértem ki a Finnországban végzett régibb agrármeteorológiai vizsgálatokra, mert azok a mezőgazdaságra nézve igen fontos ég-

hajlati tényezőre vonatkoznak és máskülönben is általános tudományos jelentőségre tarthatnak számot.

Újabb időkben azonban az agrármeteorológiai tanulmányok egészen más irányban haladnak. Elsősorban találunk néhány tanulmányt a termési eredmények és az éghajlati tényezők korrelációiról. *Johansson* kimutatta, hogy az őszi búza és őszi rozs termésére meleg és száraz megelőző ősz nagyon kedvező. Ez könnyen érthető is, mert Finnországban az ősz többnyire esős és a hőmérséklet túlalacsony a fiatal vetés igényeihez képest. De az árpa, zab és burgonya számára is jelent egy meleg ősz a rendesnél jobb termést a reá következő évben.

Ezekben az években én is belefogtam agrármeteorológiai tanulmányokba. 1925-ben Finnországban középeurópai jellegű télben volt részünk és ennek a szokatlan időjárás beálltakor fordultak hozzám egy hosszújáratú prognózis dolgában a következő nyár időjárási jellegét illetőleg. Ez a felszólítás ösztökélt a kérdés tanulmányozására, aminek főbb eredménye a következő:

Nem található összefüggés a tél hőmérséklete és a rákövetkező nyár hőmérséklete között, ami különben könnyen érthető, mert azok a tényezők, melyek a nyár, illetve a tél jellegét eldöntik, egymástól eltérők. Télen a ciklónok tevékenysége uralkodik, nyáron pedig a besugárzás. Ellenben a tavasz májusig túlnyomóan olyan jellegű, mint az előző tél, úgy hogy hideg tél után hideg május következik és megfordítva, enyhe tél után meleg május; tehát megvan a hajlam az időjárási jelleg megmaradásához, ami egyébként közvetlen következménye az olvadáshoz szükséges melegség elfogyasztásának, mert zord éghajlatunkon kemény tél esetén a hatalmas hótakaró, az eljegesedett vizek és talaj olvadása késlelteti a kitavaszodást. Amidőn a tenyészeti időszak időjárását a termés eredményével egybevetettem, azt találtam, hogy enyhe tél után a vegetáció fejlődése hamarabb indul meg és a hozam az őszi gabonában 4—5%-kal, a tavaszi gabonában 5—8%-kal nagyobb az átlagosnál. Ezzel szemben hideg tél után a nyár tetemes késése és a termés apadása tapasztalható és pedig az őszi gabonában 6—7%, a tavasziban 7—9%-kal. A korrelációs tényező a májusi hőmérséklet és az árpa, burgonya és borsó terméseredménye között oly magas, hogy az összefüggés reálisnak mondható. Ezen összefüggés alól a kivételes esetek száma a tavaszi gabonában mintegy 20—25%-ra tehető.

Továbbá megállapítottam, hogy rossz termés soha sem következett be enyhe tél után, hanem a legtöbb esetben hideg tél után. De ebben a tekintetben a tenyészeti időszak tartama irányadó, mert ha a vetés érése késik, az aratás már a mi éghajlatunkon oly időbe tolódik el, amelyben az éjjeli fagyok már napirenden vannak.

Ezek szerint tehát a tél jellegéből nagyjában következtetni lehet Finnország terméseredményének nagyságrendjére. De óvakodni kell attól, hogy ezen általános szabályból túlságosan messzire menő következtetéseket vonjunk, mert hiszen az egész tenyészeti időszak időjárása is jelentékeny hatással van az aratásra.

Egyéb meteorológiai dogozataim mellett továbbra is folytattam vizsgálataimat a meteorológiai elemek és a termés közötti összefüggés irányában és általában Finnország éghajlatának mezőgazdasági vonatkozásairól, amiről a következőkben rövid összefoglalást adok.

A különféle gabonaneműek és a burgonya terméseredményeiről az ország egész területéről elég megbízható adatok birtokába jutottam a Mezőgazdasági Hivatal útján az 1886—1925. évi időszakból. A meteoro-

lógiai megfigyelő állomások száma az időszak első felében aránylag csekély volt, mégis sikerült néhány megbízható, homogén sorozatot a hőmérsékletről és csapadékról levezetni. S azzal megvolt az anyag a termés-eredmények és a hőmérséklet meg a csapadék közötti korrelációk kiszámítására. A vizsgálat a tenyészeti időszak legfontosabb hónapjaira, májustól augusztusig szorítkozott. A korrelációs tényezők megengedték, hogy az éghajlatunk és a növénytermelés közötti kapcsolatról néhány jellemző vonást levezethessek.

A tenyészeti időszakban a besugárzás határozza meg a hőmérsékleti viszonyokat: a meleg periodusok esőben szűkölködnek, a hideg periodusok esőben bővelkednek. Legélesebben mutatkozik ez az egész országban a legmelegebb hónapokban, a júliusban és kisebb mértékben az ország déli részén májusban és júniusban.

Az őszi gabonában a jó aratás az egész országban magas hőmérsékletet kíván meg, különösen a középső és északi részeken. Általában legnagyobb befolyása van a tenyészeti időszak második felének a hőmérséklete és a mellett a tavasznak is a középső és északi részeken. Ez a körülmény figyelmeztet arra, hogy az egész tenyészeti időszak nagyon szűkre van szabva az ország túlnyomó részében. Oly tájakon, ahol a talaj jobbára homokos vagy kavicsos és a nedvességet rosszul tárolja, a bőséges esőnek előnye nyilvánvaló.

Az árpa és a zab jó aratása számára a délnyugati országrészben a legfőbb éghajlati tényező a júniusi és részben az utána való esőbőség. Az elegendő hőmérséklet iránti igény délkeleten már a tenyészeti idő első felében mutatkozik, kevésbbé augusztusban és ez a középső és az északi részeken a legfőbb tényező.

A kétszeres jó termése számára az ország déli részén az eső a döntő tényező. Az ország középső és északi részén a tenyészeti időszak első felében a magas hőmérsékletnek van nagy jelentősége.

A burgonya jó termése általában függ a május és június magas hőmérsékletétől. Azonkívül az utónyár bőséges esőmennyisége is kedvező számára.

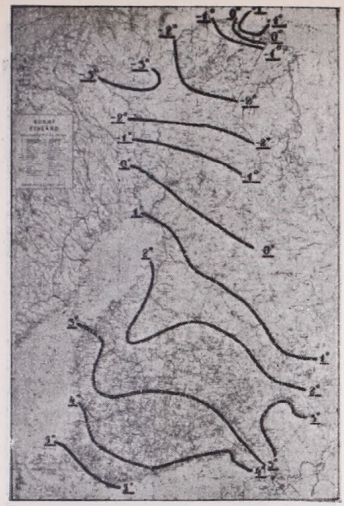
Mivel délnyugaton az esőmennyiség júniusban aránylag kicsiny, azon a tájon a jó aratás bőséges esőt kíván meg.

Északon a tavasz és a hóolvadás aránylag későn következik be. Az olvadástól keletkezett víz a talajt a tenyészeti időszakig nedvesen tartja s azért addig ezen a tájon az esőszükséglet nem oly jelentékeny, mint a déli részeken.

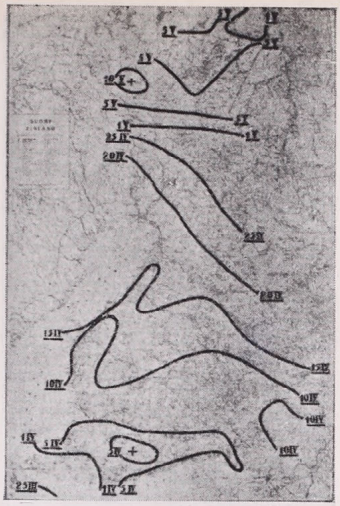
Hasonló eredményeket talált *Wallén* Svédország középső és északi részeire a termés-eredményeknek a hőmérséklettel és az esőmennyiséggel való összefüggés részére is, ami annak természetes következménye, hogy a Bottni-öböl mindkét oldalán hasonló éghajlati viszonyok uralkodnak.

A következőkben Finnország mezőgazdasági éghajlatáról rövid összefoglaló képet adok.

A déli és délnyugati partvidéken az átlagos évi hőmérséklet 4° és valamivel azonfölül (l. 1. kép). Észak felé a hőmérséklet lassan csökken, a 0°-os izoterma keleten a 65., nyugaton a 67. szélességi körön van, azontúl az évi középhőmérséklet a fagypont alá megy a Jegestenger partjáig, legalacsonyabb értéke —2°, —3°. A Jegestenger partvidékén Petsamo körül a tenger nincs befagyva, ott az évi hőmérséklet eléri a +1°-ot. Jóllehet a levegő évi középhőmérséklete alacsony, főképpen a Lappföldön, a talaj felsőbb rétegeiben az évi közép a hótakaró védőhatása alatt majdnem mindenütt pozitív. Igy Sodankyläben az 1915—1917. években a le-



1. kép. Átlagos évi hőmérséklet.
Abb. 1. Mittlere Jahrestemperatur.



2. kép. A tavasz kezdete (t=0).
Abb. 2. Der Anfang des Frühjahrs (t=0).

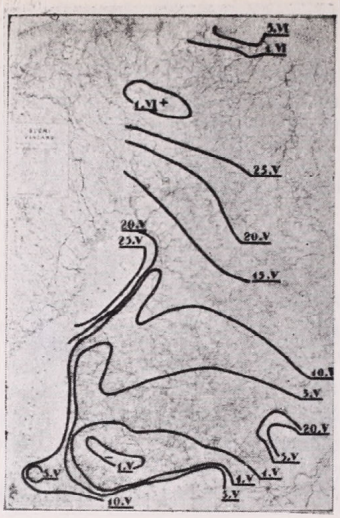
vegő középhőmérséklete —2.5° volt, de a talajban 40 cm mélységig +3.2°, tehát 5.7°-kal melegebb. Ebből a körülményből azt lehet következtetni, hogy ilyen éghajlati viszonyok között is valamelyes növénytermelés is lehetséges. Hótakaró nélkül a talaj hőmérsékleti viszonyai egész másképpen alakulnának. Erre nézve példával is szolgálhatok.

A Jeges-tenger néhány szigetén és partvidékén Petsamo környékén nyáron a talajban is található fagyos réteg kb. 60 cm. mélységig, noha a Golfáramlat járta tenger állandóan jégmentes. De azon a viharos és erdőtelen vidéken a hótakaró nem maradhat meg és így a fagy akadálytalanul behatol a talajba, mely a rövid, hűvös nyár alatt is fagyos marad.

A termikus tavasz kezdetén azt az időpontot értjük, amidőn a hőmérséklet napi közepe a 0°-ot átlépi (l. 2. kép). Az ország déli részén ez április első napjaiban történik, a hó közepén ez a határ a 64° é. szélességig vándorolt. A tavasz vonulásában az északi és keleti részekben késés mutatkozik, ami az ottani aránylag vastag hóréteg következménye. A leghidegebb tájakra, a Lappföld középső és északnyugati részére, melyek az ország legmagasabban fekvő helyei, a tavasz csak május első dekádjában érkezik. A tavasznak tehát körülbelül egy egész hónapra van szüksége, míg az ország déli részéből a leghidegebb tájakra vonul. Ez a késedelem egyébként más mezőgazdaságilag fontos időpontok vonulásában ebben az évszakban is tapasztalható.

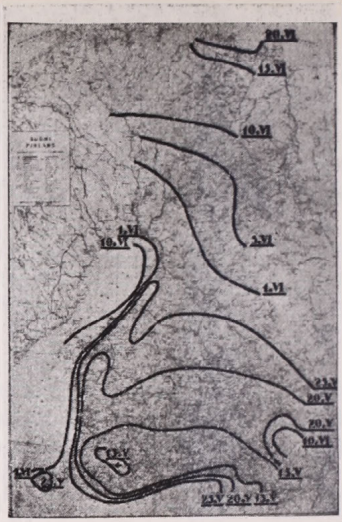
A tavasz elején a hó- és jégolvadás megy végbe; a mezők nyugaton a tavasz kezdetétől számítva kb. 10 nap múlva, északon 20 nap múlva válnak hómentessé. Erre következik a fagyos talaj olvadása, mely délen és keleten kb. 10—15 napig, nyugaton és északon 20—25 napig tart.

A tenyészeti időszak kezdete az az időpont, midőn a hőmérséklet napi közepe az 5°-ot eléri. Ez délen május hó első napjaira esik, a leghidegebb tájakon egy hónappal későbben (l. 3. kép). Utána következik a gazdasági tavasz, mely alatt a szántóföldeken és kertekben a kultúrnövények megművelését végzik. Ez az egész országban 7—8°-nyi napi középhő-



3. kép. A tenyészeti időszak kezdete (t=5°).

Abb. 3. Der Anfang der Vegetationszeit (t=5°).



4. kép. A legeltetési időszak kezdete (t>8°).

Abb. 4. Anfang der Weidezeit (t>8°).

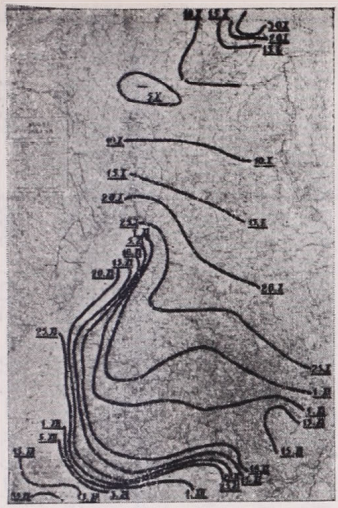
mérséklet mellett történik. Körülbelül 15 nap múlva a hőmérséklet 8°-ra emelkedik és azzal kezdetét veszi a legeltetési időszak a marha számára (l. 4. kép).

A gazdasági nyár az árpa vetésével kezdődik és tart annak lekaszálásáig, ami északon kb. augusztus 25-én, délen augusztus 31-én történik. A fagyveszedelem miatt az aratásnak északon ilyen korán kell befejeződnie. Ez által a mezőgazdasági nyár a Lappföldön nagyon rövidre válik, tartama ott kb. 70—80 nap, az ország déli részén hosszabb, 95—100 nap. A nyár Lappföldön teljesen világos évszak, azért ott a növényfejlődés bámulatosan gyors.

A nyár után következik a gazdasági ősz. Ebbe beleesik a tenyészeti időszak vége, melyet a napi középhőmérséklet 5°-ra való süllyedése jellemez. (l. 5. kép). Azzal együtt a legelési időszak is befejeződik. Lappföld leghidegebb részén ennek időpontja már szeptember közepére esik, a Jeges-tenger mentén kb. szeptember 25-ére, délen és a nyugati partvidéken október 15-ére, az Ahvenanmaa szigetcsoporton kb. október 25-ére. A tenger és a nagyobb belföldi tavak mérséklő hatása ezekben észrevehetően mutatkozik.

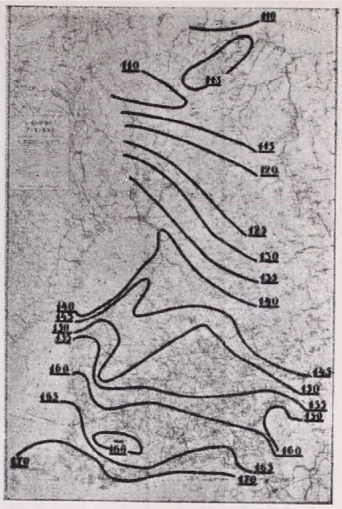
A tenyészeti időszak (napi közép > 5°) tehát eltart az ország leghidegebb tájain 110 napig, a déli és délnyugati szigeteken két hónappal tovább, vagyis kb. 170 napig (l. 6. kép). Északi Finnország határa a 64. szélességi fok körül van, kissé északabbra akadunk a tenyészeti időszak középvonalára, 140 nap. A legeltetési időtartam kb. 15 nappal rövidebb a tenyészeti időszaknál.

A meleg félév végéül azt az időpontot fogadhatjuk el, midőn a napi középhőmérséklet megint a 0°-ra süllyed (l. 7. kép). Ekkor az őszi mezei munka is véget ér. A Lappföldön ez az időpont október első dekádjára esik, eltolódása dél felé lasabban történik, mint az előbbi jelenségeknél, mert a belső vizek fagyásakor felszabaduló meleg késleltetőleg



5. kép. A tenyészeti időszak vége (t=5°).

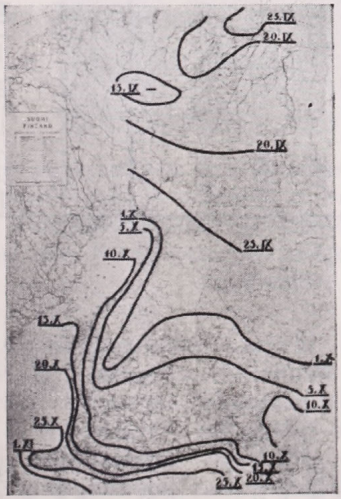
Abb. 5. Ende der Vegetationszeit (t=5°).



6. kép. A tenyészeti időszak tartama (t>5°).

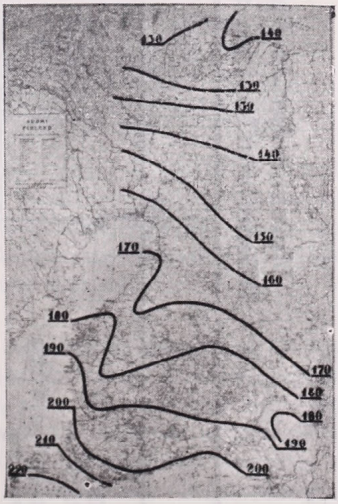
Abb. 6. Die Dauer der Vegetationszeit (t>5°).

hat. A déli és nyugati partvidéken a 0°-nyi napi közép csak november 20-a körül következik be és a szigetcsoportokon december első felében. A télnek ilyen lassú vonulása következtében a földmívelés időtartama az egész ország területén nagyon különbözően alakul. A leghidegebb vidéken 130 napot tesz, délen 190—200 napot, a dél-nyugati szigetcsoportokon 210—220 napra rúg. (l. 8. kép.)



7. kép. A talaj megmunkálási idejének a vége (t=0).

Abb. 7. Ende der Bodenbearbeitungszeit (t=0).



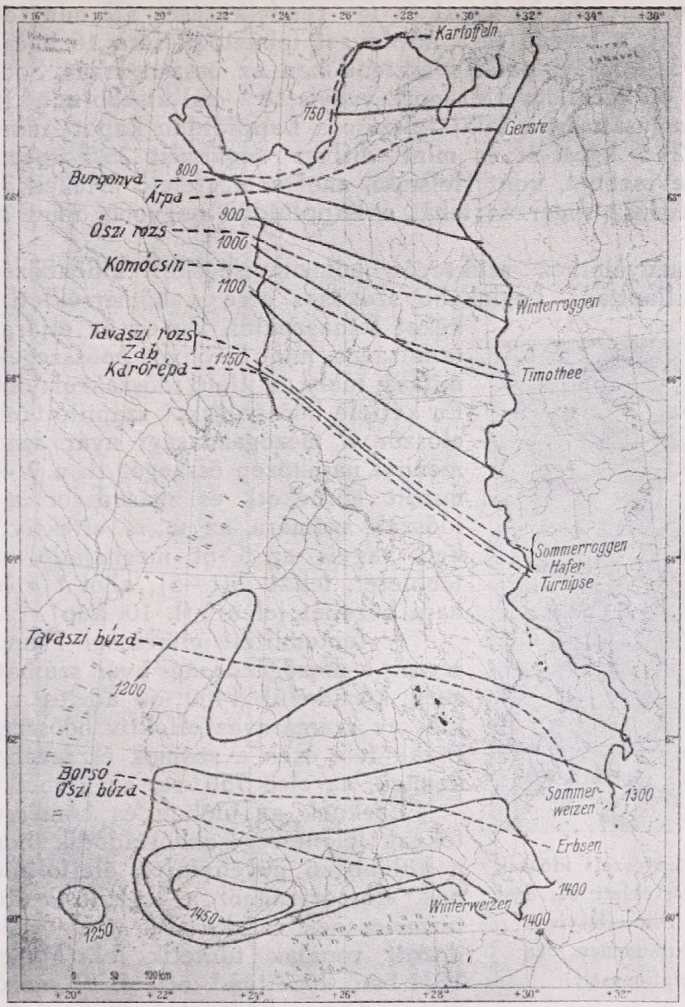
8. kép A talaj megmunkálási idejének tartama napokban.

Abb. 8. Die Andauer der Bodenbearbeitungsperiode in Tagen.

I. Táblázat. Tabelle I.

Melegháztartás Finnország déli részén kgcal/cm².
Wärmehaushalt im südlichen Finnland, in kgcal/cm².

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év *Jahr*
Napsugárzás *Sonnenstrahlung*	0.11	0.71	2.93	4.33	7.76	9.50	9.35	5.37	2.97	1.19	0.16	0.09	44.47
Égbolt szétszórt sugárzása *Himmelstrahlung*	0.47	1.36	3.01	4.25	4.52	5.22	5.03	4.21	2.82	1.42	0.53	0.26	33.10
Összsugárzás *Totale Strahlung*	0.58	2.07	5.94	8.58	12.28	14.72	14.38	9.58	5.79	2.61	0.69	0.35	77.57
Kisugárzás *Ausstrahlung*	2.93	2.72	3.64	3.63	4.82	3.95	4.96	4.00	3.56	3.39	2.59	2.71	42.90
Párolgási meleg *Verdunstungswärme*	0.24	0.30	0.60	1.44	2.64	3.78	3.78	2.76	1.86	1.08	0.48	0.24	19.20
Visszavert sugárzás *Reflexion*	0.56	1.72	2.50	2.37	1.25	1.23	1.25	0.91	0.63	0.30	0.37	0.40	13.49
Olvadási meleg *Schmelzwärme*	—	—	0.24	1.00	—	—	—	—	—	—	—	—	1.24
Melegkiadás *Wärmeausgabe*	3.73	4.74	6.98	8.44	8.71	8.96	9.99	7.67	6.05	4.77	3.44	3.35	76.83
Melegmérleg *Wärmebilanz*	—3.15	—2.67	—1.04	0.14	3.57	5.76	4.39	1.91	—0.26	—2.16	—2.75	—3.00	+0.74



9. kép. A mezőgazdasági nyár hőmérsékleti összegei (kihúzott görbe) és a legfontosabb kultúrnövények termelésének északi határa (vonalzott görbe) Finnországban.

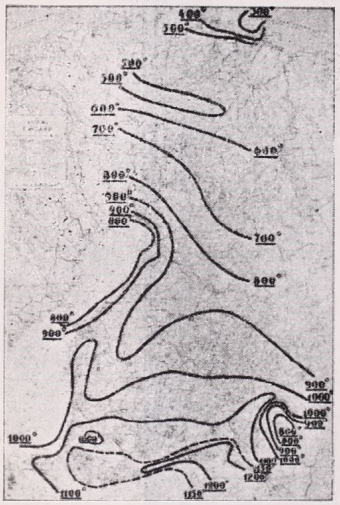
Abb. 9. Temperatursummen der landwirtschaftlichen Sommerperiode (ausgezogene Kurven) und die Nordgrenzen des allgemeinen Anbaus der wichtigsten Kulturpflanzen in Finnland (gestrichelte Kurven).

Az előzményekből kiderül, hogy az éghajlati viszonyok a tenyészeti időszak és a mívelési időtartam eltérő hossza miatt a növényzet számára különböző termelési lehetőségeket nyujtanak. Ehhez még egy másik tényező is hozzájárul, mégpedig a hőmennyiség, melyet a besugárzás tartama is meghatároz. *Angström* és *Lunelund* vizsgálatai nyomán a talajfelszín melegháztartása kiszámítható (l. 1. táblázat). Finnország déli részén a talaj felszíne közvetlen és diffusz sugárzás útján egy egész éven át átlag kap 77 kgcal/cm^2-ot. A főbb tenyészeti időszak alatt májustól augusztusig ez a besugárzott hőmennyiség 51 kgcal. Ezzel szemben a hőveszteség egy éven át: kisugárzás 43 kgcal, elpárolgás 19 kgcal, visszaverődés 14 kgcal, hóolvadás 1 kgcal. Ugyancsak májustól augusztusig a

leadott hőmennyiség 35 kgcal és így rendelkezésre áll mint effektív maradék a talaj, a levegő és a növényzet felmelegítésére 16 kgcal/cm^2.

Az 1932—33-évi poláris esztendőben az összsugárzás Sodankylä-ben (Lappföld) 66 kgcal/cm^2-re rúgott, vagyis 18%-kal kisebb mint Helsinkiben. Májustól augusztusig a talaj felszíne a Lappföldön kapott mint közvetlen sugárzást 21.5 kgcal-át és mint diffusz sugárzást 25.5 kgcal-át, vagyis 12%-kal kevesebbet, mint Helsinki, ahol a megfelelő értékek 36.1 és 17.3 kgcal. A diffusz sugárzás tehát a Lappföldön nagyobb, mint a közvetlen sugárzás.

A növényélethez szükséges hőmennyiségeket különböző módokon lehet megállapítani. Leginkább szokásos erre a hőmérsékleti középértékeket felhasználni. De ez az eljárás kevésbbé tanulságos, mint bizonyos hőösszegeknek a számítása, mely az illető időszakról jobb képet ad. Én kétféle hőösszegeket számítottam, mégpedig először a mezőgazdasági nyár számára valamennyi napiközép összegét (l. a 9. képen a kihúzott görbéket) és másodszor a tenyészeti időszak számára az ú. n. effektív hőösszegeket, vagyis az 5°-ot meghaladó napiközepek többletét, tehát $\Sigma(t—5)$, ahol t a hőmérséklet napi közepét jelenti (l. 10. kép).



10. kép. A tenyészeti időszak effektív hőmérsékleti összegei.
Abb. 10. Die effektiven Temperatursummen der Vegetationszeit.

A fentemlített eljárással Finnország déli részén a mezőgazdasági nyár számára a hőösszeg körülbelül 1400°-ot ad és a tenyészeti időszak számára az effektív hőösszeg 1200°-ot. Észak felé ezek a számok észrevehetően csökkennek, az első 750°-ra, az utóbbi 500°-ra.

Ezeknek az időbeli és hőmérsékleti adatoknak jelentősége abból adódik, hogy azokhoz a különböző növényfajok életföltételei fűződnek. Finnországból a legfőbb kultúrnövények termelésének északi határát a 9. képen szakadozott vonalak tüntetik fel. Magam is már 1831-ben közöltem[1] egy ú. n. mezőgazdasági-meteorológiai táblázatot, mely a legfontosabb kultúrnövények számára az északi határon a hőmérsékleti igényeket tartalmazza (l. 2. táblázat).

A növénytermelés gyakorlatilag csak oly fajokra terjedhet ki ezeken a legészakibb területeken, ahol a szélsőséges éghajlat az érést még lehetővé teszi. A mezőgazdasági kísérleti intézetek különböző fajok melegszükségletét megvizsgálták és kitűnt, hogy a fentemlített hőmérsékleti összegek az egyes évek aratására mérvadók. Ezek a hőösszegek ugyanazon fajnál különböző fejlődési periodusokban kisebb változékonyságot mutatnak, mint a növés időtartama. Azért is ajánlatos, hogy klímaformulákban minden kultúrnövény és annak fajtái számára a mezőgadasági nyár hőösszegei vagy a tenyészeti idő effektív hőösszegei fölvétessenek.

Ezzel kapcsolatban érdemes felemlíteni, hogy milyen óvatosság szükséges, ha mezőgazdasági célra klímaformulát alkotunk. *Haude* és *Moesé* a „Bioklimatische Beiblätter" 1937. évfolyamában oly klímaformulát csináltak, amelyben a tenyészeti időszak tartamának tagjában mint alsó

[1] Gerlands Beiträge zur Geophysik. Köppenband 1931.

II. Táblázat. Tabelle II.

A tenyészeti idő hőmérsékleti viszonyai a kultúrnövények északi határán Finnországban.
Temperaturverhältnisse der Vegetationszeiten an den Nordgrenzen der Kulturpflanzen in Finnland.

Növényfaj *Pflanzenart*	Mezőgazdasági tavasz *Landw. Frühjarsp.*		Mezőgazdasági nyár *Landwirtschaftlicher Sommer*				Nyári hőmérs. összeg *Temper.-Summe d. Sommerp.*	Tenyészeti időszak *Veget. periode*		
			Vetés *Saatzeit*		Aratás *Erntezeit*					
	kezdete *Anfang*	átl. hőmérs. *Mittl. Temp.*	napja *Tag*	hőmérs. *Temp.*	napja *Tag*	hőmérs. *Temp.*		átl. hőmérs. *Mittl. Temp.*	effektiv hőmérs. összeg *Effekt. Temp. Summe*	tartam napok *Dauer, Tage*
Árpa *Gerste*	Jún. 3.	7.9°	Jún. 4.	8.0°	Aug. 24.	10.0°	957°	9.5°	550°	115
Őszi rozs *Winterroggen*	Jún. 3.	8.0	Jún. 4.	8.1	Aug. 24.	9.8	967	10.5	630	120
Komócsin *Timotheegras*	Máj. 30.	7.6	Jún. 2.	7.9	Aug. 25.	9.9	1000	10.7	680	125
Tavaszi rozs *Sommerroggen* / Zab *Hafer*	Máj. 14.	6.8	Máj. 31.	8.7	Aug. 25.	10.0	1140	11.2	820	135
Karórépa *Turnipse*	Máj. 25.	8.3	Jún. 2.	9.1	Aug. 27.	10.7	1154	11.0	800	135
Tavaszi búza *Sommerweizen*	Máj. 10.	7.1	Máj. 27.	8.7	Aug. 25.	12.0	1200	11.5	950	150
Borsó *Erbsen*	Máj. 7.	8.4	Máj. 26.	10.2	Aug. 28.	11.8	1356	11.8	1100	155
Őszi búza *Winterweizen* / Cukorrépa *Zuckerrüben*	Máj. 6.	7.7	Máj. 23.	9.4	Aug. 28.	12.6	1380	12.0	1100	165

határ (D—160) 160 nap szerepel. Finnországra ez a feltevés arra vezet, hogy a klímaformula az ország déli részén még pozitív, de a többi részén már negatív eredményt ad. E szerint a legtöbb kultúrnövény és fa számára Európa északi határán negatív klímaformula adódnék.

Fenti fejtegetésünkben jobbára a hőmérsékleti viszonyokról volt szó, melyek zord éghajlatunkban a növényéletet elsősorban befolyásolják, a csapadék ugyanis Finnországban rendszerint kielégíti a növényélet szükségletét. Csak a tenyészeti időszak eleje általában túlszáraz, kiváltképpen a partvidéken és a szigetcsoportokban a hideg vizek ekkor jelentkező szárító hatásánál fogva (a víz hőmérséklete alacsonyabb, mint a talajmenti levegő harmatpontja). Nyár utóján ellenben az eső túlbőséges.

Végül néhány megjegyzés a hőmérsékleti viszonyok változékonyságáról a tenyészeti időszak alatt. Már az előzményekben említettem, hogy a tavasz korai beköszöntése jó előjele egy kedvező aratásnak és fordítva, késői tavasz kedvezőtlenebb aratást jelent. Nagyon meleg tenyészeti időszakban a hőmérséklet kb. 15%-kal meghaladja a normális értéket, hideg tenyészeti időszak esetében a normálistól való eltérés ennél kissé nagyobb. Általában meleg tenyészeti időszak jó aratást biztosít, a hűvös tenyészeti időszak pedig — különösen, ha későn kezdődik — kisebb, sőt silány eredményekkel jár. Márpedig az északi határterületen a növények nagyon érzékenyek a hőmérséklet iránt és így ott hűvös nyár után rossz termés következik, minthogy a meleg az éréshez nem elegendő.

Könnyen érthető, hogy a tenyészeti időszakban előforduló tartósabb hőmérsékleti eltolódások a terméseredményekben és a kultúrnövények termelhetőségi határában is nyilvánulnak. Erre vonatkozóan az utolsó évek érdekes példával szolgálnak. Észak-Európa éghajlata mostanában általánosan melegebbre fordult, amit számos vizsgálat is megerősített. A mult század 80-as éveinek vége óta a nyári félév időtartama meghosszabbodott és a téli meg a tavaszi évszak hőmérsékletében növekedés tapasztalható. Ez az örvendetes megnövekedés azóta folytatódott és a jelen évtizedben érte el legmagasabb értékét. Így Finnország déli részén az utolsó 50 esztendőben meghosszabbodott:

a meleg félév	22 nappal
a tenyészeti időszak	18 nappal
a legeltetési idő	23 nappal
a megmunkálás ideje	27 nappal

A tenyészeti időszak mostanában 10 nappal korábban kezdődik és 8 nappal későbben végződik és effektív hőmérsékletének növekedése 14%-ot lesz.

A változás Észak-Finnországban ugyanabban az irányban halad. Ha az 1931—35. évi időszak hőmérsékleti viszonyait a 30 évi (1901—30) periodus normális értékeivel összehasonlítjuk, azt találjuk, hogy a tenyészeti időszak Lappföldön most néhány nappal tovább tart, mint azelőtt, déli felében az ősz 8—10 nappal hosszabb lett. A tél Lappföldön 2—3°-kal enyhült, déli felében 1—1.5°-kal, a tenyészeti időszak effektív hőmérséklete Lappföldön 6—10%-kal, déli felében 10—15%-kal nagyobbodott. A tél Lappföldön 1—8 nappal későbben érkezik, déli felében és keleten 8—10 nappal, sőt a nyugati partvidéken 15—20 nappal későbben, mint a jelen század első 3 évtizedében.

A már fentebb említett kapcsolatból, mely a hőmérséklet és a termés között fennáll, érthető, hogy az időjárásnak megváltozása az utolsó évek-

ben jó terméssel járt. A tenyészeti időszakban tapasztalható erős felmelegedés a kultúrnövényeket a szokottnál korábban megérlelte és mivel a tenyészeti időszak ősszel tovább tartott, oly gabonaneműek is jó termést adtak északon, amelyek ott azelőtt csak kivételesen jól termettek. Ezért történt, hogy a kultúrnövények közül néhány déli fajta észak felé is elterjedt. A gazdák eleinte csak próbaképpen vetették, de mivel a termés sikerült, a kísérleteket azóta folytatják. Mint renkívüliséget említem, hogy 1937-ben, midőn a nyár szokatlan hosszú és meleg volt, a tavaszi búza a földrajzi szélesség 69°-án is megérett.

Ez az örvendetes állapot azonban nagy veszélyt is rejt magában. Senki nem tudhatja, meddig tart az északi éghajlatnak melegebbrefordulása. Ha aztán egyszer hűvösebbre és rövidebbre válik a tenyészeti időszak, olyan fajták, melyeket most természetes határaikon túl északabbra termeltek, nem érhetnek meg, aminek rossz aratás az eredménye. Azért a mezőgazdasági kísérleti intézmények óva intik a gazdákat, hogy oly fajtákat ne termeljenek, melyek a tenyészeti időszakban éghajlatukon túlmenő hosszabb tartamú és nagyobb meleget megkívánnak.

Oly éghajlat, mint amilyen Finnországban és szomszédos területén van, már földrajzi helyzeténél fogva érdekes feladatokat szolgáltat a mezőgazdasági meteorológia számára. Azon fölül az orográfiai viszonyok, a sok belső vizek, a környező tengerek, dombos területeink lejtői is jelentékeny hatással vannak a kultúrnövények megmívelésére. Ehhez még hozzájárul a légkör sajátos viselkedése a napsugárzás áteresztésében. A hideg poláris és arktikus légtömegek fölötte tiszták, áteresztő képességök aránylag igen nagy a besugárzásra nézve, mely itt az északi félgömb nyarán éjjel is tart. Ez a körülmény Észak-Finnországban és Lappföldön néhány növénynek kiváló minőséget kölcsönöz. A virágok élénkebb színt, a bogyók különös zamatot kapnak, mely néhány északi növényfajtának magasabb értéket ad. A tiszta, átlátszó levegő, a tenyészeti időszak alatt majdnem állandó világosság, a száraz éghajlat Lappföldnek különös bájt kölcsönöznek, úgyhogy az észak lakója mindíg oda vonzódik.

(Helsinki.) *Keränen J.*

Titkári jelentés a Magyar Meteorológiai Társaság 1937. évi működéséről.

Társaságunk működése fennállásának 14-ik évében a rendes kerékvágásban haladt és főhivatásának, „*Az Időjárás*" rendszeres megjelentetésének teljes mértékben megfelel. Lapunk *dr. Róna Zsigmond* elnök gondos és szakavatott szerkesztésében összesen 6 számban 284 oldalnyi terjedelemben (18 ív) kéthavonta megjelent és 20 szerzőtől (köztük 1 külföldi) közölt tanulmányokat. „*Az Időjárás*" terjedelme a Társaság megalakulása óta (1925) évről-évre nagyobbodott és az 1897-ben *Héjjas Endre* által megindított lapnak eddigi 41 évfolyamát végigtekintve azt látjuk, hogy fénykorát 1898—1912-ig élte, amikor egy-egy évfolyam a 400 oldalt is meghaladta. Lapunk a legterjedelmesebb 1904-ben volt (472 old.). 1913-tól kezdve a lap terjedelme évről-évre csökkent és 1922-ben mélypontjára ért, amikor csak 80 oldal volt. 1925 óta újból lassú fejlődést mutat és a mult évben az 1897—1937. évek átlagos terjedelmét végre már meghaladta és minden törekvésünk oda irányul, hogy a lapot tovább fejlesszük, mert arra meteorológiai megfigyelő hálózatunk munkatársai miatt igen nagy szükség van, és

mert komoly törekvő meteorológus nemzedékünknek van már mit mondania. A hazai meteorológiai kutatásnak is érdeke, hogy a fiatal szakembereink a Társaság és a Meteorológiai Intézet hivatalos lapjában szóhoz jussanak és egyúttal a külfölddel szemben ezen a téren fontos tudományos kapcsolatot jelent lapunk. Az 1925-ben megindult új sorozat átlagos terjedelme 232 oldal és ezt a terjedelmet 1934 óta évről-évre meghaladtuk, ami arra mutat, hogy „*Az Időjárás*" végre megerősödött és fejlődése az Intézet fejlődésével lépést tart. „*Az Időjárás*" megjelentését a m. kir. Földmivelésügyi Minisztérium biztosította, mert a Meteorológiai Intézet költségvetésében gondoskodott arról, hogy észlelőink a lapot hivatalból megkaphassák. Be kell jelentenem, hogy két fiatal tagtársunk, *dr. Kakas József* és *Fábiánics Ferenc* tanárok kérésemre dolgoznak „*Az Időjárás*" 42 évfolyamának név- és tárgymutatójának az egybeállításán és azt ennek az évnek végére el is készítik. Remélem, módunkban lesz a jövő évben a mutatót megjelentetni.

Meg kell még említenem, hogy Társaságunk kiadásában megjelent kiadványainak 3-ik kötete közel 26 ívnyi, 416 oldal terjedelemben, s így fennállásunk óta 3 kötetet adott ki 766 oldal terjedelemben, valamint 13 kötet „Az Időjárás"-t 3016 oldalra terjedőleg, amit elsősorban a Földmivelésügyi Minisztérium megértő támogatásának köszönhetünk.

Társaságunk működésének második fontos életmegnyilvánulása az előadásokban van. A különböző tudományos társulatokban ma már olyan sok előadást tartanak, hogy aránylag kicsiny számú érdeklődő közönségünknek nem áll módjában az előadásokat eléggé látogatni, különösen az erősen szakszerű előadások iránt nem túlnagy az érdeklődés. A Magyar Meteorológiai Társaság előadásainak látogatottsága azonban határozottan kielégítő, mert átlagban 37 látogató jut egy-egy előadásra, de két alkalommal 50-en jelentek meg, míg a legkevesebb hallgatónak a száma 26 volt. 1937/38. évben 7 szakülésünk volt 10 előadóval. Az előadások a következők voltak:

1. 1937. április 27. *Dr. Róna Zsigmond:* Emlékbeszéd *Schmidt* Wilhelmről.
2. 1937. május 25. *Dr. Jordán Károly:* A korreláció szerepe a meteorológiában.
3. 1937. október 12. *Rovó Aladár* és *Görög Henrik:* Mesterséges eső.
4. 1937. december 17. *Tarcsay Pál:* A jégkárstatisztika meteorológiai vonatkozásai.
5. 1938. január 25. *Béll Béla:* A napsugárzás gyakorlati feladatai.
6. 1938. március 8. *Dr. Belák Sándor* és *dr. Zselyonka László:* A sztatikus légköri elektromosság párolgásgátló hatásáról.
   „ „ „ „ *Flórián Endre:* A Meteorológiai Intézet légköri elektromosságmérő berendezése.
7. 1938. április 5. *Dr. Réthly Antal:* A Meteorológiai Intézet jégverési statisztikája (A *Magyar Biztosítástudomány Társulat* együttes ülésén).

Egyes előadásainkat élénk vita követte. Külön ki kell emelnünk két előadónknak érdekes és komoly elméleti elgondoláson felépített előadását a mesterséges esőről. Ez a gondolat bizonnyal még nagy érdeklődést fog kelteni. Sajnálatos, hogy az esőcsinálás kérdése mindeddig nem jutott el legalább a kísérletezésig.

Figyelemmel kísértük más társaságokban tartott meteorológiai előadásokat is és örömmel állapíthatjuk meg, hogy számos helyen is hangzottak el meteorológiai, illetve klimatológiai tárgyú előadások. Mindezekről iparkodtunk lapunkban megemlékezni, hogy a meteorológiai kérdések iránt mindjobban növekvő érdeklődést így is lerögzítsük.

Nem mulaszthatom el annak megemlítését, hogy az *Országgyűlés Felsőházának* egyik tagja részéről ez alkalommal hangzott el első ízben az országgyűlésen felszólalás a meteorológiai tanszék létesítése érdekében. *Gróf Bethlen Pál* felsőházi tag úr, amikor a kormány figyelmét felhívta a Meteorológiai Intézetre, azt kérte beszédében többek közt, hogy „... és szükséges volna, hogy a meteorológia egyik egyetemünkön tanszéket kapjon." (jún. 23.) A Társaság nem mehet el szó nélkül ez esemény mel-

lett és örömmel szögezhetem le, hogy a Felsőházban ez a felszólalás nem hangzott el hiába, mert *dr. Hóman Bálint* m. kir. vallás- és közoktatásügyi miniszter úr őnagyméltósága a meteorológiai tanszékről a következőket mondotta:

„Az egyik felsőházi tag úr méltóztatott felvetni, — azt hiszem *gróf Bethlen Pál* felsőházi tag úr említette —, a meteorológiai tanszék kérdését. Ez is olyan probléma, mely majd a felsőoktatási reform során kerülhet megvitatásra."

Bár nem tartozik szorosan a Magyar Meteorológiai Társaság titkári jelentésébe, de mert a tanszék érdekében e helyről ismételten hangzottak el szavak, igen nagy megelégedéssel szögezhetjük le mind ezt a felszólalást, mind a megnyugtató miniszteri választ.

Végül legyen szabad még megemlítenem, hogy Társaságunk résztvett a *Magyar Statisztikai Társaság* XV. ünnepi közgyűlésén június 5-én Szombathelyen (képviselte *Réthly*), továbbá az *Országos Balneológiai Egyesület Vándorgyűlésén* Budapesten április 23-án (képviselte *Aujeszky*), valamint május 23-án néhai *Balla Károly*, a Magyar Tudományos Akadémia tagja Pótharaszti-pusztán lévő sírja megkoszorúzásakor Társaságunkat *Faragó László* ny. középiskolai igazgató képviselte. A *Darányi Ignác Agrártudományos Társaság* ünnepi ülésén június 2-án Társaságunkat a főtitkár képviselte. A *Finn Földrajzi Társaság* Helsinkiben fennállásának 50 éves ünnepélyén 1938. februárjában Társaságunkat *Dr. J. Keränen* igazgató volt szíves képviselni.

Midőn mult évi szerény működésünkről beszámoltam, kérem a Magyar Meteorológiai Társaságot, fogadja el jelentésemet és szavazzon köszönetet *gróf Bethlen Pál* felsőházi tag úrnak az Intézet érdekében a Felsőházban történt értékes felszólalásáért. Kérem a közgyűlést, köszönje meg felterjesztésben a m. kir. földmívelésügyi miniszter úr őnagyméltóságának, *dr. Marschall Ferenc* úrnak, hogy a Meteorológiai Intézet munkaképessége érdekében a költségvetést megfelelően tovább fejlesztette. Nem mulaszthatjuk el ez alkalommal is Társaságunk kiváló díszelnökének, *dr. Darányi Kálmán* miniszterelnök úr őnagyméltóságának a meteorológia iránti komoly érdeklődését kiemelni, aminek következménye, hogy földmívelésügyi minisztersége alatt az Intézet költségvetése majdnem kétszeresére emelkedett és így a hazai meteorológiai és klimatológiai kutatás terén a pangás megszünt és nagyobbarányú fejlődés indulhatott meg, ami a Magyar Meteorológiai Társaság működésére is kihatással van. Végül kérnék az *Országos Ösztöndíjtanácsnak* köszönetet mondani azért a nagy megértésért, amellyel a meteorológusok kiképeztetése érdekében tett javaslatokat évről-évre támogatni kegyes volt.

Dr. Réthly Antal.

Vasúti sín hőmérsékletének mérése.

Közismert tapasztalat, hogy a szabadban lévő fémtárgyak hőmérséklete általában nem egyezik meg a levegő hőmérsékletével, hanem pl. nyáron erős napsütésben sokkal forróbbak, télen viszont hidegebbek környezetüknél. Vasúti sínek esetében ez a jelenség igen figyelemreméltó, mert megszabja a sín hőtágulását és ilymódon a levegő hőmérséklete alapján számított tágulás hamis eredményekre vezethet.

A fellépő jelenségek tisztázása céljából 1933-ban a MÁV igazgatóságának felkérésére a Meteorológiai Intézetben és a salgótarjáni észlelő állomáson, a bányatelepen sínhőmérsékletmérések kezdődtek. Eleinte csak a sín 7, 14, 21 órai hőmérséklete volt a mérés tárgya, ami nem bizonyult elegendőnek, ezért 1935-ben az Intézetben a szélső hőmérsékletek (max., min.) mérése is megkezdődött. A mérés végleges berendezése a következő volt: Az Intézet műszeres kertjében 50 cm hosszú síndarabot bazaltköves talajon helyeztünk el. A sín lapjába fúrt lyukba függélyes állású hőmérőt állítottunk, a sín végeibe pedig rézsutos állású maximum- és minimum hőmérő került.

A sínvas és a hőmérők gömbje közötti érintkezést a lyukba öntött higany biztosította. A függélyes állású hőmérőt 7, 14, 21 órakor, az extrém hőmérőket 21 órakor a hivatalos észlelő olvasta le. Nyáron a növényzet, télen a hó eltakarításáról nem történt különösebb gondoskodás, a gyakorlati viszonyokat tartva szem előtt.

Az intézeti észleléseket 1935. április 1.—1936. március 31.-ig feldolgoztam és az alábbiakban közlöm az eredményeket. Rendelkezésemre állt 1098 terminus- és 732 szélsőérték-adat, ezekből a következő mennyiségeket számítottam ki: 1. a napi háromszori terminusészlelés számtani közepét, a napiközepét, 2. ezekből az egyes hónapokra a haviközepet és 3. az éviközepet. (L. táblázat.) A salgótarjáni észlelések nem terjedtek ki a szélső hőmérsékletek mérésére, ezért ezeknek közlését mellőztem.

A nyert adatok kellő értékeléséhez szükségesek egyéb meteorológiai adatok is. Így mindenek előtt figyelembe kell venni az árnyékban levő hőmérő adatait, melyeket az Intézet kertjében felállított ú. n. angol-bódéban elhelyezett hőmérők szolgáltatnak. (Ezek a talaj felett 180 cm-re vannak.) Ezekből kiszámíthatók a vas és levegő közötti hőmérsékletkülönbségek, (Δ) azaz a sín túlmelegedésének ill. aláhülésének mértéke is ($\Delta = S - L$).

Tanulságosak az egy év alatt észlelt szélső értékek:

A legmagasabb sínhőmérséklet	$S = 53.4^\circ$	1935. VI. 28.,		egyidejűleg	$\Delta = 13.9^\circ$
A legalacsonyabb sínhőmérséklet	$S = -13.1^\circ$	1936. II. 11.,		egyidejűleg	$\Delta = -1.2^\circ$
A legnagyobb pozitív különbség	$\Delta = 19.9^\circ$	1935. V. 2.,	délben	egyidejűleg	$S = 29.2^\circ$
A legnagyobb negatív különbség	$\Delta = -6.3^\circ$	1935. VI. 20.,	reggel	egyidejűleg	$S = 16.1^\circ$
Ugyanez télen	$\Delta = -4.4^\circ$	1936. II. 13.,	reggel	egyidejűleg	$S = -8.5^\circ$
A legmagasabb napiközép	$S = 33.0^\circ$	1935. VI. 28.,		egyidejűleg	$L = 29.4^\circ$
A legalacsonyabb napiközép	$S = -8.4^\circ$	1936. II. 11.,		egyidejűleg	$L = -7.9^\circ$
A legnagyobb napi ingás sínben	$S = 38.2^\circ$	1935. VI. 8., 9.			
A legnagyobb évi ingás sínben	$S = 66.5^\circ$				
A legnagyobb évi ingás levegőben	$L = 51.4^\circ$				
Sínhőm. napi ingása évi közép	$S = 19.5^\circ$				
Évi középhőmérséklet sín	$S_K = 13.2^\circ$				
Évi középhőmérséklet levegő	$L_K = 12.0^\circ$				

A legnagyobb évi ingadozásból (66.5°) a sín legnagyobb hosszváltozása is kiszámítható. A vas vonalas tágulási együtthatóját 12 milliomodnak véve, az 1 m-re számítva 0.798 mm-t tesz ki, a szokásos 9 m-es sínszálon ez már 7.2 mm-t, a 300 m. hosszú Erzsébet-hidon pedig 24 cm-t jelent! A léghőmérséklet évi ingása alapján számított tágulás csak 0.6 mm méterenként, azaz egynegyedrésszel kisebb.

Az eredményeket kapcsolatba hozandó a sugárzási viszonyokkal, tekintetbe vettem még a besugárzási (inszolációs), a kisugárzási (radiációs) hőmérő adatait, valamint a talajfelszíni hőmérsékleteket és a napfénytartamot is.

A táblázatban található értékekből a következő eredmények adódnak: A sín reggel és este hidegebb, mint a levegő és pedig átlag 1 fokkal, délben pedig melegebb, középben 6 fokkal. A déli túlmelegedés és az esti ill. reggeli aláhülés derült napokon a legerősebb, pl. nyáron a legnagyobb pozitív eltérés 1935. május 2-án 19.9°, a legerősebb aláhülés pedig 6.3° jún. 4-én, viszont télen a legerősebb aláhülés az ugyancsak derült 1936. február 13-án reggel 4.4 fokot tett. Borús, csapadékos napokon a sín és levegő hőmérséklete közel ugyanaz, sőt néha a különbség előjele is megváltozik, pl. 1935. dec. 12-én délben az eltérés 4.8 fok borultság miatt, vagy 1935. aug. 5-én reggel 1.3 fok eső miatt. Középen a reggeli aláhülés szeptemberben, az esti októberben, a déli túlmelegedés júniusban a legerősebb. A sín hőmérséklete maga a —13° és az 53° között ingadozott a megfigyelési időszakban, a valószínű határok azonban hosszabb megfigyelési tartamban jelentékenyen tágulnak és —40° és +60°-ra becsülhetők, ami kereken 100 fokos ingást jelent. Viszont tapasztalás szerint a levegőben a

A sín és a levegő hőmérsékleti viszonyai.

	Sín (S)				Levegő (L)				Különbség (Δ) (S—L)				Sín abszolút		Levegő abszolút		Napi legnagyobb		Talaj 0 m.	Inszoláció		Radiáció		Napfény tartam	Sín hőm. napi ingása	
	7	14	21	közép	7	14	21	közép	7	14	21	közép	Max.	min.	Max.	min.	ΔM	Δm	14h	közép	absz. max.	közép	absz. min.	óra	közép	napi absz.
1935 IV.	6·7	24·8	9·0	13·5	7·9	15·6	10·4	11·3	—1·2	9·2	—1·4	2·2	39·5	—5·0	25·3	—2·1	18·0	—4·1	18·3	33·6	41·0	3·8	—5·4	198·0	24·2	35·6
V.	10·7	32·7	12·8	18·7	11·9	19·8	13·9	15·2	—1·2	12·9	—1·1	3·5	45·5	—3·6	28·3	0·0	19·9	—4·7	25·0	40·0	48·3	6·3	—3·9	293·3	28·5	37·3
VI.	18·0	40·4	19·3	25·9	18·9	27·3	20·3	22·2	—0·9	13·1	—1·0	3·7	53·4	8·3	39·5	11·8	18·0	—6·3	33·0	46·8	57·5	13·1	8·6	349·4	30·2	38·2
VII.	18·1	37·2	20·1	25·1	19·2	26·6	20·9	22·2	—1·1	10·6	—0·8	2·9	47·8	8·8	33·3	11·0	16·6	—6·2	32·8	50·6	57·4	13·6	8·4	325.2	27·0	35·2
VIII.	16·5	35·3	18·0	23·3	17·4	25·1	19·1	20·5	—0·9	10·2	—1·1	2·7	49·6	8·2	33·9	11·4	18·9	—5·4	29·9	46·8	52·9	13·2	8·0	242·1	25·8	37·0
IX.	10·9	33·4	13·5	19·3	12·5	22·5	15·0	16·7	—1·7	10·9	—1·5	2·6	46·6	2·4	29·5	6·2	18·6	—4·5	25·8	44·6	52·0	8·3	3·1	252·3	28·8	37·2
X.	8·4	20·9	11·1	13·5	10·1	18·7	12·9	13·9	—1·6	2·3	—1·8	—0·4	40·3	—1·2	29·5	2·4	13·4	—4·4	17·2	35·9	48·6	6·9	—1·3	158·7	19·5	30·7
XI.	1·5	7·3	2·6	3·8	2·9	7·7	4·4	5·0	—1·5	—0·4	—1·7	—1·2	16·0	—4·9	15·4	—2·7	2·8	—4·3	5·8	18·4	30·8	0.6	—5·0	97·6	8·7	15·2
XII.	—0·6	2·1	—0·3	0·4	0·6	2·7	1·3	1·5	—1·2	—0·6	—1·6	—1·1	7·0	—13·0	7·7	—8·7	2·3	—4·3	0·5	10·5	21·8	—2·1	—12·9	44·1	5·6	11·2
1936 I.	1·5	5·3	2·6	3·1	2·7	5·2	4·1	4·0	—1·2	0·1	—1·5	—0·9	10·9	—6·8	13·0	—3·2	2·3	—4·0	3·9	14·5	29·5	0·2	—5·6	59·5	6·5	10·7
II.	0·1	4·8	1·3	2·0	1·0	4·3	2·3	2·5	—0·9	0·5	—1·0	—0·5	17·8	—13·1	12·4	—11·9	6·1	—4·4	3·0	16·3	46·0	—0·8	—13·8	75·1	8·2	15·9
III.	3·6	18·4	6·8	9·6	5·1	12·6	8·3	8·7	—1·5	5·8	—1·5	0·9	35·4	—4·0	20·7	—0·7	17·0	—5·7	13·1	27·5	39·4	2·2	—3·3	140·8	21·0	32·5
Év	8·0	21·9	9·7	13·2	9·2	15·7	11·1	12·0	—1·2	6·2	—1·4	1·2	53·4 VI. 28.	—13·1 II. 11.	35·9 VI. 28.	—11·9 II. 11.	19·9 V. 2.	—6·3 VI. 20.	17·4	32·1	57·5 VI. 28.	5·5	—13·8 II. 11.	2236·1	19·5	38·2 VI. 8.

két határ —30° és 40°, azaz 70° az ingás. Az egynapi ingadozás középben átlag 20°-ra rúg, egyes napokon azonban március és október között a 30° fölé emelkedik, sőt maximálisan 38.2° volt jún. 8.-án, amidőn a levegőben csak 22° volt az ingás.

A 14 órai közepes különbségek (S — L) novemberben, decemberben és januárban is igen kicsinyek, sőt negatív értékűek. Ennek oka az, hogy október közepétől március közepéig az Intézet kertjének nagy része a nagyfokú beépítés következtében egyáltalában nem kap napot és így a besugárzás nem emelhette a sín hőmérsékletét. Ezen körülmény miatt az adatsor nem is tekinthető egyneműnek, szerencsére azonban a téli hónapok nagy borultsága miatt ez a hiba nem rontja túlságosan a végeredményeket.

Megfigyelhető az adatokból az is, hogy a hőkülönbség elsősorban a napfény tartamától függ, a sín, levegő és talajfelszín középhőmérséklete pedig az inszoláció erősségével is szorosabb kapcsolatban áll.

Igen érdekes eredményekre vezet a gyakorisági értékek kiszámítási is. Nevezetesen, összeszámlálva, hogy a sín hőmérséklete hányszor található bizonyos, pl. 5°-os közben, azt találjuk, hogy a sín legmagasabb hőmérséklete legtöbbször 35—40° között (összes esetek 17%-a, nyár) és 5—10° között (15%, tél) van. A sín legalacsonyabb hőmérséklete pedig legtöbbször 10—15° között (23%, nyár) és —5—0° közt (27%, tél) található.

A sín középhőmérséklete leggyakrabban 0—5° (22% tél), ill. 15—20° (18%, nyár) között van. A sín és levegő hőmérsékleti maximuma közti különbség leggyakrabban 10—15° (29%, nyár) és 0—5° (23%, tél) között fordul elő, a minimumok különbsége ezzel szemben majdnem mindig —5 és 0° között található. (98%).

Az eredmények értelmezése.

Mint az eddigiekből is látható, a besugárzás emeli a sín hőmérsékletét a levegő hőmérséklete fölé. A hőmérsékletkülönbség kiszámításához az angol-házikóban lévő, tehát a talajfelszíne felett 1.8 m. magasságban elhelyezett hőmérő adatát használtam fel. Könnyen belátható, hogy a helyes különbség előállításához a sín közvetlen környezetében lévő levegő hőmérsékletét kellett volna felhasználni. Ez azonban nem állván rendelkezésemre, megpróbáltam felhasználni a talajfelszíni hőmérő (0.0m) adatait. Az ezzel számított különbségek kisebbek a valóságosnál, mert a talaj nappal melegebb, mint a kb. 10 cm. magasan felette lévő levegő. Tételezzük fel, jobb híján, hogy a hőcsökkenés felfelé 2 m-ig lineáris, úgy egyszerű interpolációval kapjuk, hogy a 10 cm. magas levegő hőmérséklete $^1/_2$°-kal hidegebb, mint a talaj felszíné.

A jelenségek elvi magyarázatát a sugárzások tana szolgáltatja: A hőmérsékletkülönbség (S — L) a besugárzás, ill. kisugárzás erősségétől és tartamától függ. A sín u. i. elnyeli a ráeső napsugárzás nagy részét és felmelegszik, mert a befogadott hőt nem sugározza ki azonnal és teljes egészében, hanem a ki- és besugárzás között dinamikai egyensúly áll be, éspedig a levegő hőmérsékleténél magasabb hőfokon. Éjjel viszont ez a sugárzási egyensúly besugárzás hiányában a kisugárzás felé tolódik el, a levegőénél alacsonyabb hőmérsékleten, azaz a sín úgy a saját, mint a föld melegét kisugározza és lehűl. A sín által befogadott hőmennyiség és ezzel a hőemelkedése többek között függ felületének milyenségétől (visszaverőképesség), valamint anyagától (fajhőjétől) is. Használatban lévő sín felülete mindig fényes, tehát nagy visszaverő képességű, ez tehát kevésbé melegszik fel, mint a rozsdás-feketés sín. A visszaverőképesség (hősugarakra) ki is számítható a hőmérsékletkülönbségből, ha ismeretes a sín helyére tett u. n. abszolut fekete test hőmérséklete is. Ezt az adatot a feketegömbű inszolációs hőmérő csak megközelítéssel adja meg. Elméleti számításaim a sín visszaverőképességére 1.2%-ot eredményeztek. A fényes sín visszaverőképessége nagyobb (5%).

A sín (öntött acél) fajhője 0.118 cal, tehát a maximális sín—talajlevegő (10 cm) különbségnek (12.9°) megfelelő hőmennyiség Q = 0.118 . 12.9° = 1.510 cal. Az angol bódé adatából: 0.118 . 19.9° = 2.348 cal! igen nagy érték adódnék. A besugárzott hő

évi középben 0.885 cal, júniusban 1.204/min. cm². Ezek az értékek elég jó megegyezésben látszanak lenni az egyéb sugárzásmérőkkel megállapított értékkel.

Ezuton is őszinte köszönetemet fejezem ki Dr. Réthly Antal egy. c. ny. rk. tanár úrnak az Orsz. m. kir. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet Igazgatójának, ki a vizsgálatok elvégzésére figyelmemet felhívni szíves volt és Bacsó Nándor adjunktus úrnak, ki értékes tanácsaival munkámban támogatott.

Dr. Berkes Zoltán.

Gyógyhelyeink éghajlata orvosi szempontból.[1]

Gyógyhelyeink egyik legfontosabb és legjellemzőbb tényezője: *az éghajlata.* Épen ezért gyógykúra előtt ajánlatos betegünk egészségének, vagy célunknak legmegfelelőbb klímájú helyet kiválasztani. Hazánk éghajlata csak általánosságban egységes, egyes részei azonban éghajlat tekintetében eltérnek egymástól, amit a mai határokon belül is mérlegelni kell, sőt bizonyos vonatkozásban orvosi szempontból is ki lehet használni. Hívatkozva e tény fontosságára, mielőtt a különböző éghajlati tipusokat ismertetném, általánosságban néhány szót fogok mondani azon éghajlati tényezőkről, melyek a kúrázókat érdeklik.

Vannak olyan betegeink, akik bizonyos éghajlat alatt panaszmentesek és orvosi felügyeletre sem szorulnak, míg számukra kedvezőtlen éghajlat mellett kín és szenvedés az életük. Ezen csoportba főleg az allergiás megbetegedésekben, frontérzékenységben szenvedő és a rheumás, köszvényes betegeink tartoznak. Miután gyógyításuk alaptétele, hogy ne ártsunk betegeinknek, ismerjük meg a legfontosabb éghajlati elemeket, nehogy betegünket a neki nem való helyre küldjük kúrázni és ezáltal amúgy is kényelmetlen életét még elviselhetetlenebbé tegyük.

Az ember tulajdonképen saját domesztikációjában él. Ruházata, lakása által egészen speciális viszonyokat teremt maga körül, az úgynevezett *privátklímát.* Ez fajonként és egyénenként bizonyos határokon belül változhatik, de ugyanazon egyén minden körülmények közt — tehát a hőmérséklet, páratartalom, légnyomás és a többi elem nagyfokú változásakor is — igyekszik azt megtartani. Ezt a szervezet részben a hőszabályzócentrum működésével, részben pedig a megfelelő ruházattal éri el. Az egészséges átlagember privát-klímája nálunk 32—35 C°, 30% rel. nedvesség mellett. Ez természetesen nem azonos a légkör azon állapotával, mely szervezetünkre közömbös. Ez 20 C° mellett következik be, ha a levegő páratelt.

Mint említettem, az ember privátklímájában él, tulajdonképen az veszi körül őt, mint egy éghajlati ruha. Természetesen érdekel minket a közeli környezete is, a szobaklíma, valamely hely „úgynevezett mikroklímája" és végül a szokott értelemben vett éghajlat.

Milyen legyen a minket körülvevő levegő? Erre legegyszerűbb volna azt felelni, hogy legyen jó. *Pettenkoffer* szerint az a levegő jó, amelyik ízlik. Ez a rövid kijelentés igen sokat mond. Nem részletezi az egyes tényezők hatását külön-külön, hanem az összesét egyszerre fejezi ki, mint ahogy azok valóban hatnak ránk. *Pettenkoffer*nek ez az állítása természetesen csak nagy általánosságban áll, mert az a levegő, amelyik jó az egyik embernek, igen kellemetlen lehet a másiknak. Pl. a virágzó fák, bokrok közelében lévő levegőt az emberek egyrésze igen kellemesnek fogja találni, másik része kibirhatatlannak, sőt lesznek olyanok is, akik allergiás reakcióval válaszolnak. Ez áll a levegő egyéb tulajdonságaira (hőmérséklet, páratartalom, stb.) is. Vegyük sorjába őket.

[1] Az 1937. évi országos balneológiai kongresszuson tartott előadás.

A levegő egyik legfontosabb jellemzője a *hőmérséklete.* Testünkre vonatkozó közömbös fokát már említettük. Amennyiben ettől eltér, a levegőt melegnek, illetve hidegnek érezzük. Magát a hőmérséklet érzését nem érdemes külön tárgyalni, mert az egyedül sohasem hat ránk, hanem kombinálódik *a páratartalommal és a levegő mozgásával.*

Általában jegyezzük meg azt, ha a meleg levegő rel. nedvessége nő, azt melegebbnek, ha pedig csökken, azt hidegebbnek fogjuk érezni. A levegő mozgása pedig, amennyiben a test párolgását elősegíti, azt a benyomást kelti, mintha a levegő hűvösebb lenne. Megemlítjük még a levegő nyomását, amit a laikus közönség oly fontosnak tart, pedig talán a legkevesebbet mond, mert ha néhány emeletet felmegyünk, nagyobb nyomásváltozásnak tesszük ki magunkat, mint akár nagy időváltozások esetében. Szervezetünk pedig néhány emeletnyi változást igazán nem érez meg. Ezeket összefoglalva, megállapíthatjuk, hogy tulajdonképen nincs olyan közönséges műszerünk, melyről az emberre nézve legfontosabb hőmérsékletet, az úgynevezett *érzethőmérsékletet* leolvashatnánk. Ez a kérdés igen nagyfontosságú orvosi szempontból is, mert műszer hiányában a gyógyhelyek érzethőmérsékletét nem tudnánk összehasonlítani. Hogy klimatológiai tudásunknak ezt a hiányosságát kiküszöbölhessük, a kutatók különböző módszereket alkalmaznak, arra törekedve, hogy bizonyos *egységgel a meteorológiai elemek egész komplexumát* kifejezhessék. A szerzők erre vonatkozó munkáit általában három csoportra oszthatjuk. Egy részük grafikusan kombinálja az egyes adatokat, más részük matematikai úton a komfortabilitási index kiszámításával, míg a harmadik csoport új műszerek megszerkesztésével (frigoriméter, katathermometer) akarja ezt *egy adat leolvasásával* lehetővé tenni. Megjegyezzük, hogy ezen műszerek használata még nem teszi feleslegessé a többi műszer használatát és Magyarországon nincsenek is forgalomban.

Különböző fekvésű helyek hőmérsékletének összehasonlítása céljából néhány tapasztalati tényt említünk, melyek fontosak a kúrák szempontjából. A magaslati helyek hőmérséklete rendszerint alacsonyabb mélyebben fekvő helyekénél. A hőmérséklet a magassággal arányosan csökken (100 méterenként kb. $^1/_2$ C° csökkenés). A lejtők viszonyai a legkedvezőbbek, különösen a déliekéi. A katlanokban a hőmérséklet tikkasztó, bágyasztó lehet, miért is ezek a helyek a legtöbbször alkalmatlanok kúrákra. Ne feledkezzünk meg az „inversio-temperaturae"-ról sem. A vízparti hely éjjelei igen hűvösek lehetnek. A szabadban a hőmérséklet pár fokkal alacsonyabb, mint a városokban. Ez leginkább az esték és az éjjelek szempontjából fontos, mert az ily hely hűvösebb estéje, éjjele nyugodt alvást biztosít. Viszont a város nappala igen fülledt, kihatással van a szobában tartózkodó ember egészségére, állandó kellemetlen érzést okozva, sőt az arra hajlamosakon komoly betegségeket is (hőguta) idézhet elő. Ennyit röviden az érzethőmérsékletről.

Most nézzük a levegő összetételét. A levegő gázösszetétele oly egyforma és állandó, hogy az nem érdekelhet minket a kúra szempontjából. A nagy népszerűségnek örvendő ózonról jegyezzünk meg annyit, hogy az nem gyógyít, mert gyógylevegő tulajdonképen nincs is — jelenlétéről bizonyos fokig a levegő tisztaságára következtethetünk, mert az oxidálható anyagokkal reakcióba lép.

A levegő páratartalmának élettani jelentőségéről már szólottunk, hátra van még a levegő tisztasága, illetve egyes anyagok suspensiója, az úgynevezett aerosolok jelenléte. Ezek tömegéről Aitken készülékével, Zeiss-féle konométerrel győződhetünk meg, ennél azonban sokkal fontosabb, hogy mily anyagokat tartalmaz a levegő. Legközönségesebb suspensió a por, korom, füst. Ezek mennyisége a városoktól messze fekvő hely levegőjében sokkal kevesebb. Fontosabbak egyes gyárak különböző égési és kémiai termékei, melyek már komoly kellemetlenségeket is okozhatnak, ezek azonban a gyakorlatban ritkán jönnek számításba, mert gyógyhelyeink gyártelepektől rendszerint elég messze fekszenek. Végül a legjobban érdekel minket azon anyagok suspensiója, melyek az arra disponált egyéneken az allergiás megbetegedéseket idézik elő.

Az allergiás megbetegedések legfontosabb megjelenési formái: asthma bronchiale, különböző hurutok, szénaláz, szénanátha, ödemák, urticariás kiütések stb. Az ilyen betegeink közt lesznek olyanok, akiknek panaszai egész éven át tartanak, de lesznek olyanok is, akiknek panaszai csak az év bizonyos meghatározható szakaszában lépnek fel. Az előbbieket klimatoterápiával nem tudjuk meggyógyítani, hiszen a legtöbb embert nem tudjuk állandó tartózkodási helyéről elszakítani. Rövidebb elútazásuk pedig csak a távollét tartamára teszik panaszmentessé betegünket. Azonban ezeket a rövidebb kúrákat sem lehet haszon nélkülieknek mondani, mert az új és a régi hely, a lakások allergénjeinek az összehasonlítása hozzásegíthet minket a kórokozó allergén megismeréséhez. Az utobbi betegek panaszai főleg két csoportban, mégpedig május 10-től július 15-ig és szeptember—okbtóber közt jelentkeznek. Ez nálunk összeesik a rozs és a phelum pratense virágzásával, melyek pollenje nagy távolságokra is elszáll eredeti helyéről, rohamokat váltva ki az arra disponáltakon. Utalunk *Jendrassik* megfigyelésére, mely szerint az asthma bronchialés betegek egy része városokban jobban érzi magát. Ezt valószínűleg a pollenek csekélyebb volta és esetleg a CO_2 jelenléte okozza. Természetesen más növények is okozhatnak, bár jóval kisebb arányban allergiás megbetegedéseket.

Gyógykúra szempontjából ezek volnának a minket körülvevő levegő legfontosabb tulajdonságai. Ezek nagy befolyással vannak életünkre és egészségünkre közvetlenül; de még közvetve is érezzük hatásaikat. A párák, por, füst részben elnyelik a nap sugarait, sőt a felhők és a köd vissza is tarthatják. A felhők jelenléte megrövidítheti a napsütés óráinak a számát. A csapadék megjelenése a délelőtti, a délutáni, illetve az esti órákban jellegzetessé tehet egyes vidékeket. A csendes, nyugodt időjárás, valamint a gyakori frontátvonulások is ugyanilyen fontosak.

Az egyes vidékek „helyi klímája" nemcsak egészségünkre van nagy befolyással, hanem lelkiéletünkre, hangulatainkra is.

Ezekből következik, hogy a gyógyhelyek klímáját jellemezni fogják az érzethőmérsékleten kívül a „helyi klíma" változásai.

Ha most tekintetbe vesszük a földrajzi tényezőket és az összes hangulati koefficienseket, megkapjuk *a táj karakterét,* mely feltétlenül olyan legyen, hogy *megadja az általános jóérzés feltételeit.*

Ennek keretein belül megkülönböztetünk kímélő- és inger-klímát, ezekkel a következőkben fogunk foglalkozni:

Mikor valaki kúrázni megy, más éghajlatra, helyre és környezetbe kerül. Eszerint látjuk, hogy betegünkre: *éghajlati, földrajzi és lelki tényezők új komplexuma hat.* Tehát minden környezetváltozás *inger* szervezetünkre. Mindhárom tényező egységes komplexumban hat a szervezetre, de a különböző kombinálási lehetőségeket igen jól ki lehet használni.

Igy rheumás, hurutos betegeinket nem fogjuk hűvös helyre küldeni, ezek számára az oly vidékek a legalkalmasabbak, ahol a napi átlaghőmérséklet magas, hőmérsékleti ingadozások lehetőleg kicsinyek, a csapadék mennyisége csekély, a szél erőssége, a szeles napok száma alacsony, frontátvonulások pedig nem gyakoriak. Ezek a helyek különösen akkor lesznek hasznosak, ha megfelelő természeti kincsekkel, gyógyvízzel, iszappal rendelkeznek.

Sclerotikus, hypertoniás, anginás, szívbajos betegeinket óvjuk a tikkasztó melegtől, számukra oly helyet válasszunk ki, melynek átlaghőmérséklete nem magas, éjjelei elég hűvösek, de az ingadozás ne legyen túl nagy. Ha megfelelő szénsavas fürdők, vízgyógyintézetek állnak rendelkezésünkre, ezek edző hatását is figyelemre méltatjuk.

Az allergiás betegek kúráiról már szóltunk, itt még csak annyit teszünk hozzá, ha az asthma bronchalés betegségek emfisémával párosulnak, nem ajánlunk túlmagas helyet, mert itt a bordák amúgy is vízszintes felé közeledő állása mégjobban fokozódik, ha pedig szívasthmával párosul, ezt is tekintetbe vesszük. Ugyanígy tekintetbe vesszük a légzőszervek idült hurutjait is.

Végül nagy gondot kell fordítani a neuropaták és neuraszténiások kúráira. Igaz, hogy itt a lelki tényezők dominálnak, de végeredményben épen ezen betegségeknél látjuk az éghajlati tényezők kiváló gyógyító hatását.

Ha betegünk nem túlságosan gyenge, küldjük őt oly vidékre, ahol a szeles napok gyakoriak, az ingadozások lehetnek nagyobbak, ezáltal a testet az éghajlati változások ingerének tesszük ki, ezáltal valóságos ingerterápiát végzünk olymódon, hogy a gyenge idegzetű ember fiziológiás reakciója megváltozzon, megedződjön az időjárás viszontagságaival szemben. Ily egyének kúrájából a napkúrákat sem fogjuk kihagyni, de nem szabad elfelejtenünk, hogy ezek sokkal tovább tudnak és szeretnek a napon tartózkodni, mint a normális idegrendszerű emberek, hívjuk fel a figyelmüket a túlhosszú napozás gyengítő hatására.

Különböző napkúrák, edző-roboráló és gyógyhatására külön nem térünk ki, ezek fontosságát, azt hiszem, mindenki kellőképen értékeli, mind a felnőtt betegeinknél, mind a gyermekgyógyászatban, ahol talán legszebben látjuk a hatását a gyenge angolkóros gyermekeknél. Fontos azonban az a tapasztalati tény, hogy a levegő túlmeleg állapota egyeseknél igen kellemetlen tüneteket okozhat napfürdőzés közben, azért jó, ha az ilyen érzékeny betegek az érzethőmérséklet magasságát úgy csökkentik, hogy széljárta helyeket keresnek fel. Az ily helyeket orvosi szempontból is használhatjuk, mikor a napsugárzás és a szélhatás kihasználásával kombinált ingerterápiát végezhetünk, mint edzőkúrát. (Pl. vízpartokon.) A modern kozmetika is szolgálatába állítja a klíma egyes tényezőit, nemcsak a barnító napsugarat, hanem a szelet, a levegő nedvességét is. Szélben megváltozik az anyagcsereforgalom, páraszegény levegőben nehezebb hízni.

E néhány sorból is kitűnik a klimatológia fontossága orvosi vonatkozásban. De nem elegendő csupán az éghajlati táblázatok leolvasása, hanem ismernünk kell betegeink alkati sajátságait is. Mert mikor más éghajlat alá küldünk valakit, a szervezetét érő változás nem lesz azonos azzal, amit az éghajlati táblázatokból leolvasva várhatnánk, hanem tekintetbe kell vennünk az egyén reakcióképességét is.

Összefoglalva: ha egy visszapillantást vetünk az éghajlat hatásaira, megfigyelhetjük, hogy a betegek egyrészét megóvjuk egyes jelenségektől, melyek számukra kellemetlenek, ártalmasak, míg másrészét épen a nagyobb változások erejének tesszük ki. A klímatoterápiában tehát hol a *kímélő-klíma*, hol az *inger-klíma* hatását alkalmazzuk gyógyító eszközül.

Irodalom:

Dalmady Zoltán: dogozatai és egyetemi előadásai. — *Aujeszky László:* Az időjárás és a mindennapi élet. — *Bien Zoltán:* Allergia és allergiás betegségek. — *Löwy:* Klímatofiziolgia. — *Lachmann:* Grundzüge der Kurortwissenschaft. — *Dove—Franckenhäuser:* Deutsche Klimatik. — *Hellpach:* Geopsychische Erscheinungen.

Dr. Benderek István.

Magyarország időjárása 1938. március és április havában.

Március.

Március igen meleg és száraz hónap volt. Az első napokban hűvös tengeri eredetű légtömegek beáramlása csapadékossá tette az időjárást, 1—4-éig mindenütt volt kisebb-nagyobb csapadék, eleinte csak eső, később havaseső, vagy hó, a hőmérséklet kissé csökkent. 5-étől 9-éig száraz, szeles, az évszakhoz képest igen enyhe idő uralkodott. 10-étől 12-éig északról benyomuló sarkvidéki légtömegek hatására kisebb havazás és fokozatos lehűlés következett, amely 14-ére érte el mélypontját. 14-étől 22-éig az Európa délnyugati részén kifejlődő nagynyomású léghalmaz jobbára derült, száraz és enyhe időt okozott hazánkban is, a légáramlás többnyire gyenge volt és az óceán déli tájairól származó enyhe levegőt kaptunk. 23-án időrosszabbodás állott be, északnyugatról előbb hűvös tengeri, később sarkvidéki levegő hatolt be a Kárpátok medencéjébe és helyi zivatarokkal kezdődő, később országos esőzésben, majd helyenként havazásban folytatódó fokozatos lehűlést hozott. 31-ére ismét melegebb és szárazabb idő köszöntött be.

A légnyomás havi középértéke Budapesten 754.9 mm (eltérés +5.1 mm), a tengerszintre átszámított érték 766.9 mm volt. A nagy többlet az Azori maximum térhódításával magyarázható.

A havi középhőmérséklet országszerte meghaladta a sokévi átlagot. Az eltérés a Dunántúl északi felén többnyire 3° és 4° között, déli felében és a Duna—Tisza-közén 2° és 3° között volt, míg az Alföld többi részén és az Északi Hegyesvidéken jobbára csak 1° és 2° közötti eltérése-

Időjárási adatok. — Climatological data.

1938. március	Hőmérséklet C° *Temperature*								Csapadék *Precipitation*					Napsütés *Sunshine*
	Havi közép *Monthly mean*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Abs. *Max.*	Nap — *Date*	Abs. *Min.*	Nap — *Date*	Fagyos nap *Days with min* < 0°	Téli nap *Days with max* < 0°	Összeg — *Total mm*	A normális %-ában *In % of the normal*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Napok száma *Number of days*	Havas nap *Days with* *	Összeg óra *Total hours*
Sopron . . .	8·9	+3·6	23·6	22.	—5·4	14.	6	0	24	59	—17	12	2	193
Szombathely .	7·9	+2·8	21·0	17.	—6·7	14.	9	0	17	42	—23	11	5	202
Magyaróvár .	9·0	+3·8	21·9	22.	—4·6	14.	6	0	39	105	+ 2	9	0	202
Keszthely . .	8·9	+2·6	22·4	20.	—3·4	14.	3	0	35	85	— 6	7	1	211
Pécs	9·1	+2·5	22·9	22.	—4·2	14.	7	0	41	91	— 4	12	3	179
Budapest .	9·4	+3·1	23·3	22.	—3·7	14.	4	0	8	18	—36	7	1	195
Salgótarján .	6·3	+1·9	21·6	21.	—7·7	14.	13	0	9	26	—26	5	1	215
Kalocsa . . .	9·0	+2·9	23·4	22.	—5·2	14.	9	0	15	44	—19	8	1	195
Szeged . . .	8·6	+2·0	24·4	22.	—5·4	14.	7	0	33	92	— 3	12	5	191
Orosháza . .	7·9	+1·9	22·8	22.	—6·5	14.	10	0	14	38	—23	11	4	188
Debrecen . .	6·0	+0·8	24·1	22.	—9·0	14.	12	0	13	36	—23	7	3	161
Nyiregyháza .	6·0	+1·1	24·0	22.	—6·0	14.	12	0	15	45	—18	11	3	166
Tarcal	6·6	+1·4	22·0	24.	—4·5	14.	11	0	11	38	—18	10	6	153
Eger	7.3	+2·1	21·5	24.	—4.5	16.	8	0	2	6	—34	3	2	—
Kékes 1000 m.	3·5	+3·8	14·6	22.	—9·3	14.	16	2	3	6	—49	10	7	225

ket találunk. A Dunántúl jelentékeny, 3°-ot is meghaladó melegtöbbletei nem páratlanok a 100 évre visszanyúló feljegyzések között, a budapesti adatok szerint 1826 óta két márciusban fordult elő magasabb havi középhőmérséklet (1882-ben 10.4°, 1934-ben 9.7°). A legmagasabb hőmérsékletet a legtöbb helyen 22-én mérték, néhol azonban 17., 20., 21., 23., vagy 24-én állott be a legnagyobb nappali felmelegedés. 22-én a hegyek kivételével mindenütt meghaladta a 20°-ot a hőmérséklet és néhány helyen a 24°-ot is elérte. (Esztergom 24°, Nyiregyháza, Debrecen 24.1°, Szeged 24.4°.)

A legerősebb lehűlést, a Dunántúl —4, —7°-ot, az Alföldön és az Északi Hegyesvidéken —5, —9°-ot majdnem kivétel nélkül 14-én észlelték. Ugyanezen a napon állott be a legerősebb talajmenti fagy is, ennek mértéke általában —8 és —12° között változott, Budapesten azonban csak —6.1°-ig, Alcsúton viszont —14.6°-ig terjedt. A fagyos napok száma feltűnően változatosan alakult. Amíg Szekszárdon és Tihanyban csak 2, Győrben, Pápán és Keszthelyen csak 3 napon fordult elő fagy és a Dunántúl legtöbb vidékén csak 6—10 napon észleltek fagyot, a különleges fekvésű Alcsúton 16, az Alföldön és az Északi Hegyesvidéken 10 és 15 között volt a fagyos napok száma. Téli napot már csak a legmagasabb hegyeken (Kékes, Bánkút) találunk 2—2-t. Talajmenti fagyot legtöbbször (24 nap) Szombathelyen észleltek. A talaj hőmérséklete a mélyebb rétegekben átlagkörüli, a felszín közelében erősen átlagfeletti volt. A kormozottgömbű napsugárzás-hőmérő naponkénti adatai közül a legmagasabbak 40—55°-ot, a középértékek 35—45°-ot értek el.

A budapesti napi középhőmérséklet csak 7 napon (12—14., 27—30.) maradt a 65 éves átlag alatt, egyébként igen jelentékeny melegtöbblet mutatkozott. A legnagyobb eltérés, +8.8°, 10-én jelentkezett. Igen sok nagymértékű hőtöbbletet találunk. Az eltérések sorában 15 napon +5°-ot meghaladó, közülük 4 napon +8°-ot meghaladó eltérés fordult elő. A legnagyobb hiány (—3.5°), 29-én lépett fel. Az ötnapos középértékek az utolsó kivételével szintén magasabbak voltak, mint az átlag. Köztük három is tekintélyes, +4°-ot fölülmúló eltérést mutat.

Budapest 1938 márc.	2—6	7—11.	12—16.	17—21.	22—26.	27—31.	
Ötnapos köz. hőm.	7·5	9·9	5·4	13·1	12·7	8·2	Temp. C°
Eltérés a norm.-tól	+2·8	+4·6	+0·2	+6·6	+4·7	—0·3	Depart. from norm.

A csapadék az ország legnagyobb részén mélyen az átlag alatt maradt, egyes vidékeken (Mátra és környéke) aszály-számba menő csapadékhiányt találunk. Az átlagnak megfelelő, vagy azt kissé felülmúló csapadékmennyiség az ország északnyugati részén, főleg a Bakony hegységben és környékén, továbbá a Mecsekben hullott (Zirc 60, Farkasgyepü 58, Pápa és Pécs-Misinatető 50 mm), míg a legkisebb haviösszeg — Heves megyében — csak 1—2 mm volt, sőt egyes helyeken egyáltalában nem volt csapadék (Lakimajor, Pétervására, Borsodnádasd 0 mm, Parád 1, Eger 2, Gyöngyös, Kékes Galyatető 3 mm). A Dunántúl a csapadékhiány általában 20—25% volt, az Alföldön és az Északi Hegyesvidéken azonban 40—100%. A legnagyobb 24 órás csapadékmennyiség hasonló földrajzi eloszlást mutat. Farkasgyepün 25.7 mm, Pápán 24.1 mm volt 3-án a legnagyobb napi mennyiség, Pécs-Misinatetőn 24-én 23.0 mm esett, a többi vidékeken csak kivételesen esett 24 óra alatt 10 mm-es csapadék. A csapadékos napok száma 0 és 13 között váltakozott, havazást általában 2—5 napon észleltek, de több helyen már egyáltalán nem fordult elő. Alsó-

fügödön és a Kékestetőn 7 napon esett hó, vagy havaseső, mivel azonban az egyes napi mennyiségek csekélyek voltak, összefüggő új hótakaró ezekből még ott sem képződött. Országos volt a csapadék 1., 3., 26., 28. és 30-án, teljesen száraz napok 5., 8., 9., 14—22-e voltak. Zivatar 1—3 lépett fel, jégeső csak néhány helyen volt 1—1 alkalommal. A hónap elején a Kékestetőt még 50 cm vastag hótakaró borította, ez fokozatosan csökkent, és 18-ára teljesen elolvadt.

A napsütés tartama országszerte felülmúlta az átlagot és többnyire annak másfélszerese, néhány helyen (Szombathely, Kékestető) majdnem kétszerese volt a havi összeg. Teljesen borult nappal 1—5 fordult elő. A felhőzet 40—55%-os havi közepei 10—20% hiányt mutatnak, a 60—70%-os viszonylagos nedvesség 5—15%-kal az átlag alatt maradt. A párolgás átlagfeletti volt. Az uralkodó szélirány NW, vagy N, a keleti megyékben SE, vagy S volt. Szélvihar mindenütt volt, néhol többször is.

Március napsütéses, meleg s száraz időjárása különböző hatással volt egyes mezőgazdasági terményeinkre. Az erőteljesen fejlődő őszi gabonavetés nem szenvedett sokat a szárazságtól, mert az előző hónapok elég csapadékosak voltak, a bőséges napsütés pedig jót tett a növényzetnek. A tavaszi vetések a szárazság miatt részben késedelmet szenvedtek, részben pedig az elvetett mag nem csírázott ki.

Április.

Április hőmérséklete az átlagnál jóval alacsonyabb, csapadékmennyisége pedig az aránylag gyakori csapadék ellenére az ország legnagyobb részén az átlagnál kevesebb volt.

A március végén kezdődő enyhe és száraz időjárási szakasz még április elején eltartott, majd 3-án hűvös tengeri légáramlás következtében zivatarok léptek fel és azután mérsékelt lehűlés állott be. Az északkelet felé elvonuló ciklónt 8-án sarkvidéki levegő beáramlása követte, havazás közben a hőmérséklet tovább süllyedt és az éjszakai lehűlés országszerte a fagypont alá szállott, sőt 11-én és 12-én a talajmentén sok helyen —5°-ot is elérő fagy lépett fel. Ezután átmeneti enyhülést hozott a nyugat felől beáramló óceáni levegő, 17-étől azonban újból a sarkvidéki légtömegek állandó beáramlása tette rendkívül hűvössé egészen a hónap utolsó napjáig az időt. Csapadék mindennap hullott az ország valamely vidékén, mennyisége azonban aránylag kevés volt.

A légnyomás havi középértéke Budapesten 750.1 mm, a tengerszintre átszámított érték 762.0 mm, az eltérés +2.0 mm volt.

A havi középhőmérséklet országszerte 2—3°-kal alacsonyabb volt, mint a harmincéves átlag. A Dunántúl egész területén alacsonyabb volt az áprilisi középhőmérséklet, mint a márciusi, a nyugati határszélen 2°-os volt a különbség. *Budapesten az utolsó 110 év alatt egyetlen egyszer sem fordult elő, hogy az április hidegebb lett volna a márciusnál*, mert tavaszszal a hőmérséklet erősen szokott emelkedni. A legkisebb eltérés a havi középtől (—1.5°) Balatonfüreden mutatkozott, míg a legnagyobb hőmérsékleti hiányt Lenti (—3.4°) és Zalaegerszeg (—3.3°) mutatta fel. A hőmérséklet legmagasabb értéke alig haladta meg az idei márciusi csúcsértékeket, amennyiben csak egyes vidékeken emelkedett a 25° fölé, így Kecskeméten, Kalocsán és Baján, továbbá Mátészalkán, Nyíregyházán, Szentmargitapusztán, Szerepen és Mezőtúron, egyébként többnyire csak 22—24° között váltakozott. Nyári nap tehát még csak néhány helyen volt

Időjárási adatok. — Climatological data.

1938. április	Hőmérséklet C° Temperature								Csapadék Precipitation					Napsütés Sunshine
	Havi közép *Monthly mean*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Abs. *Max.*	Nap — *Date*	Abs. *Min.*	Nap — *Date*	Fagyos nap *Days with min* ≤ 0°	Nyári nap *Days with max* ≥ 25°	Összeg — *Total mm*	A normális %-ában *In % of the normal*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Napok száma *Number of days*	Havas nap *Days with* *	Összeg óra *Total hours*
Sopron . . .	6·9	—2·8	24·9	3.	—5·0	23.	11	0	40	67	—20	17	8	182
Szombathely .	6·6	—2·8	23·6	3.	—5·6	23.	14	0	39	66	—20	15	5	181
Magyaróvár .	7·9	—2·0	24·1	3.	—3·8	20.	7	0	22	47	—25	11	1	176
Keszthely . .	8·0	—2·8	24·1	3.	—2·1	10.	5	0	36	57	—27	17	4	179
Pécs	8·9	—2·4	24·6	3.	—1·0	23.	2	0	45	65	—24	12	2	165
Budapest . .	9·1	—1.9	23·7	3.	—0·8	12.	2	0	26	46	—30	12	3	187
Salgótarján .	7·4	—1·9	24·0	3.	—4·7	23.	12	0	34	64	—19	14	9	179
Kalocsa . . .	8·7	—2·1	25·0	3.	—2·7	12.	4	1	19	35	—35	11	3	177
Szeged . . .	9·1	—2·3	24·3	3.	—1·6	12.	4	0	14	28	—36	12	3	188
Orosháza . .	8·7	—2·3	24·2	3.	—3.2	12.	6	0	22	41	—32	11	2	182
Debrecen . .	8·4	—2·1	26·3	3.	—5·0	9.	8	1	39	80	—10	19	4	194
Nyiregyháza .	8·2	—1·9	25·9	3.	—2·6	12.	8	1	50	111	+ 5	17	5	186
Tarcal	8·5	—2·1	24·6	3.	—1·5	9.	6	0	50	116	+ 7	13	3	151
Eger	8·3	—1·9	25·0	3.	—3·2	12.	7	1	37	73	—14	9	1	—
Kékes 1000 m.	2·0	—2·5	17·0	3.	—7·6	11.	18	0	61	83	—11	15	12	159

1—1. Szokatlan korai időpontban állott be ez a legnagyobb felmelegedés, amennyiben mindenütt 3-án észlelték. A hónap ugyanis első napjai kivételével rendkívül hideg volt. A legalacsonyabb hőmérséklet 11., 12-én, vagy 22., 23-án állott be és ezeken a napokon mindenütt a fagypont alá szállott. A legerősebb fagyokat — a hegyeket kivéve — Alcsúton (—7.0°), Szombathelyen (—5.6°), Bánhidán (—5.4°) valamint Gödöllőn (—5.3°) észlelték és ezeken kívül több helyen —3, —5° volt a legalacsonyabb hőmérséklet. Leggyengébb volt a fagy Budapesten és Balatonfüreden (—0.8°). A talaj mentén általában —5° és —10° közé esett a legerősebb lehűlés, sőt Alcsúton —12.0° volt 23-án a radiáció minimuma. 1.5 m magasságban Balatonfüreden, Tihanyban és Siófokon csak 1, Budapesten 2, de Sopronban, Barcson, Bánhidán 11, Salgótarjánban 12, Szombathelyen 14 napon lépett fel fagy, a talaj mentén pedig Szombathelyen 24, Alcsúton 21, Sopronban és Királyhalmon 20, egyéb vidékeken 10—15 napon fordult elő fagypont alá terjedő lehűlés. A legmagasabb hegyeken még 2—2 téli nap is fordult elő, amidőn nappal sem emelkedett a hőmérséklet a 0° fölé. Ez azt bizonyítja, hogy ebben a hónapban nem a jellegzetes tavaszi kisugárzási fagyokkal volt dolgunk, hanem már a beáramló levegő hőmérséklete igen alacsony volt, és csekély éjszakai lehűlés a fagypont alá szállította a hőmérsékletet. Ugyancsak erre mutat az a körülmény is, hogy a legalacsonyabb hőmérsékletet, —7.6°-ot, Kékestetőn észlelték, holott máskor a tavaszi fagyok a síkságokon és mély fekvésű területeken lépnek fel, míg a magas hegység többnyire fagymentes marad. A talaj hőmérséklete a felszín közelében az átlag alatt maradt, a mélyebb rétegekben azonban (1 m alatt) a márciusi meleg idő hatására meghaladta az átlagot. A kormozottgömbű napsugárzás-hőmérő legnagyobb felmelegedései 45—60° közé, átlagértékei 30—50° közé estek.

A napi középhőmérséklet Budapesten csak 1—3-án, továbbá 7., 13. és 30-án, tehát 6 napon emelkedett a 65 éves átlag fölé, 6-án annak megfelelő, a többi 23 napon átlagalatti volt. A legnagyobb hőmérsékleti hiány, —7.3°, 10-én fordult elő és ezenkívül még 6 napon —5°-ot meghaladó hiányt találtunk. A legnagyobb melegtöbblet, +6.3°, 3-án mutatkozott. Az ötnapos középértékek — az első +3° eltérést mutató értéken kívül — egytől-egyig —2°-nál nagyobb hiánnyal zárultak, legjelentékenyebb a 21—25-ig tartó ötnap —5.5°-os eltérése.

Budapest 1938 ápr.	1—5.	6—10.	11—15	16—20.	21—25.	26—30	
Ötnapos köz. hőm.	12·0	7·7	8·3	8·1	6·6	11·8	Temp. C°
Eltérés a norm.-tól	+3·0	—2·0	—2·4	—2·7	—5·5	—1·6	Depart. from norm.

A csapadék havi összege csak Zala megye kis részén (Lenti, Zalaegerszeg), továbbá az ország északkeleti vidékein érte el, vagy haladta meg kevéssel a 30 éves átlagot, egyébként annál mintegy 20—30%-kal kevesebb volt. A legtöbb csapadékot, 82 mm-t, Bánkúton (Bükk hg.) mérték, míg Zalaegerszegen és Lentiben 74, Kisvárdán 64, a Kékestetőn 61 mm hullott le. A legkisebb havi összeget, 13 mm-t, Bánhidáról jelentették, 20 mm alatt maradt még a csapadék Tihany, Veszprém, Székesfehérvár, Högyész, Esztergom, Kalocsa és Szeged vidékén. A legnagyobb 24 órás csapadékmennyiség Lentiben esett 25-én, 41.5 mm, egyébként már a 20 mm-t is kivételesen érte el a napi maximum. A csapadékos napok száma aránylag nagy, többnyire 10 és 15 között volt, csak a fent említett szárazabb vidékeken észleltek 8—9 csapadékos napot; Bánkúton viszont 18, az ország keleti és nyugati határszéle közelében több helyen 17 volt a csapadékos napok száma. Havas nap általában csak 1—3, de Salgótarjánban és Veszprémben, Magyaróvárott 8, Zircen, Farkasgyepün és Mezőtúron 7 fordult elő. Több napon át fennmaradó hóréteg csak a Kékestetőn képződött, amelyet a hónap folyamán 13 napon át hó borított és a hótakaró magassága 10 napon a 10-cm-t is meghaladta. Országos volt a csapadék 13., 18., 23., 24., 26., 27-én, teljesen száraz napok csak 1., 2. és 5-e voltak. Zivatar már majdnem mindenütt fellépett legalább 1—2 alkalommal, Tarcalon 5 napon is. Jégesőt több helyen 1—2 napon észleltek.

A napsütés tartama többnyire az átlagnak megfelelő, vagy annál lényegtelenül több volt, csak a Duna—Tisza közének déli részén mutatkozott nagyobb, mintegy 20%-os többlet. Teljesen borult nappal néhány helyen egyáltalában nem volt, egyébként 1—2, Kékesen és Lentiben 5 fordult elő. A felhőzet 60—70%-os közepei mintegy 5—10%-kal az átlag fölött voltak. A viszonylagos nedvesség 65—75%-os értékei néhány % hiányt mutatnak, a párolgás átlagkörüli volt. Az uralkodó szél iránya északias (NW, N, NE), szélvihar elég gyakran (3—5) lépett fel.

Április szokatlanul hideg és túlnyomóan száraz időjárása igen súlyos károkat okozott a gyümölcstermelésnek és a mezőgazdaságnak is. A korai gyümölcs többnyire áldozatul esett a fagynak, a cseresznye, meggy, kajszinbarack majdnem teljesen elpusztult. A rétek és legelők fejlődése annyira visszamaradt, hogy az első kaszálás teljesen elmaradt. A tavaszi gabonavetés, valamint a zöldség és főzelék is megsínylette az állandó erős hideget és az őszi vetéseket is hátráltatta a heteken át tartó hideg, fagyos idő.

Bacsó Nándor.

IRODALOM

Dr. Réthly Antal és Bacsó Nándor: *Időjárás-Éghajlat és Magyarország éghajlata.* A Magyar Meteorológiai Társaság kiadványa. 3. kötet. 404 old. Budapest 1938.

Hazai szakirodalmunkban ennek a terjedelmes munkának megjelenése kétségtelenül eseményszámba megy. Hasonló nagyobbszabású összefoglaló munka az utolsó három évtizedben nálunk nem látott napvilágot és így örömmel üdvözöljük szakirodalmunknak ezt a legújabb termékét, melyben a szerzők a tudomány haladásával járó újabb módszerekkel és a tetemesen megszaporodott megfigyelési anyag tekintetbe vételével a jelen kor színvonalán álló ismeretekbe vezetik be az olvasót.

A szerzőkön meglátszik a szakavatottság: helyes érzékkel és irodalmi tájékozottsággal válogatták meg az anyagot és azt jól tagolt fejezetekben egységes keretbe foglalták. Így a két rész szerencsésen kiegészíti egymást: az első rész, mely *Bacsó Nándortól* ered, az általános meteorológiai ismereteket tárgyalja, a II. és III. rész, melyeknek írója *Réthly Antal,* az általános klimatológiát és Magyarország klimatográfiáját tárja elénk.

Az I. részben rövid bevezetés van a légkör összetételéről és szerkezetéről és utána 6 fejezetben következik az egyes meteorológiai elemek (hőmérséklet, nyomás, áramlás, páratartalom, felhőzet) tárgyalása, mely nemcsak az elemeknek vonatkozásait az időjárás sokféle jelenségeivel öleli fel, hanem a mérő műszerek leírását, kezelését, elhelyezését könnyen érthető módon és világosan ismerteti. A következő fejezetben a légkör optikai jelenségeiről van szó. Ezt követi az időjárásról szóló fejezet, melyben az újabb felfogás szerint a levegőfajták, a Bjerknes-féle ciklónelmélet, a fel- és lesikló felületek kerülnek tárgyalásra. Szorosan ugyan nem tartozik ide, de azért mégsem mondható feleslegesnek az időjárási térkép bemutatása és a prognózis műhelyébe való bepillantás. Befejezi az I. részt egy fejezet, mely a tavaszi fagy létrejöttének meteorológiai felvételeivel és a fagy elleni védekezéssel foglalkozik, továbbá az ú. n. viharágyúzás meddőségével, a villámhárítóval és végül rövid elmélkedésben emlékezik meg az eső mesterséges előidézésének lehetőségével.

A II. rész ismerteti általánosságban a klimatológia elveit és kutatási módszereit, a földrajzi adottságok befolyását az éghajlat kialakulására, a szárazföldi és tengeri jelleget, a szoláris éghajlattal kapcsolatban az égöveket és a hegyvidéki éghajlatot. Közli a különböző szempontokon épült klímabeosztásokat és pedig részletesen a Köppen-féle rendszert, melynek fő- és alcsoportjainak elterjedését külön térképmelléklet ábrázolja. A növényzet és az éghajlat közötti kapcsolatot több fejezetben tárgyalja, így a növényfajok földrajzi elterjedését mint az éghajlat függvényét, továbbá egyes fejlődési fokozatok időpontját mint az összes éghajlati elemek összhatását és hangoztatja, hogy ezeket a fenológiai megfigyeléseket újabban gyakorlatilag is értékesítik. Ide tartozik „az erdő jelentősége" c. fejezet is, melyben az erdőnek általánosan tulajdonított csapadéknövelő hatását kellő mértékére leszállítja. Továbbá ide sorolható még „a búza éghajlata" c. fejezet, melyben ennek a legfontosabb kultúrnövény termelésének meteorológiai feltételeivel foglalkozik és elterjedésének határait Azzi nyomán térképen bemutatja. Röviden kitér a könyv a mikroklímára és bővebben arra a sokat vitatott kérdésre, melyben az ármentesítést és lecsapolást az Alföld éghajlatának elsivatagosításával vádolták és bizonyítja ennek az állításnak tarthatatlanságát. Az időjárási és éghajlati térképek fejlődésének érdekes történetével záródik a könyv II. része.

A III. rész bevezetésében a klímakutatás fejlődéséről találunk rövid áttekintést és néhány becses adatot az első hazai rendszeres észlelésekről. Aztán a Kárpátok medencéjének általános éghajlati jellemzése következik, majd az Alföld, a Hegyvidék a Dunántúl és a Balaton éghajlatának leírása, sőt 75 ballon sonde felszállásából a magasabb légrétegek éghajlatáé is Budapest fölött (Wagner szerint — amennyire az ég-

hajlat szó erre is ráillik); ehhez még csatlakozik a háború alatt működött szentandrási sárkányállomás néhány adata, amelyekből kitűnik, hogy a nyári délutáni órákban az alsó 1—1.5 km-ben a túladiabatikus hőmérsékleti grádiens nem tartozik a ritkaságok közé.

A mai Magyarország részletes klimatográfiájának anyagát becses táblázatok tárják elénk, melyek az egyes elemek (légnyomás, hőmérséklet, csapadék, zivatarok, szélirány és -sebesség), légnedvesség, felhőzet, napfénytartam (1901—1930) évi és havi átlagait tartalmazzák. Ezekből a táblázatokból megtudjuk az egyes elemek évi járását, azonban a földrajzi eloszlásról csak a csapadéknak jutott térképi ábrázolás. Ami a napsugárzásmérés terén Magyarországon történt (Ógyallán, Kalocsán P. Fényi és P. Angehrn, a Mátra és a Balaton vidékén Belák prof. és legutóbb Budapesten Takács mérései különböző fajta műszereken), azt Takács Lajos külön fejezetben foglalta össze. Többek között megtudjuk, hogy 1937-ben a vízszintes síkra besugárzott évi melegmennyiség 94 kgcal/cm^2, de minthogy ez az esztendő kivételesen borult volt, az átlagos érték közvetett úton történt becslés után kb. 110—120 kgcal-ra tehető.

A párolgásra és a talajhőmérsékletre vonatkozó megfigyelési anyag és Magyarországnak a Köppen-féle rendszer szerint szerkesztett éghajlati térképének bemutatása után Budapest éghajlatának nagyon részletes táblázata következik, melyben az utolsó 65 év (1871—1935) főbb eredményei vannak összeállítva, továbbá másik táblázatban minden nap legnagyobb és legkisebb terminusértéke és minden nap átlagos értéke. Befejezi a III. részt egy fejezet, mely a Meteorológiai Intézet történetét röviden ismerteti alapításától a mai napig, továbbá mai szervezetét, munkakörét, osztályokba való tagozódását — és nem érdektelen az a két évről készült statisztika sem, melyből a távolálló megtudja, mily számos esetben veszik igénybe az Intézetet hatóságok és magánfelek szakvélemények, hivatalos bizonyítványok és fölvilágosítások dolgában, midőn az időjárásnak a legkülönfélébb eseményekben fontos szerepe van. — Függelékül néhány átszámítási tábla van a könyvhöz csatolva.

A könyv gazdag tartalommal dicsekedhetik és értékét számos illusztráció emeli egyes kivételes időjárási eseményekről (felhőszakadás, hideg-meleg betörés stb.). Irányánál fogva nem sorolható a szakmeteorológusoknak szánt elméleti munkák közé, de még kevésbbé mondható népszerű munkának, hanem a mezőgazdasági szempont kidomborítása által főleg a gazdasági főiskolák hallgatóinak kezébe való. De haszonnal forgathatja a művelt közönség is, sőt a szakember is okulhat belőle. A mű mindenképpen hazai szakirodalmunk örvendetes gyarapodását jelenti. *R. Zs.*

Talman Charles Fitzhugh: *A levegő birodalma.* Fordította Ballenegger Róbertné. A fordítást átnézte dr. Réthly Antal. 62 képpel és 1 melléklettel. Kiadja a Kir. Magyar Természettudományi Társulat, Budapest 1938.

A Kir. Magyar Természettudományi Társulat, mely évtizedek óta buzgón teljesíti azt a feladatát, hogy a természettudományi ismereteket hazánk szélesebb rétegeiben terjessze, kitűnő érzékkel választotta meg Talmannak ezt a munkáját, midőn kiadványainak sorozatába fölvette. A könyv írója magában egyesítette azt a két kelléket, mely igazán tudományos és egyúttal népszerű mű alkotásához szükséges: a szaktudást és az írói tehetséget. Az egészet tudományos szellem lengi át és a mellett könnyen érthető élvezetes olvasmány.

Talman mint a washingtoni „Weather Bureau" munkatársa bejárta a világnak nagy részét és a szakember nyilt szemével figyelte a légkörben lejátszódó jelenségeket. Sok személyes tapasztalatain kívül még az idegen nyelvek tudása (angolon kívül még a francia, német) is hozzájárult ahhoz, hogy a világirodalomban teljes tájékozottságot szerezzen, amihez mint az Egyesült Államok meteorológiai intézetének könyvtárosa bő alkalma volt. Sőt a történelmi reflexiókban az ókori görög-latin írók műveiből gyakran használt idézetei klasszikus műveltségéről is tanúságot tesznek.

A munka 30 fejezetből áll és mindegyik magában is önálló értekezésszámba megy, úgy hogy bármelyikkel is kezdjük az olvasást, különös szakismeretek nélkül is boldogulunk; az egészet mint külön tanulmányok gyüjteményét tekinthetjük, mely mindvégig leköti az olvasó figyelmét. Ez a körülmény megokolja a munkának világszerte való elterjedését.

A munka gazdag tartalma nemcsak a levegő birodalmába vezeti be az olvasót, nem szorítkozik csupán az egyes meteorológiai elemek tárgyalására, hanem kiterjed mindazokra a nagyszabású természeti jelenségekre is, melyek a meteorológiai elemekkel kapcsolatban keletkeznek, mint az árvizek, jéggörgetegek, erdei tűzvész és egyéb elemi csapások leírására, pompás illusztrációk kíséretében. Vannak ebben a kiadásban magyar eredetű képek is egyes rendkívüli időjárási eseményekről, mint zuzmara-ónoseső lerakódások, felhőszakadás, tornádó stb. okozta pusztítások. Egyes fejezetek címei: „Hogy mérjük az időjárást", „A légkör fénytüneményei", „Forróövi viharok", „Fagyos szentek a gyümölcsösben", „Mi minden hullhat az égből" szolgáljanak tájékoztatásul a tartalom irányára nézve.

Érdekes, hogy a meteorológia gyakorlati alkalmazása az alsóbb néprétegekben is felkelti a tudomány iránti érdeklődést. Megtudjuk e könyvből, hogy az Unióban minden favágó asztály idején lesi a nedvességmérő műszert; ugyanis ha a relatív nedvesség 30%-ra száll, a fakitermelő vállalatok beszüntetik a munkát, mert a tűzkár elleni biztosító társaságok csak ebben az esetben adnak díjkedvezményeket.

A magyar kiadásban van még egy függelék, mely két fejezetből áll. Az egyikben Réthly Antal körülvezeti az olvasót a budapesti meteorológiai intézetben és ismerteti felszerelését és működését, a másikban pedig a prognózisszolgálatot (időjárási térképpel).

A fordító jó munkát végzett és a revizor számos hasznos lábjegyzettel látta el a munkát.

A díszes egészvászonkötésű mű 32 oldal illusztrációval a Kir. Magy. Egyetemi Nyomda kiállításában jelent meg, s része annak a nagy sorozatnak, melynek hat kötetét kedvezményes előfizetési áron most hirdette meg a Természettudományi Társulat.

R. Zs.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

A Magyar Meteorológiai Társaság XIV. közgyűlése 1938. május hó 3-án. Jelen voltak *Dr. Róna Zsigmond* elnöklete alatt *Dr. J. Keränen*, a finn központi meteorológiai intézet igazgatója, a m. kir. földmívelésügyi miniszter képviseletében *Dr. Holzwarth Ferenc* min. osztályfőnök, a m. kir. kultuszminiszter képviseletében *Dr. Jalsoviczky Károly* min. osztályfőnök, a finn követ képviseletében *Sutinen Tauno* attaché; a m. kir. Aero Szövetséget *Poppe Kornél* ny. alezredes, a Magyar Elektrotechnikai Egyesületet *Szabó Kálmán* mérnök képviselte. Kívülök megjelent a Társaság 30 tagja és vendége. Elnök az ülést megnyitva üdvözli a megjelenteket s megállapítja, hogy az alapszabályok értelmében a mai közgyűlés a megjelentek számára való tekintet nélkül határozatképes. Minthogy az elmúlt évi közgyűlés jegyzőkönyve az *„Az Időjárás"*-ban megjelent, kéri, hogy annak felolvasásától tekintsenek el. Ugyancsak engedélyt kér arra, hogy a tiszti jelentések a választások után tűzessenek napirendre. A közgyűlés az Elnök előterjesztéseihez hozzájárult. A jelen ülés jegyzőkönyvének hitelesítésére az Elnök felkéri *Dr. Aujeszky László* és *Dr. Terkán Lajos* tagokat, majd bejelenti, hogy az előbbi évektől eltérően nem tart elnöki megnyitót, tekintettel arra, hogy az ülés tárgysorozata amúgy is hosszúra nyúlik. Ez után német nyelven üdvözli a Társaság külföldi levelező tagját, *Dr. J. Keränent* s felkéri előadásának megtartására. (Megjelenik az *„Az Időjárás"* jelen füzetében.) Az előadás befejeztével bejelenti, hogy a legutóbbi választmányi ülés *Keränen* igazgatónak tiszteleti taggá válasz-

tását javasolta: ehhez a közgyűlés egyhangúlag hozzájárul. Elnök a megválasztást az előadó tudomására hozza, aki azt mély meghatottsággal megköszöni.

Elnök jelenti, hogy következik a választmány egy harmadának a megválasztása. Főtitkár ismerteti a jelölő bizottságnak a választmány által elfogadott javaslatát; elnök a szavazatszedő bizottságban való részvételre felkéri *Takács Lajos* vezetése alatt *Dr. Kakas József* és *Fábiánics Ferenc* tagokat s a szavazás tartamára az ülést felfüggeszti. Szünet után főtitkár felolvassa az „*Időjárás*" jelen számában közzétett jelentést. Ennek kapcsán indítványozza, hogy a közgyűlés szavazzon köszönetet *Dr. Marschall Ferenc* m. kir. földmívelésügyi miniszter úrnak, *gróf Bethlen Pál* felsőházi tag úrnak és a m. kir. *Ösztöndíjtanácsnak* azért a megértő támogatásáért, amelyben a magyar meteorológia ügyét részesítették. A közgyűlés az indítványhoz egyhangúlag hozzájárult. A pénztárosi és számvizsgáló bizottsági jelentés felolvasásától a közgyűlés eltekint, miután ezek az „*Az Időjárás*"-*ban* már megjelentek. A számvizsgáló bizottságba a jövő évre *Marczell György* elnöklete alatt *Dr. Keöpeczi Nagy Zoltán* és *Dr. Berkes Zoltán* kéretnek fel.

Főtitkár a jelölő bizottság és a választmány határozata alapján javaslatot tesz két külföldi tiszteleti és két levelező, valamint egy hazai levelező tag megválasztására. Az előterjesztett indokolás a következő:

Tiszteleti taggá megválasztásra ajánlja:

1. *Dr. A. Schmauss* müncheni egyetemi tanárt s a bajor Landeswetterwarte volt igazgatóját, a Deutsche Meteorologische Gesellschaft elnökét. *Schmauss* munkássága főleg az aerologia, valamint a meteorologia ismeretelméleti megalapozása körében nagyjelentőségű. Nagy érdeme, hogy nemcsak gondoskodott a müncheni aerologiai felszállások gondos és rendszeres végzéséről, de az így nyert anyag hatalmas kincsesbányájából mélyreható vizsgálataival igen értékes eredményeket hozott is ki. A légköri szingularitásokra vonatkozó kutatásai értékes összefüggéseket fedtek fel a légtömegek vándorlásának s az időjárás változásainak szakaszosságai között. *Wiganddal* együtt foglalkozott a légkör kolloidális tulajdonságaival s vizsgálatait „*Die Atmosphäre als Kolloid*" c. könyvében tette közkinccsé. Legismertebb talán az a munkássága, amelyet a meteorológiai alapproblémák filozófiai megvilágítása s az időjárás előrejelzésében bírálati tárgyalása körül kifejtett. Nagy szellemességgel és csodálatos világossággal párosult kiváló érzékkel tud rámutatni a dolgok lényegére, amint az rendkívül népszerű „*Das Problem der Wettervorhersage*" c. immár két kiadást ért könyvének, valamint a Deutsche Meteorologische Gesellschaft ülésein elmondott elnöki beszédeinek minden sorából kitűnik, úgy hogy méltán illethető a „legszellemesebb meteorológus" jelzővel.

2. *Dr. C. F. Brooks*-*t*, az északamerikai Blue Hill obszervatórium igazgatóját s a Harward egyetem meteorológiai tanszékének tanárát, az Amerikai Meteorológiai Társaság titkárát s a Bulletin of the American Meteorological Society sok éven át volt szerkesztőjét, Társaságunknak megalakulása óta rendes tagját. *Brooks* nagy érdeme, hogy a hosszú ideig meglehetősen elszigetelten fejlődő s az európai meteorológiától eléggé idegen amerikai meteorológus világ a háború utáni időkben megtalálta végre az összeköttetést az óvilágban megindult új fejlődéssel. A létrejövő kölcsönhatások áldásosan hatottak különösen az elméleti és szinoptikus meteorológia haladására. A vezetése alatt álló Blue-Hill obszervatórium az utóbbi években úgy aerologiai mint sugárzáskutatási szempontból ismét a világ vezető intézményei közé emelkedett, mint valamikor az alapító *Lawrence Rotch* idejében volt. Hatalmas erővel buzgólkodik a rádiósonde módszer kifejlesztésén s neki köszönhető jórészben az amerikai hegyi obszervatóriumok, elsősorban a Mount-Washington obszervatórium ujjászervezése.

Levelező taggá megválasztásra ajánlja:

1. *Dr. H. C. Cannegieter*-*t*, a Nemzetközi Meteorológiai Szervezet titkárságának megalakulásától kezdve sok éven át volt vezetőjét s most a hollandi országos meteoro-

lógiai Intézet főigazgatóját. *Cannegieter* neve nemcsak a nemzetközi szervezéssel van elválaszthatatlanul összekapcsolva, hanem az aerológiai kutatás fejlődésével is. Úttörő munkát végzett a repülőgépes aerológiai felszállások megindítása körül: már a világháború alatt s az azt követő években megszervezte Hollandiában a naponkénti repülőgépes felszállásokat s ezt a kutató módszert a többi államok, így Németország is tőle vette át. Az ilyen felszállások számára külön műszert is szerkesztett; az 1932—33-as második nemzetközi sarki kutatóévben ő szervezte az Izland szigetén a holland állam által fenntartott repülőgépes állomást. Sok érdeme van a rádiósonde módszer fejlesztése körül is.

2. *Dr. E. G. Mariolopoulos*-t, a thessalonikei (Szalonika) egyetemen a meteorológia és klimatológia tanárát, a Nemzetközi Klimatológiai Bizottság alelnökét, neves görög meteorológust. *Mariolopoulos* nemcsak Görögország éghajlatának beható vizsgálatával szerzett érdemeket, hanem az általános éghajlattani irodalmat is érdemes munkálatokkal gazdagította. Ő alkalmazta először a levegőfajták alapján való éghajlatjellemzési módszereket a görög félsziget éghajlatának vizsgálatára s ezzel megtette az első lépéseket Görögország dinamikus klimatológiájának felépítésére. Megszerkesztette és kiadta továbbá Görögország éghajlati térképét.

Hazai levelező taggá megválasztásra ajánlja a választmány *Fleischmann Rudolf* m. kir. gazdasági főtanácsost, a bécsi Hochschule für Bodenkultur tiszteletbeli doktorát, a kompolti Növénynemesítő Kísérleti Telep igazgatóját, akinek az éghajlattan és a mezőgazdasági kapcsolatainak kutatása és a hazai agrármeteorológia fejlesztése körüli érdemeit nem kell közelebbről megvilágítani, miután azok a Társaság minden tagja előtt kellőképen ismeretesek és értékes munkái közül több „*Az Időjárás*"-ban jelent meg.

A közgyűlés az előterjesztésekhez egyhangúlag hozzájárult s a javasoltakat egyhangúlag tiszteleti illetve levelező taggá választja.

Főtitkár előterjeszti a *Hegyfoky-éremmel* jutalmazandók névsorát. Ebben az évben egy éghajlatkutató és 9 csapadékmérő állomás töltötte be az előírt 20 illetve 30 működési évét. Ezek a következők:

Szombathely. Szombathely város községi üzemei,
Békéscsaba. Öntözött-rét Intézősége,
Bükkösd. Özv. Jeszenszky Ferencné uradalma,
Fekete-puszta. Lonkai Géza bérgazdasága és szeszgyára.
Göd-Ilkamajor. Schäffer Uradalom,
Mernye. Magyar Kegyes Tanítórend Uradalmának Jószágkormányzósága,
Sártvány-puszta. Klosterneuburgi Kanonokrend gazdasága,
Szentes. Kőrös-Tisza-Maros Ármentesítő Társulat,
Téglás. Gróf Dégenfeld Uradalom,
Törökéri-zsilip. Bodrogközi Tiszaszabályozó Társulat.

A közgyűlés az érem szabályzatának megfelelően javasolja a Meteorológiai Intézet igazgatóságának, hogy a felsoroltak a *Hegyfoky-éremmel* tüntettessenek ki.

A szavazatszedő bizottság elnöke jelentést tesz a szavazatok összeszámlálásának eredményéről. Az üresedésben levő 8 fővárosi tagsági helyre megválasztattak: *Dr. Terkán Lajos, Éder Oszkár, Dr. Berényi Dénes, Dr. Hajósy Ferenc, Poppe Kornél, Sulyok Zoltán, Kulin István* és *Dr. Viczenik Ferenc.* A *Fleischmann Rudolf* levelező taggá választásával megüresedő helyre megválasztatott *Konkoly Thege Miklós.* Vidéki választmányi tagok lettek: *Dr. Keller Oszkár* és *Dr. Prinz Gyula.* Elnök a felsoroltakat megválasztottaknak nyilvánítja, majd bejelenti, hogy indítvány nem érkezett be. Több tárgy nem lévén, az ülést bezárja s felkéri a jelenlevőket a külföldi vendégünk, *Keränen* tiszteletére rendezett vacsorán való megjelenésre.

T. G.

A Magyar Meteorológiai Társaság választmányi ülése jún. 14-én. Jelen voltak *dr. Róna Zs.* elnöklete alatt *Bacsó N., dr. Borbély K., Éder O., dr. Hajósy F., Marczell Gy., dr. Massány E., Poppe K., De Pottere G., dr. Terkán L., dr. Réthly A.* főtitkár és *Tóth G.* titkár, jegyzőkönyvvezető. Elnök megemlékezik a Társaság két halottjáról, *dr. Sávoly Ferencről,* aki hosszú ideig az Intézet Agrometeorológiai-osztályát vezette, majd a Mezőgazdasági Múzeum aligazgatója lett; továbbá tiszteleti tagunkról, *dr. Hergesellről,* az aerologiai kutatás nemzetközi szervezetének megteremtőjéről. Emléküket a jegyzőkönyvben megörökítik. Főtitkár beszámol a közgyűlési határozatok végrehajtásáról. A megválasztottak tisztségeiket elfogadták. A külföldi tiszteleti és levelező tagok megválasztása a Belügyminisztériumnak jóváhagyás végett bejelentetett. Ugyancsak eleget tett az Elnökség a Belügyminiszteri rendelkezésekben foglalt adatszolgáltatási kötelezettségnek is. A II. ker. Elöljáróság a Társaság ügyvitelét megvizsgálta és rendben találta. A Magyar Turista Egyesület jubileumi közgyűlésén a Társaságot az elnök és a főtitkár képviselték. A Magyar Statisztikai Társaság székesfehérvári gyűlésén a főtitkár vett részt a Társaság képviseletében. — a Magyar Orvos c. lappal megindított cserevisszonyt a választmány tudomásul veszi. — Főtitkár javasolja, hogy a Társaság intézzen a földmívelésügyi és közoktatásügyi miniszter urakhoz felterjesztést a meteorológiai tanszék felállítása érdekében. Többek hozzászólása után a választmány egyhangúlag magáévá teszi a javaslatot s megbízza az elnökséget a szükséges adatgyüjtés elvégzésével és a felterjesztés megfogalmazásával.

Pénztáros jelentése szerint: Bevétel 1938. jan. 1. óta 3612.13 P., kiadás 2530.62 P.; összes forgótőke 1081.52 P. A Réthly—Bacsó könyvből eddig eladott példányok után 41.60 P jutalék folyt be.

A tagdíjat, illetőleg az előfizetési díjat beküldték 1938. VII. 15-ig: *Budapestről:* Borbély Kálmán dr., Neubauer Aladár dr., Sávoly Ferenc dr., Balkay László, Polgármesteri Közp. Segédhivatal, Szabó Gusztáv dr., Pestvármegyei Dunavölgyi Lecsapoló Társulat, Julcher Béla, Kulin István, Berkes Zoltán dr. (1.50), Dési Frigyes (1.50), Béll Béla (12), Prack László dr., Balássovich Margit (12). *Vidékről:* Gazdasági Akadémia Keszthely (4.50), Szabó Pál Zoltán dr. Pécs, Folyammérnöki Hivatal Szolnok (12), Egyetemi Földrajzi Intézet Szeged, Harsányi József Orosháza, Tátray Pál Tótkomlós (5), Bodócs István Győr. *B. N.*

SZEMÉLYI HÍREK

Dr. Hugo Hergesell †

Június 6-án, pünkösdhétfőn húnyt el 80 éves korában Hugo Hergesell, a Magyar Meteorológiai Társaság tiszteleti tagja. Hervadhatatlan érdemei vannak a nemzetközi meteorológiai szervezkedés és különösen az aerológiai nemzetközi együttműködés körül, ami abban is megnyilvánult, hogy a nemzetközi aerológiai bizottságnak évek hosszú során át elnöke és később lemondása után tiszteleti elnöke volt. Már mint a strassburgi egyetem tanára megkezdte a magasabb légrétegek áramlási viszonyainak megfigyelését pilotléggömbök segítségével, melyek azóta világszerte elterjedtek. Majd könnyű regisztráló műszerek szerkesztésével lehetővé tette a szabad légkör nagyobb magasságig érő kutatását ballons-sondes-ok segítségével és ennek a kutatási módszernek az egész Földön előre kitűzött napokon való alkalmazását is ő kezdeményezte. Közismertek tengeri tanulmányútjai a trópusok vidékén, melyeken a monakói fejedelem „Princesse Alice" hajóján a passzátszeleket tanulmányozta műszeres léggömbök feleresztésével, melyek úszó készülékkel ellátva a vízen fennmaradtak és távcsővel való követés révén megint megkerültek. Mint a lindenbergi obszervatórium

igazgatója, mintaszerűvé tette ezt az intézetet és mint a „Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre" szerkesztője nagyban elősegítette a magas légköri meteorológiai tudomány fejlődését.

Dr. Sávoly Ferenc †

Május 19-én kísértük utolsó útjára Dr. Sávoly Ferenc ny. I. osztályú főmeteorológust és a Mezőgazdasági Múzeum igazgatóhelyettesét, aki május 16-án hosszas betegeskedés után befejezte földi pályafutását. Kiváló tagja volt a Meteorológiai Intézetnek és a hazai mezőgazdasági tudománynak is értékes művelője. Az ő nevéhez fűződik a magyar agrármeteorológia megalapozása.

Életpályája kezdete más irányban indult, de a sors szerencsés kedvezése folytán 1906-ban Konkoly Thege Miklós igazgatósága alatt a Meteorológiai Intézethez került, ahol oly működési kört talált, mely — mint azt a következmények igazolták — egyéni hajlamainak legjobban megfelelt. Eleinte az ombrometriai osztályban dolgozott, de nemsokára, amint a meteorológiai ismeretekbe belemélyedt, figyelme arra a speciális cél felé összpontosult, melyre rátermettsége utalta: az időjárás és a növényélet közötti kapcsolat tanulmányozására. Szerencsés véletlen volt az is, hogy abban az időben az Ampelologiai Intézet különleges meteorológiai megfigyelő hálózatot szervezett, amelynek adatait Sávoly dolgozta fel és így alkalma volt *Istvánffy Gyula* igazgató és később egyetemi tanár, nagynevű szaktudóssal való érintkezésben a szőlő fejlődésének és az időjárási viszonyok közötti összefüggéssel foglalkoznia. Ennek az együttműködésnek értékes eredménye volt „a peronoszpora időjárási feltételei" című munka, melyet Istvánffy a M. Tudományos Akadémiának és Montpellierben egyik nemzetközi szőlészeti kongresszuson is bemutatott. Ebben a munkában megállapította az előző időjárás (ápr. 1-től fogva a csapadék, légnedvesség, hőmérséklet) és a kártevő élősdi lappangási idejének beszámításával a permetezésnek esetleges szükségességét és a védekezés időpontját. Azzal megvetette a védekezés prognózisának az alapját. Mikroszkópos vizsgálatok alapján térképen meghatározták a peronoszpora helyi és időbeli terjedését és mint elsők, fiziológiai és éghajlati vizsgálatokkal rámutattak a meteorológiának egyik fontos gyakorlati alkalmazására.

Sávoly tudományos kutatásai nemcsak a növénybetegségek és az időjárás közötti összefüggés megállapítására szorítkoztak, hanem kiterjedtek sok egyéb, az agrármeteorológiába vágó problémákra. Így vizsgálat alá vette az egyes meteorológiai elemek időbeli lefolyásának hatását a terméseredményekre a korrelációs számítással és kimutatta az őszi esőzés döntő befolyását a búza kedvező hozamára. Foglalkozott továbbá a növények biológiai igényeivel az éghajlati viszonokkal szemben, a fásítás problémájával, hangoztatva a fasorok szélfogó hatását. Behatóbban foglalkozott az Alföld szélviszonyaival abból a gyakorlati szempontból, vajjon a szél mint mótorikus erő felhasználható-e. A szélerő belső összetételének tüzetes vizsgálata alapján a rendelke-

zésre álló adatokból arra az eredményre jut, hogy a szélerő gazdaságos kihasználása az Alföldön nem biztat sikerrel.

Életrajzi adatok: Sávoly Ferenc született Alsóeleméren, Torontál megyében. A gimnázium és a temesvári papnövelde elvégzése után a verseci főreáliskolán mint hittanár működött. 1906-ban belépett a Meteorológiai Intézetbe mint kalkulátor és az ombrometeorológiai osztályba kapta beosztását. Ugyanabban az évben szerezte bölcsészetdoktori oklevelét a budapesti egyetemen. 1907-ben lett címzetes asszisztens, 1912-ben II. osztályú asszistens. 1919-ben az ő kezdeményezésére alakult az agrármeteorológiai osztály, melynek vezetését reábízták. 1925-ben az Egyetem közgazdasági karán mint megbízott előadó megkezdte előadásait a „gazdasági éghajlattan" kötelező tárgykörből. 1927-ben ugyanott magántanárrá képesíttetett és 1934-ig tartott előadásokat. 1929-ben a földművelésügyi miniszter az Intézetben viselt osztályvezetői állása alól felmentette és a szolgálat érdekében a Mezőgazdasági Múzeumba áthelyezte és egyúttal megbízta az igazgató helyettesítésével. 1934-ben I. osztályú főmeteorológussá neveztetett ki. A Mezőgazdasági Múzeum átszervezési munkálataiban a nemzetközi mezőgazdasági kongresszus alkalmából tevékeny részt vett és a földmívelésügyi miniszter fáradozásaiért rendkívül meleg elismerését fejezte ki. 1937-ben betegeskedni kezdett és annak következtében nyugalomba vonult. Munkássága révén a földmívelésügyi miniszter már korábban (1925-ben) kinevezte az Állandó Központi Talajjavító Bizottság tagjává és ez a megbízatás a következő 2 ciklusban megújíttatott.

A mezőgazdaság terén kifejtett közérdekű munkássága általános elismerésre talált, ami abban is nyilvánult, hogy a Kormányzó Úr Ő Főméltósága 1938. május 1-én a mezőgazdaság fejlesztése körül szerzett érdemei elismeréséül a gazdasági főtanácsosi címmel tüntette ki. Sajnos, nem soká örvendhetett a kitüntetésnek, mert két héttel reá a halál megváltotta szenvedéseitől.

Emlékét kegyelettel megőrizzük.

Sávoly Ferenc az élő szónak és az írott betűnek egyaránt mestere volt. Kitűnő előadó volt és jól forgatta a tollat. Stílusa és nyelvezete világos, könnyen érthető és magyaros. Egyetemi előadásain kívül a Székesfővárosi Kertészeti Iskolán is működött mint tanár.

Irodalmi működése nagyon tekintélyes volt. Már temesvári tanárkodása idején Magyarország egyházmegyéi térképeinek szerkesztésével tűnt ki, 1900-ban pedig tanulmányt írt a viharágyúzásról. „Az Időjárás"-ba még az Intézetbe való belépése előtt is küldött néhány közleményt, így került az „1901. jún. 4-i nagy zivatar Versecen" plasztikus leírása az irodalomba. Az Intézetbe való belépése után pedig buzgó munkatársa lett folyóiratunknak és 1910—1924-ig minden füzetben megjelent tőle a „Havi jelentés Magyarország időjárásáról". A „Köztelek"-nek is állandó munkatársa volt és 1912 óta az általa megindított időjárási rovatnak vezetője. Külön kiadványokban és sok szakfolyóiratban számtalan közleménye jelent meg és e miatt az irodalmi munkásságáról alább összeállított jegyzék nem tekinthető teljesnek.

„Az Időjárás"-ban megjelent cikkek: Két viharágyúzási tudósítás Versecről 1900. — A június 4-i nagy zivatar Versecen 1901. — Zöld felhők 1903. — Adalék a hőgradiens viselkedéséhez 1909. — A légnedvesség higiénikus jelentősége 1909. — A légnedvesség ipari jelentősége, kivált a fonás-szövésre 1909. — A légnedvesség a szárító eljárásokban 1909. — Levegőnedvesség és növényzet 1909. — A levegőnedvesség gazdasági jelentősége 1909. — A szeptember 28-i eső 1909. — A svéd délsarki expedíció meteorológiai észleléseiről 1909. — Az 1909. évi időjárás gazdasági értéke 1910. — A mult tél és a mezőgazdaság 1910. — A krassói árvízkatasztrófa 1910. jún. 13-án. 1910. — Az elmult tavasz és a mezőgazdaság 1910. — Az erdélyi tornádó 1912. — A krassói felhőszakadás 1910. jan. 13-án. 1913. — Visszapillantás az elmult őszre 1913. — Az elmult 1912. év időjárása 1913. — Az 1913. évi júniusi dér és fagy 1913. — Visszapillantás az 1913. évi nyári időjárásra 1913. — Adatok az 1912—13 gazdasági év

időjárásához 1914. — A magyar mezőgazdaság termelésének főbb vonatkozásai az éghajlathoz és az időjáráshoz 1925 (Ugyanott német kivonat). — *Minden füzetben időjárási jelentés az elmult hónapról 1910—1924-ig.*

Más helyen megjelentek: A verseci hegység orometriája. (A mai kor orometriai tudomány főbb elemeinek ismertetése kapcsán.) Bölcsészetdoktori értekezés 40 old. Versec 1906. — Recherches sur les rapports entre le temps et le mildiou en Hongrie (Congrès viticole de Montpellier). Compte rendu in extenso des travaux du Congrès 17—21 Mai 1911. Montpellier. — Über die Lebensansprüche der Peronospora der Rebe an die Witterung (Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten XXXV. B.) Jena 1912. — Peronoszpora-szolgálat. (Magyar Szőlősgazdák Orsz. Egyesületének kiadása, Előadások III. sorozat). Budapest 1912. — A szőlő peronoszpórájának időjárási létfeltételei (Mathematikai és Természettudományi Értesítő, XXXI. k. 5. f.) Budapest 1913. — Mezőgazdaság és meteorológia. (Földrajzi Közlemények XLIII. k.) Budapest 1915. — Az Alföld fásításától és öntözésétől a mezőgazdaság terén várható bioklimatikus értéknövelésről. (Orsz. Erdészeti Egyesület kiadása). Budapest 1920. — A Magyar Alföld szélviszonyai, figyelemmel az erdősítésre. (Orsz. Erdészeti Egyesület kiadása). Budapest 1921. — A m. kir. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet és a hazai mezőgazdaság. (Külön füzet) Budapest 1924. — A szél mint energiaforrás. (Külön füzet a „Molnárok Lapjá"-ból. Budapest. *R. Zs.*

Keränen J., a finn meteorológiai Intézet igazgatójának látogatása. Május 2-án egyheti tartózkodásra Budapestre érkezett *Keränen J.* igazgató, hogy a Magyar Meteorológiai Társaságban székfoglaló előadását megtartsa és a finn Közoktatásügyi Minisztérium megbízásából a magyar meteorológiai szolgálatot tanulmányozza. Székfoglaló előadása lapunkban most megjelent. Az Intézet egyes osztályait, valamint magát a műszerek elhelyezését is tanulmányozta és — úgy, mint az eddig itt járt összes külföldi szaktudósok — erősen körülépített műszerkertünk mai állapotát meg nem felelőnek találta, és ő is annak sürgős orvoslását tartja kívánatosnak, mert ez a felállítás mind a tudományos kutatásra, mind a gyakorlati célokra a megfigyelések felhasználását majdnem lehetetlenné teszi. Május 6-án *Keränen* igazgatóval az Intézet igazgatója meglátogatta a *kompolti* állami magnemesítő telepen *Fleischmann* igazgató vezetése alatt álló kiváló agrármeteorológiai állomást. Itt *Keränen* valóban sok érdekes és értékes új dolgot látott, amit Finnországban is értékesíteni fog. Május 7-én *Pannonhalmán* járt az igazgató kíséretében, ahol a szekuláris meteorológiai állomás megtekintése után ugyancsak azt a nézetét fejtette ki, hogy évszázados állomás csakis egy ilyen régi és az építkezések, valamint fásítás stb. által semmiképen sem változtatható helyen lehetséges. Pannonhalmán nagyméltóságú *Kelemen Krizosztom* főapát úr vendégei lehettünk, amit ez alkalommal is hálás köszönettel kell megemlítenünk. Végül még meglátogattuk a *győri* állomást is, amely már több mint egy évtizede értékes láncszeme a magyar megfigyelő hálózatnak. Ezen utazások alapján láthatta a finn tudós, milyen is a magyar hálózat. Győrött *Bodócs István* tanár úr, kiváló észlelőnk fogadott, kalauzolt és látta a finn tudóst vendégül. *Keränen* a legnagyobb elismeréssel nyilatkozott a magyar meteorológiai szolgálatról és örülünk, hogy a magyar-finn kulturális kapcsolatok kimélyítéséhez a Magyar Meteorológiai Társaság és az Intézet is hozzájárulhatott.

Dr. R. A.

Dr. Swoboda Gusztáv az O. M. I. főtitkára. Az *Organisation Météorologique Internationale* elnöke ez év tavaszán pályázatot hirdetett a nemzetközi meteorológiai szervezet főtitkári állására. *Hesselberg* elnöktől érkezett hivatalos értesítés szerint a főtitkári állásra *dr. Swoboda Gusztáv*, a prágai meteorológiai intézet prognózisosztályának vezetője neveztetett ki. A tudományos körökben kiválóan ismert új főtitkárt ebben a nemzetközileg fontos állásában szeretettel üdvözöljük és őszintén kívánjuk,

hogy működése éppen olyan sikerekben gazdag legyen, mint elődjéé, *dr. Cannegieter*-é volt. *R. A.*

Dr. Réthly Antal kinevezése a Budapesti Gyógy- és Üdülőhelyi Bizottság tagjává. A m. kir. Belügyminiszter Úr Ő Nagyméltósága dr. Réthy Antal meteor. int. igazgatót a nagyméltóságú m. kir. Kereskedelmi Miniszter Úr meghallgatásával kinevezte a Székesfőváros területén szervezett Budapesti Gyógy- és Üdülőhelyi Bizottság tagjává az 1941. dec. 31-ig terjedő tartamra.

Dr. Massány Ernő aligazgatói kinevezése. A Kormányzó Úr Ő Főméltósága dr. Massány Ernő címzetes aligazgatót, II. oszt. főmeteorológust 1938. jún. 30-án kelt legfelső elhatározásával a Meteorológiai Intézet aligazgatójává a VI. fizetési osztályba kinevezte.

Tóth Géza osztálymeteorológusi kinevezése. A nagyméltóságú m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr Tóth Géza adjunktust 1938. jun. 30-án kelt rendeletével a Meteorológiai Intézethez a VIII. fizetési osztályba osztálymeteorológussá kinevezte.

Béll Béla gyakornoki kinevezése. A nagyméltóságú m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr Béll Béla okl. középisk. tanárt 1938. ápr. 30-án kelt rendeletével ideiglenes minőségű m. kir. kísérletügyi gyakornokká kinevezte.

ELŐADÁSOK

Marczell György: Miképpen módosítja az erdő az éghajlatot? Magyar Földrajzi Társaság szakülése, ápr. 21.

Endrédy Endre: Az öntözővízszükséglet meghatározásának talajtani vonatkozásai. Kir. Magy. Term. Tud. Társulat Mezőgazd. Szakosztálya, ápr. 21.

Endrédy Endre és **Endrédy László:** Vizsgálatok a talajok víztartó képességéről. Ugyanott, ápr. 21.

Dr. Aujeszky László: Új részletek a magaslégkör elektrometeorológiájához, G. K. Mitra, R. E. Colwell és R. Rivault vizsgálatai alapján. Magyar Elektrotechnikai Egyesület, ápr. 26.

Dr. J. Keränen: Über die agrarmeteorologischen Beziehungen des Klimas von Finnland und dessen Schwankungen. Székfoglaló előadás a Magy. Met. Társaság közgyűlésén, május 3-án.

Schulek Béla: Mikor és mennyit öntözzünk? 5 év tiszántúli öntözés tanulságai és eredményei. Magyar Mérnök- és Építészegylet Vízépítési Szakosztálya és a Gyümölcstermelők Országos Egyesülete, máj. 3.

Dr. Réthly Antal: A Meteorológiai Intézet szervezetének ismertetése. A Kis Akadémia ülésén, máj. 9.

A Meteorológiai Intézet házi kollokviumai. *Marczell György:* Az aerologiai mérések pontossága. Ápr. 8. *Flórián Endre:* A légköri zavarok elmélete. Máj. 13. *Dr. Kakas József:* A légnedvesség változékonysága. Máj. 20. *Dr. Róna Zsigmond:* R. Scherhag: „Ein Fall tropospharischer Steuerung; die Bodenisobaren steuern ein Höhentief" c. cikkének ismertetése. Jún. 24. *T. S.*

KÜLÖNFÉLÉK

Megindultak Bécsben a naponkénti repülőgépes magassági felszállások. Ismeretes dolog, hogy a naponkénti légkörkutató felszállásokat végző állomások hálózata Németországban a legsűrűbb, mert ott naponta 10—12 helyen végeznek repülőgéppel vagy kötött ballonnal (illetve sárkánynyal) magassági mérést 5—6000 méterig. Ennek a hálózatnak a működése minden várakozást meghaladó mértékben rendszeres: a legrosszabb időjárási körülmények sem akadályozzák meg a német légkörkutató repülőgépeket és meteorológusokat a felszállás végrehajtásában. A felszerelés tökéletességének s a személyzet rendkívüli jártasságának és tapasztaltságának köszönhető, hogy szerencsétlenség aránylag ritkán fordul elő, eddig két halálos baleset történt az ilyen magassági felszállások alkalmával.

A németországi felszálláshálózat sűrűsége már csaknem ideálisnak mondható, ha csak az alsó 500 méteres légréteg viszonyai iránt érdeklődünk. Annál szegényesebb azonban a hálózat Európa egyéb részein, különösen pedig Délkelet-Európában, aminek a hátrányát legjobban hazai intézetünk időjárási szolgálata érzi. Hogy azonban általános tudományos szempontból is mennyire fontos volna a felszálláshálózatnak délkeleti irányban való kiterjesztése, arra nézve jellemző az a nagy öröm és elismerés, amellyel a külföld meteorológus világa a magyarországi felszállások megindulását fogadta. Igen élénken volt azonban érezhető az osztrák felszállás hiánya, mert így nagy hézag maradt a németországi és magyar felszállás adatai között. Ezért a legnagyobb örömmel kell üdvözölnünk azt a tényt, hogy az Ausztriában a közelmultban bekövetkezett átalakulás néhány nap alatt meghozta azt, amit hosszú időn át sikertelenül sürgettek az illetékes tudományos körök: március végén megindultak a naponkénti repülőgépes kutatófelszállások a jól bevált németországi minta szerint. A felszállások eredményei rádió útján kerülnek továbbításra s a kora délelőtti órákban már bárhol, így nálunk is felhasználhatók. Nagy lépést jelent ez számunkra, mert jelentékenyen meg fogja könnyíteni az időjárási helyzet megértését s alaposabbá fogja tenni a légkör állapotáról az eddigi anyag alapján alkotott ismereteinket. *T. G.*

A március és április hónapok hőmérsékletviszonyainak különös alakulása az 1938. évben. Az idei abnormis viselkedésű tél után rendkívül különösen alakultak az első két tavaszi hónap hőmérsékleti viszonyai is. A decembervégi két hét és az újesztendő első két hetének rendkívüli hidegét január 11. után az Atlanti-óceán felől jövő meleg légtömegek viharos beáramlása követte és ezek a „melegbetörések" egészen ápr. 3-ig uralták időjárásunkat. A meleg tengeri eredetű levegő folytonos beözönlésének következtében már a február is 2—3°-os melegfelesleggel zárult, különösen hatalmas volt azonban a március hőtöbblete: ország-, sőt európaszerte 3—4°-os eltérés jelentkezett a 30 éves átlagtól. Ápr. 3. után megjött az időjárás gyökeres átváltozása, megindult u. i. északnyugat felől a sarkvidéki levegő viharos beáramlása, mely azután május 11-ig úgyszólván szakadatlanul uralta az időjárást és április folyamán, valamint május elején is, igen gyakran és feltűnő erősségű éjszakai fagyokat okozott. Ápr. 5. és 27. között 17 olyan nap volt, midőn az ország valamely részén 1.5 m magasságban is 0° alá hűlt a levegő és 21 napon volt talajmenti fagy. A fagyok erőssége 12 napon —5° alatti volt a szélső nyugati megyékben, 12. és 23-án pedig —10°-os fagy is előfordult. Ezek az erős lehűlések azután április középhőmérsékletére is rányomták bélyegüket, ez u. i. 2—3°-kal alacsonyabb maradt a normálisnál országszerte. Közöljük néhány állomás adatait:

	T_{III}	ΔT_{III}	T_{IV}	ΔT_{IV}	$\Delta_{(III-IV)}$
Sopron	8.9	+3.6	6.9	—2.8	+2.0
Keszthely	8.9	+2.6	8.0	—2.8	+0.9
Pécs	9.1	+2.5	8.9	—2.4	+0.2
Budapest	9.4	+3.1	9.1	—1.9	+0.3
Szeged	8.6	+2.0	9.4	—2.0	—0.8
Debrecen	6.0	+0.8	8.4	—2.1	—2.4
Kékestető	3.5	+3.2	2.0	—2.1	+1.5

A táblázatban T a középhőmérséklet, ΔT az eltérés a 30 éves (1901—30) átlagtól, Δ(III—IV) pedig a középhőmérsékletek különbsége. Ez utóbbi adatokból látható, hogy a nyugati megyékben 1—2°-kal volt melegebb a március, mint az április, hasonlóan az 1000 m magas Kékestetőn, viszont a Tiszától keletre ez az anomália nem volt tapasztalható. Az adatokból azt is láthatjuk, hogy mind a márciusi hőfelesleg, mind az áprilisi hiány nyugatról kelet felé csökken, ami szintén az Óceán felől jövő erős időirányító hatásra vezethető vissza. A szinoptikus térképek szerint a hőmérséklet ezen különös alakulása az azóri nagylégnyomású időirányító centrum elhelyezkedésével függ össze. Márciusban ez a centrum állandóan a Vizkayai-öböl vidékén tartózkodva szubtropusi eredetű levegőt szállított Közép- és Észak-Európába, áprilisban viszont északra tolódott fel és sarki légtömegeket hozott fölénk.

Feltűnő volt még a földközitengeri hető, az ú. n. mediterrán depresszió hiánya is, ezzel magyarázható a II., III. és IV. hónapok csapadékszegény volta is.

Időjárásunk történetében példanélküli az a jelenség, hogy a március melegebb legyen az áprilisnál. Minden más, két szomszédos hónapnál ez előfordult, azonban éppen akkor, midőn a hőmérséklet emelkedésének a legerősebbnek kellene lennie, tehát áprilisban, ily ellentétes irányú hőmérséklet-alakulás nagyon feltűnő. Kis különbség a két hónap középhőmérséklete között előfordult a budapesti 100 évre terjedő megfigyelések szerint 1864-ben (7.5°, ill. 8.7°) és 1903-ban (8.8°, ill. 9.2°). Érdekes, hogy ezek közel 35 éves időszakok, melyek a Brückner-periódust látszanak igazolni. Egyébként az azóri nagylégnyomás említett viselkedése erős összefüggésben látszik lenni a napsugárzás periódusaival (27 napos, 11 éves), most folyó vizsgálataim szerint. Hasonlóan hűvös április (7.7°) volt az előző napfoltmaximum évében, 1928/29-ben is és jelenleg is maximum felé halad a foltok száma és a naptevékenység, amit a négy hónap alatt négy esetben Közép-Európában megfigyelhető sarkifény fellépte is bizonyít.

Dr. Berkes Zoltán.

Analógiák a testek aerodinamikai sajátságai és villámveszélyeztetettségük között. A meteorológiának két olyan kérdéscsoportja van, amelyben egy épületnek vagy más nagyobb testnek már egyedül a térbeli alakja is súlyos időjárási káresemények kiváltó okaként szerepelhet. Az egyik a szélhatások (illetve tágabb értelemben a légellenállás) kérdése, a másik a helyi villámkockázaté. Reá kívánunk mutatni, hogy ez a két, egymástól nagyon távoleső jelenségkör bizonyos szempontból mégis feltűnő hasonlóságot mutat, ami különben az alkalmazott meteorológia szempontjából gyakorlatilag is érdekes.

Szélhatás és légellenállás szempontjából, szóval aerodinamikai tekintetben, az épületek ú. n. *alaki tényezője* a fontos. A szélterhelés kicsi és a légellenállás csekély az olyan testek számára, amelyek alakja síma, lekerekített, lehetőleg keveset tér el az áramvonaltesttől. A szélterhelés nagy és a légellenállás nagyfokú az olyan testek esetében, amelyek szegletes, otromba alakúak, hirtelen és éles sarkaik, párkányaik vannak. A gyakorlatban például a lapostetős épületek gyakran erősebb szélterhelést kapnak, mint a menedékes tetőzetűek, annak ellenére, hogy a ferde tető magasabbra nyúlik és nagyobb felszínnel áll a szélvihar útjában.

A villámveszély szintén erősen függ a vizsgált testek alakjától. Annyit már régen tudunk, hogy a villám legtöbbször a magas, kiemelkedő tárgyakat szokta sujtani. Sok évtizedes tapasztalatok tanúsítják azt is, hogy ez a szabály nem kényszerítő erejű: a villám nem mindig, hanem csak legtöbbször üt a legkimagaslóbb tárgyakba. Ugyanis a magas tornyok és gyári kürtők fokozott villámveszélyeztetettsége, a hegycsúcsokon álló épületek, sőt kisebb kőhalmok és háromszögelési jelek gyakori villámkárosodása tudvalévően egyaránt abból származik, hogy a legevőhöz képest viszonylag jó vezetők a légköri elektromos tér egyenpotenciálú felületeit maguk felett összesűrítik, másszóval a feszültségesést fokozzák, és ezzel a villámkisüléshez szükséges térerősség keletkezését előmozdítják.

Ámde elektromos szempontból sem közömbös az, hogy a villamos erőteret megzavaró tárgyak milyen alakúak. Hirtelen éleket és párkányokat nem mutató testek csak szelíden felhajlítják maguk felett a potenciálfelületeket, de nem okoznak rajtuk veszedelmes hirtelen töréseket és irányváltozásokat. Az otromba alakú, nagyon szegletes tárgyak viszont az elektromos térben is hirtelen és brutális helyi zavart létesíthetnek. Ez a helyzet nagyon hasonló ahhoz, amit az illető tárgyak aerodinamikai jelenségei körül tapasztaltunk. Még a fenti példát, a lapostetejű és a padlásszékkel épített ház ellentétes viselkedését is átvihetjük a villámkockázat területére. Mert az elmélet és a tapasztalás egyaránt azt mutatja, hogy a padlásszékkel ellátott épület jelenléte a potenciálfelületeket aránylag kevésbbé zavarja meg, mint a hirtelen párkánnyal lezáródó lapostetejű épület. A lapostetejű házak villámveszélyeztetettsége olyan mértékű, hogy az új magyar villámhárítószabvány kötelezően előírja a lapostetejű épületek fokozott villámvédelmét. Ez a tényállás ismét erős analógiát mutat a szélhatások és a légellenállás jelenségeivel. Tudvalevő, hogy egy testnek a légellenállása nem okvetlenül nő meg attól, ha a feszínét nagyobbítjuk. Sőt alkalmas burkoló felületek útján még azt is el lehet érni, hogy a megnagyobbodott homlokfelület ellenére is a légellenállás csökkenjen. Így például, ha egy repülőgép futószerkezetét, illetve annak egyes kerekeit áramvonalalakú felülettel burkolják, akkor a légellenállása lényegesen leszáll. Ennek a jelenségnek a párja azonban a testek elektromos viselkedésénél is megvan. Ha például egy lapostetejű épületet utólag nyeregtetővel látnánk el, akkor a ház magasabb lesz, de villámveszélyeztetettsége nem okvetlenül növekedik. A háznak a potenciálfelületek lefutására gyakorolt hatása ugyanis nem lesz arányosan nagyobb, sőt lehet, hogy a símább idomú nyeregtető még annyira sem növeli meg maga felett a feszültségesést, mint az eredeti, bár alacsony, de viszont hirtelen

párkányú és így otrombább alakú épület tette.

Hogy két olyan eltérő jelenségcsoport, mint a légáramlás erőhatásai és a villámcsapás valószínűségének helyi alakulása ilyen messzemenő hasonlóságot mutat és az építészeti meteorológia szempontjából ennyire megegyező tanulságokra vezet, az igen érdekes. A szél erőművi hatásai és a villamos erőtér egészen más természetű sajátságai nyilván azért adnak ebben az esetben hasonló eredményeket, mert a kétféle jelenségkör nagy fizikai különbözősége ellenére is megegyezik egymással abban a tekintetben, hogy az épületeknek a felettük lévő légtérre gyakorolt zavaró hatásáról van szó.

Dr. Aujeszky László.

Egy játékléggömb útja Angliától Magyarországig. Az „Az Időjárás" hasábjain már többször megemlékeztünk arról, hogy kis hidrogénnel töltött léggömbök (pilotléggömbök vagy játékgömbök) milyen nagy távolságokra elvetődnek. Ilyen érdekes eset adódott ez év január 25-én, az északi fény estéjén. Csaba József nagycsákányi lakos értesítette a Meteorológiai Intézetet, hogy 26-án reggel $^1/_2$9 órakor egy kis léggömböt látott leszállni, amelyről a rajta levő levelezőlap adatai alapján kiderült, hogy előző este $^1/_2$7-kor bocsátotta fel egy angol diák. Ha feltesszük, hogy a léggömb egyenletes sebességgel jött, akkor is igen nagy sebességi érték, több mint 150 km adódik, mert a légvonalban való távolság 1900 km körül van, a gömb pedig ezt a hatalmas távolságot 13 óra alatt tette meg. Számításba kell még vennünk azt is, hogy a gömb valószínűleg nem jött a legrövidebb úton s nem mindig a legnagyobb sebességű rétegben tartózkodott. A szóbanforgó napon a Meteorológiai Intézet magassági szélmérése nem ért el nagy magasságokat, mert részint a felhőzet, részint pedig az alacsonyabb rétegekben uralkodó rendkívül nagy szélsebesség a hosszú pilotballonkövetést megakadályozta. A délelőtti szélmérés 3500 méteres magasságban 40 métermásodperc (144 kmóra) sebességű északnyugati szelet mutatott; nagyobb magasságban még erősebb szél lehetett. Egyébként hasonló nagyságrendű szélsebességek január hóban gyakran előfordultak. A szóbanforgó kis léggömb útjának megfigyelése érdekesen egészíti ki szélméréseink eredményeit s szépen mutatja, hogy a nagy szélsebesség egész Európára kiterjeszkedett.

Ennek az esetnek a kapcsán talán nem lesz érdektelen megemlíteni azt, hogy van tudomásunk már ennél sokkal nagyobb útról is, melyet angol játékballonok megtettek. A Quarterly Journal 1937. áprilisi számában olvassuk, hogy egy Angliában felbocsátott kis ballont Afrika nyugati partján, az egyenlítő közelében találtak meg a felbocsátás után egy évvel. A Quarterly Journal a megtaláláshoz azt a megjegyzést fűzi, hogy milyen érdekes adatokat lehet kapni az általános légcirkulációra vonatkozólag ilyen kis játékballonok útjának a követéséből. A közel jövőben talán rendszeres kutatásra is alkalmazni fogják ezt az egyszerű, nem költséges és mégis érdekes eredményeket is szolgáltató módszert.

T. G.

A szél „elviszi" az esőt? Magyarországon elég gyakoriak az olyan időjárási frontok, amelyek nyugat felől az ország területére érkezve, a Dunántúl egy részén még adnak esőt, további útjuk folyamán azonban elgyengülnek. A frontot az ország többi részeiben már csak széllökések, felhőátvonulások, a levegő átlátszóságának, hőmérsékletének, páratartalmának többékevésbbé éles változásai árulják el, de eső többé nem hull belőle.* A tartós nagy szárazságok nálunk nem abból származnak, hogy esőfrontok hosszú ideig egyáltalában nem érkeznének, hanem abból, hogy az illető időszakban csak ilyen gyenge frontokban van részünk. Az elgyengülő front a szárazsággal küzdő vidéken nemcsak, hogy nem segít, hanem a csapást még fokozhatja is: a lökéses posztfrontális légáramlás lényegesen növeli a növényzet párolgási veszteségét, a posztfrontális levegő csekély nedvességtartalma miatt is igen páraszomjas, és még harmatképződésre sem hajlamos; a frontális felhőzet pedig, ha este érkezik, még az éjjeli lehűlés üdítő hatásától is megfoszt bennünket.

Természetes, hogy az ilyen szélelénkülléssel és felhőátvonulással járó, de csapadékot nem adó frontok a nagyközönség érdeklődését is magukra vonják. A felhőtömegek megjelenése kínzó meleg vagy pusztítóan száraz napok után a közeli eső és lehűlés reményét ébresztik. Annál kese-

---

* Természetesen minden éghajlat alatt előfordulnak olyan gyenge frontok, amelyek esőt nem adnak, de gyakoriságuk igen különböző. Nyugateurópában aránylag nagyobb számban szerepelnek azok a frontok, amelyek erősek és bő csapadékot hoznak. De azért itt is ismernek csapadéktalan frontokat, a francia meteorológiai münyelvben külön nevük is van: *grain blanc* (fehér front). Fehérnek nem csak ártalmatlanságuk miatt hívják őket, hanem a *Lexique Météorologique* szerint azért is, mert szegényesebb felhőtakarójuk gyakran egész terjedelmében napfényben úszik és reflexió révén fehér színű, míg a komolyabb frontok nagyrészben sötét felhőtömegeket hoznak.

rűbb csalódást kelt, ha a várt erőteljes esőfront helyett csak az elgyengült front praefrontális felhőzete és posztfrontális széllökései érkeznek. Az ilyesmi akaratlanul is bevésődik emlékezetünkbe.

A közönség persze a feltűnő jelenség oka után kutat. Mi fosztotta őt meg a biztosra várt esőtől és felüdüléstől? A felhők megvoltak, de egyszerre csak beállott a frontmögötti élénk szél. Bizonyosan a szél vitte el az esőt!

Ez a kezdetleges álláspont több helyes megfigyelésre támaszkodik, de azokat helytelenül értelmezi. Megfelel ugyanis a valóságnak, hogy az esőzésre már nem képes gyenge frontok felhőinek felvonulása után csakugyan élénkebb szél szokott jelentkezni. Megfelel a valóságnak az is, hogy a praefrontális esőt adó frontok felsikló esője akkor szokott megszűnni, amikor a szél élénkebbé válik, vagyis a front átvonult felettünk és a poszfrontális áramlás fölénk jutott. E két megfigyelés egybekapcsolódásából pedig arra a még mindig helyes következtetésre jutunk, hogy *amidőn egy frontnak már a posztfrontális szélrohamai is elérkeznek hozzánk, a nélkül, hogy eső esett volna, akkor a fronttól többé nem várhatunk esőt.*

A posztfrontális szél azonban nem oka, hanem csak tünete annak, hogy a front eső nélkül ment el felettünk.

Hogy az esőt a szél „kergeti el", azt csak az képzelheti, aki az esőt igen egyszerű és természetes valaminek gondolja, amelyhez nem is kellenek bonyolult légköri feltételek és aminek beállásához nincs is szükség óriási energiamennyiségek működésére. Az eső mindennapos megszokottsága mellett ezen az elterjedt felfogáson nem is csodálkozhatunk, hiszen bizonyos fokú termodinamikai tudás szükséges annak belátásához, hogy a legkisebb eső keletkezéséhez is óriási energiafogyasztásra (emelési munka végzésére) van szükség. Le kell azonban szögeznünk, hogy eső csakis igen heves emelkedő légmozgás következményeképen jöhet létre, és minden olyan fronton, amely már nem rendelkezik kellő légemelő képességgel, az esőképződésnek meg kell szűnnie.

Másrészt a felszálló levegőt oldalról más levegőnek kell pótolnia, azért a vízszintes légmozgás (szél) nem ellensége az esőnek, hanem igen gyakran annak egyik előfeltétele. Az erős esőfrontokon is van posztfrontális szél, még hozzá jóval hevesebb, mint a gyenge frontokon. Csak néhány hónapon át kell az időjárást figyelemmel kísérnünk, hogy belássuk: igen gyakran hosszantartó nagy esőzések egyidejű viharos széllel járnak, például a minden esztendőben többízben fellépő nagy veszteglő esőfrontok északi szélviharai alkalmával.

Aki tehát úgy képzeli, hogy az eső a felhőkben készen megvan, de egy rossz pillanatban érkező szél azt „elfújhatja", az tévesen okoskodik. A „post hoc, ergo propter hoc" következtetés hibájába esik. Látja a gyenge front felhőit, észleli, hogy a front átvonulását szél követi, és az eső elmaradását a széllel indokolja. Pedig a gyenge front akkor sem biztosíthatja az esőhöz szükséges erőteljes légemelést, ha nincs is élénkebb posztfrontális áramlása. Mert ez az eset is előfordul: a frontok gyengülésének egy későbbi időszakában a posztfrontális szélélénkülés már szintén elsatnyul és egészen meg is szűnhet. Az ilyen elhaló front csak a lassan továbbvándorló felhőromokból ismerhető fel.

A posztfrontális szél esőűző hatását tehát tagadnunk kell. Sőt vannak érdekes esetek, amikor a front esőképzése épen azért szűnik meg, mert a posztfrontális áramlás egyengült. Ily eset például, amikor az első front mögött egy gyorsan érkező másik front szívóhatása kezd működni. Ez a praefrontális szívóhatás a régi posztfrontális áramlást megállítja, sőt egészen vissza is fordíthatja: pl. az első front posztfrontális északi árama hirtelen eláll és helyébe az őt utolérő, gyorsabb mozgású második front praefrontális déli áramlása lép. Ebben az esetben a szívóhatás elvonja azt a levegőt, amely az első front felszállító áramát táplálta. A felszálló áram elsorvad, az első front esője hirtelen eláll, felhőtömegei szétoszlanak.

Dr. Aujeszky László.

Az időérzékenység kérdéséhez. Folyóiratunk mult évi 275. oldalán ismertettük *Kurt Franke* német orvoskutatónak a frontérzékenységre vonatkozó vizsgálatait, amelyek szerint frontátvonulások alkalmával a hajszálerek révén történő vérellátás változik és a módosult vérellátás beteg vagy sérüléseket elszenvedett testrészekben szükségképen fájdalmakat hoz létre. E felfogás orvosi alátámasztásának egyik előmunkálatát magyar orvos, *Schulhof Vilmos* végezte el, aki 1926-ban és 1930-ban megjelent dolgozataiban már felvetette azt az eszmét, hogy egyes testrészek erős hideginger hatására ilyen vérellátási zavarok folytán válnak fájdalmassá. *Franke* dolgozatából nem tűnik ki, mennyiben ismerte a magyar orvos munkáit és felfogását. *Franke* érdeme azonban kétségtelenül az, hogy egy lépéssel tovább ment, mert a hajszálerek viselkedését nemcsak a hideghatásnak közvetlenül kitett egyéneken figyelte meg, hanem a frontátvonulások általánosabb esetében. A fronthatások ugyanis hideghatásokkal korántsincsenek mindig egybekötve, hiszen a frontátvonulások egy része felmelegedést hoz, más része pedig lehűléssel jár ugyan, de a hatások azokon a betegeken is fellépnek, akik a

front közvetlen hőmérsékleti befolyásától teljesen védett, zárt helyen tartózkodnak. Meg kell azonban állapítanunk, hogy *Schulhof* első dolgozata közel egy évtizeddel előzte meg *Franke*-t és elgondolásai nem csak helyeseknek bizonyultak, hanem *Franke* által még szélesebb mederbe is terelődtek.

Dr. A. L.

Napsütés és felhőzet Hollandiában[1]. Hollandia éghajlatának lelkes kutatója, *Braak* eddig már néhány elem értékeit dolgozta fel. Újabban a napfénytartam és borultság értékeivel foglalkozott. A németalföldi intézetnek is sok baja volt a régebbi napfénytartammérővel, mert a Campbell—Stokes-féle műszerek üveggolyói nem egyformán bocsátották át a Nap sugarait, sokat elnyeltek belőlük és így különösen a reggeli és estéli órák értékei elvesztek. Ennek következtében az egyes állomások értékei egymással nem voltak összehasonlíthatók. Ezért elsősorban az átszámításokat végezte el egy műszerre vonatkoztatva az összes feljegyzéseket. A napsütéses órák száma De Biltben 1576.4 óra (30 éves átlag), és legtöbb volt a napsütés 1921-ben, 1852 óra, amikor oly nagy szárazság volt nyáron, hogy Hollandiában az ivóvizet egy ideig jegyre adták. A legborultabb évben csak 1328.4 órát sütött a nap. Helder napfénytartama 1666, Groningené 1481 és Maastrichté 1521 óra. Általában napfényben szegény ország, mert a lehetséges napsütésnek csak 35%-án át süt a nap. A déli órákban itt is jelentkezik a napi menetben a kettős maximum, illetve a déli órákban a fokozódó felhőzet következtében egy minimum. A borultságot 20 állomás megfigyelései alapján állapította meg, az átlag 65—71%, kb. megfelel annak, hogy a lehetséges napfénytartamának 100%-ából levonva a tényleges napsütés %-okban kifejezett értékét, megkapjuk az átlagos borulást. 100—35 = 65%. Teljesen derült nap (2 fokig terjedő felhőzettel) 32—41 nap van, míg teljesen borult (8 fok és azon felüli felhőzettel) 118—163 nap. Ebben a ködben gazdag országban a reggeli órák a legborultabbak és néhány helyen 4 óránként végzett észlelések alapján eléggé kimutatható a borultság napi menete.

Braak igazgató értékes tanulmánya újabb adalékokat szolgáltat Németalföld éghajlati feltáráshoz és tartalmas munkája sok tekintetben minta is lehet éghajlati leírások feldolgozásához.

Réthly.

---

[1] *Dr. C. Braak:* Het Klimaat von Nederland. *F.* Zonnenschijn en bewelking. (*Mededelingen en Verhandelingen* 40.) s'Gravenhage. 1937. (52 old.)

Tavaszi viharok Szerepen. 1938. márc. 26-tól ápr. 8-ig terjedő időszakban olyan rendkívüli időjárásban volt részünk, amilyenre egy emberöltő alatt emlékezet nincsen, azt hiszem az időjárás annálesei sem jegyeztek fel ilyen időt a közelmultban, az emlékezetes 1863. évben lehettek ehhez hasonló idők, amelyekről apáinktól sokat hallottunk elbeszélni.

A jelzett időben olyan szélviharok voltak napirenden, amelyek nemcsak az összerakott készleteket, hanem a földet is elhordták (mint erősen felszáradt port), a mesgyék, barázdák, árkok megteltek porral, éppen mint téli hófúvások idején hóval. — A vihar a szépen elmunkált földeket felbontotta, a száraz port a belevetett maggal együtt elhordta a közelebb vagy távolabb eső határárkokba, ahol kosárszámra lehetett merni az összehordott cukor- és takarmányrépa-magot vagy borsót, sőt helyenként felbontotta a gyenge kelésű, fagy által felszívott búzavetést és hordta halomba, vagy ott maradt a talajon egy szál gyökéren 1—2 nap alatt elszáradva; vannak mélyebben fekvő talajok (föld-részek), amelyeket az összehordott por eltemetett 8—10 cm-es porréteggel, a Hosszúháti-gazdaságban pl. 45 hold földet (árpavetést) temetett el így. A kikelt árpavetés ott pusztult el a por alatt; ugyanott egy tábla cukorrépavetésen, amely kelőben volt és már a csírát a földbe bocsátotta, amint a földet lehordta róla, úgy látszottak a magsorok, csírájukat a földbe eresztve, szabadon a föld színén, így pusztultak el, mert nem lehetett vele semmit tenni, újonnan kellett vetni.

Akor jött a márc. 28-iki fagy —4.5°, ápr. 9-én —2.6°-, 10-én —1.8°-, 11-én —1.1°- és végül 12-én —4.1°-kal, ez betetőzte a szélviharok pusztítását.

A Hosszuháti gazdaságban a cukorrépatáblák között el voltak készítve a bogárfogó árkok, ezeknek nyoma sem maradt, a porfúvás betemette. Az 1863. évhez hasonló dolgokat láttunk, csak abban különbözik a jelen állapot az 1863 évitől, hogy most még a kipusztult vetéseket valamivel pótolhatjuk, csak a sok kipusztult árpavetést nem lehet már pótolni, mert ennek vetése idejét multa.

Kipusztultak a fagy által a tavaszi lucerna vetések is nagyobb részben, a mult évi lucerna vetéseket a mezei pocok semmisítette meg, így a jószágtartás felette nagy teher a jószágtartó gazdákra, annál is inkább, mert a legelők az abnormis száraz tavasz következtében teljesen egy állapotban vannak, éppen nem fejlődnek, pedig a tavaszi vetésű takarmánynövények is nagyrészben elfagytak. Szomorú kilátás a jövő nyárra.

Szerep, 1938. ápr. 30.

Rácz Béla, a met. állomás vezetője.

ANNÉE XIV. No. 3—4 Märc—April Budapest

DAS WETTER * LE TEMPS

THE WEATHER * IL TEMPO

Über die landwirtschaftlichen Beziehungen des Klimas von Finnland.

Die ältesten agrarmeteorologischen Untersuchungen in Finnland beschäftigten sich mit dem Nachtfrostproblem, da auch vornehmlich wichtige wirtschaftliche Interessen zum Kampf gegen diesen gefährlichen Feind der Landwirtschaft anspornten. Prof. *Hällström* schrieb bereits 1804 eine berühmte Preisschrift „Über die Nachtfröste in Finnland". Nach dem Stand der damaligen Wissenschaft, als die Gesetze der Wärmestrahlung noch wenig bekannt waren, verlegte er die Ursache des nächtlichen Temperaturfalles ganz auf die Verdunstung. Auf Grund der damals bekannten Werte der Vedunstungswärme und der Warmäkapazität der Luft berechnete er, daß sich eine Luftschicht von 7.3 Dicke während einer Sommernacht über dem Moor von 12° bis auf 0° abkühlen kann. Da die nassen Sümpfe und Moräste die Hauptstätten der Verdunstung sind und somit Herde der Nachtfröste bilden, trat er für die Trockenlegung dieser feuchten Gebiete ein, was viel zur Kanalisierung der nassen Areale beigetragen hat.

Die starken Mißernten der 60-er Jahre im vorigen Jahrhundert lenkten neuerdings die allgemeine Aufmerksamkeit auf das Nachtfrostproblem. Jetzt war es Prof. *Lemström*, der sich sehr eingehend darin vertiefte. Da zu der Zeit schon die Gesetze der Wärmeausstrahlung, die Wärmeabsorption des Wasserdampfes, die Kondensationserscheinungen besser bekannt waren, kam er zu einer richtigen Auffassung des Nachtfrostproblems in der Richtung, wie es später von *Defant* dargelegt wurde. *Lemström* konstruierte besondere Frostfackeln zur Bekämpfung der Frostgefahr.

Zu gleicher Zeit und etwas später begann *Homén* seine Untersuchungen über den Wärmehaushalt der Bodenoberfläche, des Bodens und der bodennahen Luftschichte. Seine Resultate können auch heute als musterhaft bezeichnet werden. Über den Wirkungsgrad der Frostfackeln hatte er eine andere Meinung als *Lemström* und wahrscheinlich kam diese Methode deshalb zu keiner größeren Anwendung in Finnland. In dieser Beziehung kann ich mich nicht ganz der Meinung von *Homén* anschließen.

Später befaßten sich noch einige Forscher, wie *Kairamo, Levänen* und *Jurva* mit demselben Problem. Insbesonders verdienen die Untersuchungen von *Jurva* in seiner Arbeit „Über die Witterung der Frostnächte" Erwähnung, in der er eingehend die synoptische Wetterlage in verschiedenen Fällen von Nachtfrösten untersuchte. Seine Resultate können auch mit Erfolg in der praktischen Vorhersage der Nachtfröste angewendet werden.

In neuerer Zeit nahmen die agrarmeteorologischen Studien eine andere Richtung, indem Untersuchungen über Korrelationen der Ernteergebnisse mit den Klimafaktoren angestellt wurden. So zeigte *Johansson*, daß für die Ernte des Winterweizens und Winterroggens ein trockener Herbst des Vorjahres günstig ist. Dies ist leicht begreiflich, da der Herbst in Finnland allgemein zu regenreich ist und im Herbst die Temperatur für das Wachstum der jungen Saat schon zu niedrig ist. Auch für Gerste, Hafer und Kartoffeln bedeutet ein warmer Herbst eine bessere Ernte für das folgende Jahr.

Zu dieser Zeit wandte sich auch mein Interesse den agrarmeteorologischen Studien zu. Im Jahre 1925 hatte Finnland einen mitteleuropäischen Winter und anläßlich dieser ungewöhnlichen Witterung wurde von mir eine langfristige Prognose für den

darauffolgenden Sommer verlangt. Meine diesbezüglichen Untersuchungen führten zu dem Ergebnis, daß zwischen den Temperaturverhältnissen des Winters und des darauffolgenden Sommers kein bestimmter Zusammenhang besteht. Der Witterungscharakter des Winters wird allgemein von der Zyklonentätigkeit bestimmt, derjenige des Sommers von den Einstrahlungsverhältnissen. Dagegen kann festgestellt werden, daß das Frühjahr bis Mai zumeist den Charakter des vorgehenden Winters besitzt, d. h. nach einem kalten Winter folgt ein kühler Frühling und vice versa. Nach einem strengen und schneereichen Winter verursacht nämlich der Wärmeverbrauch der Schmelzprozesse (Schneedecke, Eis in den Gewässern und im Erdboden) einen verspäteten Frühlingseinzug. Eine eingehendere Untersuchung ergibt, daß nach einem milden Winter die Vegetation früher vor sich geht und sich der Ertrag beim Wintergetreide um etwa 4—5%, beim Sommergetreide um 5—8% erhöht, während umgekehrt nach einem kalten Winter eine Verspätung des Pflanzenlebens und ein Ausfall der Ernte von 6—7% bezw. 7—9% erfolgt. Der Korrelationsfaktor zwischen der Temperatur des Mai und dem Ernteertag des Somergetreides ist so groß, daß an der Realität des Zusammenhanges kein Zweifel besteht. Mißernten folgen erfahrungsgemäß höchst selten nach einem milden Mai. Doch muß man sich hüten aus dieser allgemeinen Regel weitgehende Folgerungen zu ziehen, da auch die Witterung der Vegetationszeit einen wesentlichen Einfluß hat. Eine Verspätung in der Reife der Saaten kann die Erntezeit öfters in einen solchen Zeitpunkt verschieben, in dem bei unserem Klima schon die ersten Nachtfröste regelmäßig erscheinen.

Von den Resultaten meiner ferneren Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Ernteertrag und meteorologischen Elementen und allgemein über das agrarmeteorologische Klima Finnlands soll nachgehend ein kurzer Überblick gegeben werden. Über die Ernteerträge der verschiedenen Getreidearten und Kartoffeln in allen Regierungsbezirken des Landes erhielt ich vom Landwirtschaftlichen Amt zuverlässige Daten aus den Jahren 1886—1925. Anderseits gelang es mir, für diese Epoche einige zuverlässige, möglichst homogene Beobachtungsreihen für die Temperatur und die Niederschläge abzuleiten; die Untersuchung erstreckte sich auf die wichtigsten Monate der Vegetationszeit Mai—August.

Die Ernte des *Wintergetreides* fordert im ganzen Lande hohe Temperaturen und insbesondere in den mittleren und nördlichen Teilen. Die Temperatur der letzten Hälfte der Vegetationszeit übt im allgemeinen die größte Einwirkung auf die Ernte aus und daneben der Frühling in den mittleren und nördlichen Teilen. Dieser Umstand deutet darauf hin, daß die Dauer der Vegetationszeit im größten Teile des Landes knapp ist. In dem Teile des Landes, wo der Ackerboden hauptsächlich aus Sand und Kies besteht und die Feuchtigkeit schlecht in sicht hält, ist auch der Nutzen der reichlichen Regenmenge offenbar.

Für die Ernte der *Gerste* und des *Hafers* bilden die reichlichen Regenmengen den wichtigsten Klimafaktor in dem südwestlichen Teile hauptsächlich im Juni, teilweise auch später. Der Bedarf an genügender Wärme, insbesondere in der ersten Hälfte der Vegetationszeit und schwächer noch im August, beginnt schon im Südosten und bildet den Hauptfaktor in den mittleren und nördlichen Teilen.

Für die Ernte des *Mischkorns* bildet der Regen im Süden den vorherrschenden positiven Faktor. In den mittleren und nördlichen Teilen ist die hohe Wärme während der ersten Hälfte der Vegetationszeit von großer Bedeutung.

Die Ernteerträge der *Kartoffeln* stehen im allgemeinen unter dem Einfluß der hohen Temperatur in den Monaten Mai und Juni. Auch die reichlichen Regen im Spätsommer begünstigen eine gute Kartoffelernte.

Im Südwesten ist die Regenmenge im Juni verhältnismäßig gering und deshalb fordert eine gute Ernte dort reichliche Regenfälle.

Im Norden kommt der Frühling und die Schneeschmelze verhältnismäßig spät. Das

Schmelzwasser hält den Boden zur Vegetationszeit feucht und deshalb ist in diesen Landteilen der Bedarf des Regens am Anfang des Wachstums nicht so bedeutend wie in den südlicher liegenden Teilen.

Für die mittleren und nördlichen Teile von Schweden hatte *Wallén* gleichartige Resultate der Abhängigkeit der Ernteerträge von den Temperaturen und Regenmengen erhalten. Dieser Sachverhalt ist ja eine direkte Folge der gleichen Klimaverhältnisse auf beiden Seiten des Bottnischen Meerbusens.

Jetzt möchte ich einen kurzen Überblick über das agrar-meteorologische Klima Finnlands geben.

Die mittlere Jahrestemperatur ist +4° und etwas mehr an den südlichen und südwestlichen Küsten (Abbild. 1., Seite 53.) Die Abnahme mit zunehmender nördlicher Breite geht verhältnismäßig langsam vor sich, und die Temperatur des Nullgrades wird im Osten auf der Breite 65° und im Westen etwa auf der Breite 67° erreicht. Weiter im Norden ist die mittlere Jahrestemperatur bis zur Küste des Eismeeres unter dem Gefrierpunkte, am niedrigsten —2 bis —3°. An der Küste des Eismeeres, in Petsamo, ist die See immer offen, und eine positive Jahrestemperatur von + 1° wird erreicht.

Obgleich die mittlere Jahrestemperatur der Luft so niedrig ist, insbesondere in Lappland, wird die mittlere Jahrestemperatur der obersten Bodenschichten infolge des schützenden Einflußes der Schneedecke beinahe überall positiv. So war in Sodankylä in den Jahren 1915—1917 in der Luft die mittlere Temperatur —2.5°, aber im Boden +3.2° bis zur Tiefe von 40 cm, also 5.7° wärmer. Aus diesem Umstande kann man schließen, daß auch unter solchen klimatischen Verhältnissen ein gewisser Pflanzenbau möglich ist. Ohne Schneedecke würden sich die Temperaturverhältnisse des Bodens ganz anders gestalten. Ein Beispiel hiefür will ich erwähnen.

An den Küsten und auf einigen Inseln in Petsamo ist eine Frostschicht im Boden auch im Sommer etwa in einer Tiefe von 60 cm zu finden, obgleich das vom Golfstrom durchspülte Meer immer eisfrei ist. Im Winter kann die Schneedecke nicht auf einem waldlosen Boden in diesen stürmigen Gegenden bleiben. Der Frost dringt ohne Hindernis in den Boden, der während der kurzen, kühlen Sommer nicht aufgetaut werden kann.

Als Anfang des thermischen Frühlings bezeichnen wir den Übergang des Tagesmittels der Temperatur über den Gefrierpunkt zu Wärmegraden. (Abbild. 2. S. 53.) Diese Zeit trifft im Süden des Landes in den ersten Tagen des April ein. Gegen Mitte des Monats ist diese Grenze nach dem Norden nahezu bis auf die Breite 64° gewandert. In den östlichen und nördlichen Teilen des Landes zeigt sich eine gewisse Verzögerung im Fortschreiten des Frühlings. Dies ist eine direkte Folge der verhältnismäßig dicken Schneedecke in diesen Gegenden. In die kältesten Teile des Landes im nordwestlichen und mittleren Lappland, wo die höchsten Gegenden des Landes liegen, kommt der Frühling erst in der ersten Dekade des Mai. Der Frühling braucht etwa einen Monat, um vom Süden nach den kältesten Teilen Finnlands zu ziehen.

In der ersten Zeit des Frühjahrs erfolgt die Schnee- und Eisschmelze. Die Felder werden im Westen schon etwa 10 und im Norden etwa 20 Tage nach Anfang des Frühjahrs schneefrei. Darauf folgt das Auftauen des Bodenfrostes, das im Ackerlande etwa 10 bis 15 Tage in den südlichen und östlichen Teilen und 20 bis 25 Tage im Westen und Norden dauert.

Der Anfang der Vegetationsperiode ist der Zeitpunkt, in dem das Tagesmittel der Temperatur 5° erreicht. (Abb. 3. S. 54.) Dies geschieht im Süden in den ersten Tagen des Mai und in den kältesten Teilen einen Monat später. Darauf folgt das landwirtschaftliche Frühjahr, während dessen die wichtigsten Arbeiten für den Kulturpflanzenbau auf den Äckern und in den Gärten ausgeführt werden. Dies er-

folgt im ganzen Lande bei einem Tagesmittel von 7° bis 8°. Nach etwa 15 Tagen ist die Temperatur bis 8° gestiegen, und zu dieser Zeit beginnt die Weideperiode des Viehs auf guten Grasweideflächen. (Abb. 4. S. 54.)

Der landwirtschaftliche Sommer beginnt mit der Aussaat der Gerste und dauert bis zum Mähen der Gerste, das etwa den 25. August im Norden und den 31. August im Süden eintrifft. Wegen der Nachtfrostgefahr muß die Ernte im Norden schon zu dieser frühen Zeit fertig sein. Dadurch wird der landwirtschatliche Sommer in Lappland kurz, etwa 70 bis 80 Tage, aber im Süden länger, 95 bis 100 Tage. Der Sommer ist in Lappland eine ganz helle Zeit. Deswegen verläuft die Entwicklung der Vegetation ungemein rasch.

Auf den Sommer folgt der landwirtschaftliche Herbst. In dieser Periode treffen wir das Ende der Vegetationszeit, die durch den Fall der mittleren Tagestemperatur auf 5° charakterisiert ist. (Abb. 5. S. 55.) Gleichzeitig geht auch die Weideperiode zu Ende. In den kältesten Teilen von Lappland geschieht dies schon in der Mitte des Septembers, am Eismeer etwa den 25. September und an den südlichen und westlichen Küsten den 15. Oktober und auf den Schären von Ahvenanmaa etwa den 25. Oktober. Die dämpfende Wirkung der Meere und sogar der größeren Binnenseen ist deutlich zu ersehen.

Die Vegetationsperiode (Abb. 6. S. 55.) dauert in den kältesten Teilen des Landes somit 110 Tage, aber auf den südlichen und südwestlichen Inseln zwei Monate länger, also etwa 170 Tage. Die Grenze des nördlichen Finnlands liegt etwa auf dem 64. Breitengrade und etwas nördlicher davon finden wir die Linie der mittleren Länge, 140 Tage. Die Weideperiode ist etwa 15 Tage kürzer als die Vegetationsperiode.

Als Ende der ganzen warmen Jahreshälfte wird der Fall der Temperatur bis zum Gefrierpunkt aufgefaßt. (Abb. 7. S. 55.) Zu dieser Zeit sind die herbstlichen Arbeiten auf den Anbauarealen auch zu Ende gebracht. In Lappland wird diese Zeit im allgemeinen in der ersten Dekade des Oktobers erreicht. Ihr Ausbreiten nach dem Süden erfolgt langsamer als bei den früheren Erscheinungen, da in diesem Falle in den Gewässern die latente Gefrierwärme als verzögernder Faktor einwirkt. Die südlichen und westlichen Küsten erreichen die Temperatur des Nullgrades erst gegen den 20. November und die Schären im Südwesten in der ersten Hälfte des Dezembers. Durch diesen langsameren Einzug des Winters wird die Länge der ganzen Periode der Bodenbearbeitung sehr verschieden in Finnland. (Abb. 8. S. 55.) In den kältesten Teilen beträgt sie nur 130 Tage, im Süden 190 bis 200 Tage und in den südwestlichen Schären 210 bis 220 Tage.

Aus den obigen Darstellungen ergeht schon hervor, daß die Verhältnisse wegen der Länge der Vegetationszeit und der Bodenbearbeitung in unserem Lande verschiedene Möglichkeiten für den Pflanzenbau darbieten. Dazu kommt noch ein anderer Umstand, nämlich das Maß der Wärme, die durch die Einstrahlung bestimmt wird. Nach den Untersuchungen von *Ångström* und *Lunelund* kann man den durchschnittlichen Wärmehaushalt in der Bodenoberfläche berechnen. (Tabelle I. S. 56.) Im südlichen Finnland bekommt die Bodenoberfläche während des Jahres durchschnittlich 77 kgcal/cm² Wärme als Sonnenstrahlung und diffuse Strahlung. In der hauptsächlichen Vegetationszeit vom Mai bis August, ist die Menge 51 kgcal. Der Wärmeverlust besteht aus Ausstrahlung (43 kgcal), Verdunstung (19 kgcal), Reflexion (14 kgcal) und Schmelzen des Schnees (1 kgcal) pro Jahr. In den Monaten Mai bis August wird 35 kgcal Wärme in der Weise abgegeben und der Rest von 16 kgcal/cm² steht als effektives Strahlungsnetto für die Erwärmung des Bodens und der Luft und für die Vegetation zur Verfügung. Während des Polarjahres 1932—1933 betrug die totale Strahlung in Sodankylä in Lappland 66 kgcal/cm², oder 18% weniger als in Helsinki. In den Monaten Mai bis August erhielt die Bodenoberfläche in Lappland als direkte Strahlung 21.5 kgcal und als diffuse 25.5 kgcal, was nur 12% weniger als in Helsinki

ist (die entspr. Werte 36.1 und 17.3 kgcal). Die diffuse Strahlung ist also in Lappland in der Vegetationszeit größer als die direkte Strahlung.

Man kann die Wärmeverhältnisse der für das Pflanzenleben wichtigen Zeiten auf vorschiedene Weise darstellen. Am üblichsten ist es, Mittelwerte der Temperatur zu benutzen. Aber diese durchschnittlichen Temperaturwerte sind nicht so instruktiv, wie gewisse Temperatursummen, die uns eine gute Auffassung von der gesamten Periode zu liefern vermögen. Ich habe zweierlei Temperatursummen ausgerechnet, erstens für den landwirtschaftlichen Sommer die ganze Temperatursumme aller Tage[1] (Abb. 9. S. 57) und zweitens für die Vegetationsperiode die effektive Temperatursumme (Abb. 10. S. 58), also den Mehrbetrag der Tagesmittel über $+5^\circ$ von der ganzen Periode, d. h. $\sum(t-5^\circ)$, wo t das Tagesmittel der Temperatur bedeutet.

Im südlichen Finnland ergiebt die obengenannte Wärmebilanz für die Temperatursumme des landwirtschaftlichen Sommers ungefähr 1400° und für die effektive Temperatursumme der Vegetationszeit 1200°. Von diesen Zahlen wird eine beträchtliche Abnahme nach dem Norden wahrgenommen: in der Temperatursumme des Sommers bis auf 750° und in der effektiven Temperatursumme bis auf 500°.

Die eigentliche Bedeutung aller dieser Zeitangaben und Temperaturwerte erhellt erst für die Landwirtschaft dadurch, daß man die Lebensbedingungen der verschiedenen Pflanzen daran knüpft. Glücklicherweise sind die nördlichen Grenzen des Anbaus der wichtigsten Kulturpflanzen bei uns bekannt (Abb. 9. S. 57). Ich habe schon im Jahre 1931 im Köppen-Band der Gerlands Beiträge zur Geophysik eine sogenannte landwirtschaftlich-meteorologische Temperaturtabelle (Tab. II. S. 59) an den Nordgrenzen der Kulturpflanzen angegeben. Eine solche Tabelle gibt uns die wichtigsten Temperaturbedingungen für das Klima an der Nordgrenze der Pflanzen. Diese Bedingungen müssen für den ekonomischen Anbau erfüllt sein.

In unserer Tabelle sind nur die allgemeinen Pflanzenarten angeführt. Der praktische Anbau umfaßt in den nördlichsten Gegenden nur solche Arten, die in diesen extremen Klimaverhältnissen reif werden können. In den landwirtschaftlichen Versuchsanstalten werden verschiedene Sorten angebaut und deren Wärmebedürfnisse untersucht. Es hat sich erwiesen, daß gerade die oben erwähnten Temperatursummen einen guten Indikator bei der Untersuchung der Ernte in verschiedenen Jahren bilden. Diese Summen zeigen nämlich in verschiedenen Vegetationsperioden derselben Sorte eine kleinere Veränderlichkeit als z. B. das Andauern des Wachstums. Aus diesem Grunde wäre es angebracht, in einer Klimaformel für jede Kulturpflanze und deren verschiedene Arten die Temperatursummen des landwirtschaftlichen Sommers oder die effektive Temperatursummen der Vegetationsperiode mitaufzunehmen.

Es ist interessant in diesem Zusammenhang zu erwähnen, wie vorsichtig man mit dem Bau einer Klimaformel für landwirtschaftliche Zwecke sein muß. In den „Bioklimatischen Beiblättern" des Jahres 1937 haben die Herren *Haude* und *Moese* eine Klimaformel gebaut, in der als untere Grenze für das Andauerglied (D — 160) der Vegetationszeit 160 Tage angenommen worden ist. Im Klima Finnlands bedeutet diese Annahme, daß diese Klimaformel nur im südlichen Finnland positiv und in den übrigen Teilen negativ wird. Somit würden auch die Nordgrenzen der meisten Kulturpflanzen und Bäume im nördlichen Europa in diesem Sinne eine negative Klimaformel haben.

In den obigen Auseinandersetzungen habe ich fast nur über die Temperaturverhältnisse gesprochen, da sie hauptsächlich die Lebensbedingungen der Pflanzen in unserem kalten Klima bestimmen. Die Regenmengen in Finnland sind gewöhnlich für das Pflanzenleben hinreichend. Im allgemeinen ist jedoch der Anfang der Vegetationszeit zu trocken, insbesondere in den Schären und Küstengegenden wegen der austrocknenden Einwirkung der kalten Geswässer zu dieser Jahreszeit. (Wassertemperatur

---

[1] S. Gerlands Beiträge zur Geophysik, Köppenband 1931.

kleiner als der Taupunkt der bodennahen Luft.) Im Spätsommer sind dagegen die Regenmengen zu reichlich.

Zum Schluß will ich noch etwas über die Variation in den Temperaturverhältnissen der Vegetationszeit sprechen. Früher habe ich schon erwähnt, daß ein früher Eintritt des Frühjahrs ein gutes Vorzeichen für eine gute Ernte bildet, und umgekehrt ein spätes Frühjahr einen kleinen Ernteertrag. In sehr warmen Vegetationsperioden steigt die Temperatur in Finnland etwa 15% über die normalen Werte. In sehr kalten Perioden ist dagegen die Abweichung von den Normalwerten etwas größer. In den gewöhnlichen Anbaugegenden verbürgt eine warme Vegetationszeit gewöhnlich eine gute Ernte, eine kühle führt oft, wenn gleichzeitig der Anfang der Vegetationszeit eine Verspätung erfahren hat, zu einer kleineren Ernte als gewöhnlich und sogar zu einer Mißernte. Und gerade in den nördlichen Grenzgegenden sind die Pflanzen sehr empfindlich gegen Wärme. In kühlen Sommern werden öfters Mißernten erhalten, da dann die Wärme für das Reifen der Pflanzen nicht hinreichend ist.

Es ist klar, daß die länger dauernden Verschiebungen in den Temperaturverhältnissen der Vegetationszeit auch in den Ernten und Anbaugrenzen der Kulturpflanzen erkennbar sind. In dieser Hinsicht bilden die letzten Zeiten ein interessantes Beispiel. Im allgemeinen leben wir jetzt im nördlichen Europa in einer ungewöhnlich warmen Phase, deren Existenz durch mehrere Untersuchungen klargelegt worden ist. Gegen Ende des Dezenniums 1881—90 geschah ein Zuwachs in der Andauer der warmen Jahreshälfte und eine Zunahme in der Temperatur des Winters und Frühjahrs. Diese erfreuliche Wärmezunahme setzte sich nun weiter fort und hat insbesondere in dem jetzigen Dezennium die größten Werte erreicht. So betragen im südlichen Finnland in den letzten 50-Jahren die Beträge des Zuwachses

Warme Jahreshälften	22 Tage
Vegetationszeit	18 „
Weidezeit	23 „
Bearbeitungsperiode	27 „

Der Anfang der Vegetationszeit tritt jetzt 10 Tage früher ein und endet 8 Tage später. Der Zuwachs in der effektiven Temperatur der Vegetationszeit beträgt etwa 14%.

Die Veränderung geht im nördlichen Finnland in gleicher Richtung.

Wenn wir die Temperaturverhältnisse der Jahre 1931—1935 mit den normalen Werten der Periode 1901—1930 vergleichten, so finden wir, daß die Vegetationszeit in Lappland einige Tage, aber in der südlichen Hälfte 8—10 Tage länger im Herbst als früher dauert. Die Winterzeit ist dagegen in Lappland um 2 bis 3° und in der südlichen Hälfte um 1 bis 1.5° milder geworden und erfreulicher Weise ist die effektive Temperatur der Vegetationszeit in Lappland 6 bis 10% und in der südlichen Hälfte 10 bis 15% größer geworden. Der Winter kommt in Lappland 1—8 Tage, in der südlichen Hälfte im Osten 8—10 Tage, an der Westküste sogar 15—20 Tage später an als vorher in diesem Jahrhundert.

Nach den früher erwähnten Beziehungen zwischen Ernte und Temperatur ist die natürliche Folge dieser Veränderungen, daß wir in der letzten Zeit nur gute Ernteerträge gehabt haben. Wegen der intensiven Wärme während der Vegetationszeit werden alle Kulturpflanzen früher als normal reif, und da die Vegetationszeit im Herbst länger dauert, können auch *solche* Getreidearten im Norden gute Ernte geben, für die dies früher nur in Ausnahmsfällen möglich war. Deshalb haben sich in den letzten Zeiten südliche Arten der Kulturplanzen nach dem Norden ausgebreitet. Die Landwirte haben solche Arten zuerst nur zur Probe ausgesäht, und da die Ernte gut ausgefallen ist, haben sie diese Versuche fortgesetzt. Als ein kurioses Beispiel will ich hier nur erwähnen, daß im vorigen Sommer 1937, der ungewöhnlich lang und warm war, Sommerweizen auf dem 69. Breitengrade reif wurde.

Dieser erfreuliche Zustand enthält aber eine große Gefahr. Niemand weiß, wie lange diese warme Phase in dem nördlichen Klima andauert. Wenn einmal eine kürzere und kühlere Vegetationszeit eintrifft, können solche Arten, die in der letzten Zeit nördlicher, als ihre natürliche Grenze es voraussetzt, angebaut werden, nicht reif werden, und folglich wird in der Weise eine Mißernte entstehen. Aus diesem Grunde werden den Landwirten von den Landwirtschaftlichen Versuchsanstalten Warnungen zukommen gelassen, nicht solche Arten anzubauen, die eine für das betreffende Klima zu lange und mehr intensive Wärme während der Vegetationszeit fordern.

Ein solches Klima, wie wir es in Finnland und in den Nachbargegenden haben, bietet wegen seiner geographischen Lage interessante Aufgaben für die landwirtschaftliche Meteorologie. Dabei haben die orographischen Verhältnisse, bei uns die vielen Binnenseen, die umgebenden Meere und die Abhänge in unserer hügeligen Landschaft einen merkbaren Einfluß auf den Anbau der Kulturpflanzen. Dazu kommen noch die Eigenschaften des Luftmeeres im Durchgange der Einstrahlung von der Sonne. Die kalten polaren und arktischen Luftmassen haben eine kleine Trübung und somit eine verhältnismäßig große Transmission der Einstrahlung, die im nördlichen Sommer sogar in der Nachtzeit vor sich geht. Dieser Umstand ist z. B. in einigen feinen Eigenschaften der Pflanzen im nördlichen Finnland und Lappland zu finden. Die Blumen bekommen eine intensivere Farbe als südlcher und Beeren und Früchte erhalten ein besonderes Aroma, das solchen nördlichen Arten einen besonders hohen Wert verleiht. Die klare reine Luft, die während der Vegetationszeit beinahe immer hell ist, und das trockene Klima bieten sogar den Menschen einen besonderen Reiz, der einen Besucher Lapplands immer wieder dorthin zieht. Dies ist eine allgemein anerkannte Tatsache bei uns im Norden.

(Helsinki.) *J. Keränen.*

Über die Temperaturverhältnisse der Eisenbahnschiene.

Für technische Zwecke genügt es nicht, bei der Volumenänderung der Schiene bloß die Temperaturverhältnisse der Luft in Betracht zu ziehen, da man dabei zu falschen Schlüssen gelangt. Zur Klärung dieser Frage wurden im Jahre 1935 systematische Messungen an der Schiene ausgeführt. Zu diesem Zwecke wurde ein 50 cm langes Schienenstück im Garten des Meteorologischen Instituts auf einem Basaltboden unterbracht und in den Bohrlöchern, die mit Quecksilber ausgefüllt wurden, ein Stationsthermometer und ein Max.-Min.-Thermometerpaar eingesetzt. Im Laufe eines Jahres war die höchste Temperatur der Schiene 53.4°, die tiefste —13.1°, die größten Differenzen Schiene—Luft betrugen +19.9° beziehungsweise —6.3°. Für die maximale Jahresschwankung an der Schiene ergab sich der Betrag von 66.5°, während die Jahresschwankung für die Luft 51.4° betrug. Die lineare Längenänderung der Schiene stellt sich in diesem Jahre, mit einem Ausdehnungskoeffizienten von 12.10^{-6} pro 1° berechnet für die Temperaturschwankung von 66.5° auf 0.798 mm pro Meter. Wenn bloß die Schwankung der Lufttemperatur zugrunde gelegt wird, würde sich die Längenänderung der Schiene auf 0.6 mm pro Meter herabsetzen. — Es wurden auch die Messungen anderer Elemente herangezogen (bodennahe Temperatur, Sonnenscheindauer, Insolations- und Radiationstemperatur) und approximative Berechnungen für die eingestrahlte und ausgestrahlte Wärmemenge angestellt. *Z. Berkes.*

Das Wetter in Ungarn im Monat März 1938.

Das Wetter des Monats erwies sich als zu warm und trocken.

Die Einströmung kühler, ozeanischer Luftmassen brachte in den ersten Tagen Niederschläge. Zuerst fiel überall im Lande Regen, später Schneeregen oder Schnee und folgte eine mäßige Abnahme der Temperatur. Vom 5. bis 9. herrschte trockenes, windiges und der Jahreszeit gemäß mildes Wetter. Die von Norden eindringenden kalten Luftmassen verursachten vom 12. bis 15. geringe Schneefälle und eine stufenweise Abkühlung, welche am 14. ihren Wendepunkt erreichte, als eine in SW-Europa entstandene Antizyklone auch in das Karpathenbecken heiteres, trockenes und mildes Wetter brachte, die schwache Luftströmung führte aus dem Süden des Ozeans milde Luft zu uns. Am 23. trat eine Verschlimmerung des Wetters ein, zuerst strömte kühle ozeanische, später kalte arktische Luft auf unser Gebiet, worauf anfangs lokale Gewitter, später Landesniederschläge, stellenweise auch Schneefälle mit Abkühlung folgten. Am 31. herrschte wieder wärmeres und trockenes Wetter.

Das Luftdruckmittel von Budapest war 754.9 mm (die Abweichung +5.1 mm), auf Meeresniveau reduziert 766.9 mm.

Die Temperatur lag überall über dem Normalwert. Die Abweichung betrug im Norden Transdanubiens zumeist +3°—+4°, in Süden desselben und zwischen der Donau und Tisza +2°—+3°, in den übrigen Teilen der Tiefebene und im nördlichen Gebirgsland +1°—+2°. Die 3° überschreitenden Mehrbeträge in Transdanubien sind außerordentlich hoch, aber nicht ohnegleichen, denn laut den auf mehr als 100 Jahren zurückreichenden Beobachtungen aus Budapest kamen seit 1826 zwei noch höhere Märztemperaturen vor (1882 10.4°, und 1934 9.7°). Die höchste Temperatur wurde zumeist am 22. gemessen, an einigen Orten trat sie aber am 17., 20., 21., 23. oder am 24. auf. Das Maximum überschritt mit Ausnahme der Gebirge überall 20°, hie und da erreichte es sogar 24°. (Esztergom 24.0°, Nyiregyháza, Debrecen 24.1°, Szeged 24.4°.) Die stärkste nächtliche Abkühlung betrug in Transdanubien —4, —7°, in der Tiefebene und im nördlichen Gebirge —5, —9° und wurde fast ausnahmslos am 14. beobachtet. An demselben Tag trat auch der stärkste bodennahe Frost ein, allgemein zwischen —8 und —12°, in Budapest nur —6.1°, dagegen in Alcsut —14.6°. Die Zahl der Frosttage war sehr verschieden. In Szekszárd und Tihany kamen nur 2, in Győr, Pápa und Keszthely 3, in den meisten Gegenden Trandanubiens 6—10 Tage mit Frost vor, in Alcsut sank aber die Temperatur an 16, in der Tiefebene an 10—15 Tagen unter 0°. Eistage wurden je 2 nur auf den höchsten Gipfeln (Kékes, Bánkút) beobachtet. Bodennaher Frost trat in Szombathely an 24 Tagen auf. Die Bodentemperatur war in den tieferen Schichten nahezu normal, in der Nähe der Oberfläche übernormal. Die täglichen Maxima der Insolationsthermometer variierten zwischen 40—55°, die Mittelwerte derselben zwischen 35—45°.

Die Tagestemperatur von Budapest blieb nur an 7 Tagen (am 12—14., 27—30.) unter dem 65-jährigen Normalwert, sonst zeigte sich ein bedeutender Mehrbetrag. Die größte Abweichung, +8.8° kam am 10. vor; außerdem gab es noch mehrere beachtenswerte positive Abweichungen, so an 15 Tagen mit mehr als +5°, darunter an 4 Tagen mit mehr als +8°. Die größte negative Abweichung (—3.9°) wurde am 29. verzeichnet. Die Pentadenmittel waren mit Ausnahme der letzten Pentade übernormal, u. z. mit bemerkenswerten, auch 4° übertreffenden Abweichungen.

Die Monatssumme der Niederschläge blieb fast ausnahmlos unter dem Normalwert, in einigen Gegenden (Komitat Heves, Mátra Gebirge) zeigte sich sogar ausgesprochene Dürre. Normale oder übernormale Niederschlagsmengen fielen bloß im NW des Landes, namentlich im Bakonygebirge, ferner im Mecsekgebirge (Zirc 60, Farkasgyepü 58, Pápa und Pécs-Misinatető 50 mm), dagegen wurden die niedrigsten Summen im Komitate Heves gemessen, wo auch Orte ohne meßbaren Niederschlag vorkamen

(Lakimajor, Pétervására, Borsodnádasd 0 mm, Parád 1, Eger 2, Gyöngyös, Kékestető, Galyatető 3 mm). Das Defizit erreichte in Transdanubien 20—50%, in der Tiefebene und im nördlichen Gebirgsland 40—100%. Das 24 stündige Maximum betrug am 3. in Farkasgyepü 25.7, in Pápa 24.1 mm, ansonst erreichte es nur ausnahmweise 10 mm. Die Zahl der Niederschlagstage variierte zwischen 0 und 13, die der Schneetage zwischen 0 und 5. Eine zusammenhängende Schneedecke bestand mehr nicht, nur auf dem Kékestető lag vom 1. bis 18. noch aus dem vorhergegangenen Monate zurückgebliebener Schnee. Landesniederschläge fielen am 1., 3., 26., 28., trockene Tage waren am 5., 8., 9., 14—22. Gewitter wurden stellenweise 1—3, Hagel je 1-mal beobachtet.

Die Sonnenscheindauer überschritt mit 50—100% im ganzen Lande den Normalwert, sonnenscheinlose Tage kamen 1—5 vor. Die Monatsmittel der Bewölkung (40—55%) waren um 10—20%, die der rel. Feuchtigkeit (60—70%) um 5—10% niedriger als die Normalwerte. Die Verdunstung war übernormal. Die vorherrschende Windrichtung war NW oder N, in den östlichen Komitaten SE oder S. Stürme wurden häufig beobachtet.

Die sonnige, trockene und milde Witterung hatte auf die einzelnen Pflanzen der Landwirtschaft eine verschiedene Wirkung. Die gut entwickelten Wintersaaten litten nicht viel unter der Trockenheit, weil die Vormonate niederschlagsreich waren, und die übernormale Sonnenscheindauer sich auch als günstig erwies. Die Frühlingsarbeiten mußten aufgeschoben werden und wo dennoch gesät wurde, unterblieb das Keimen im Acker.

Das Wetter in Ungarn im Monat April 1938.

Die Temperatur des Monats war zu niedrig, die Niederschlagsmenge trotz dem verhältnismäßig häufigen Regen oder Schnee unternormal.

Die Ende März eingesetzte milde und trockene Periode dauerte bis 3. April, dann traten infolge einer kühlen ozeanischen Luftströmung Gewitter und mäßige Abkühlung auf. Der am 8. nach NE vorüberziehenden Zyklone folgte das Eindringen arktischer Luftmassen, die Temperatur sank in Begleitung von Schneefall weiter. Die nächtliche Abkühlung erreichte im ganzen Lande den Gefrierpunkt, in der bodennahen Luftschicht am 11 und 12 sogar —5°. Hernach brachte die von W einströmende ozeanische Luft vorübergehend Milderung, vom 17. jedoch dauerte wieder fast beständig die Einströmung arktischer kalter Luft an, welche bis zum letzten Tage des Monats anhielt und schädliche Fröste verursachte. Niederschläge gab es irgendwo täglich, die Tagesmengen waren aber gering.

Der Luftdruck von Budapest hatte ein Monatsmittel von 750.1 mm auf das Meeresniveau bezogen 762.0 mm, die Abweichung betrug +2.0 mm.

Das Temperaturmittel war um 2—3° niedriger als der 30 jährige Normalwert. Auf dem ganzen Gebiet Transdanubiens lag die Mitteltemperatur des Monats unter dem Märzmittel; in dem westlichen Grenzgebiet betrug die Differenz 2°. In Budapest kam es in den letzten 110 Jahren nie vor, daß der April kälter als der März gewesen wäre, da die Temperaturzunahme im Frühling bekanntlich sehr bedeutend ist. Die geringste Differenz (—1.5°) war in Balatonfüred, die größte in Lenti (—3.4°) und Zalaegerszeg (—3.3°). Die Temperaturmaxima überstiegen kaum die des vorhergegangenen Monates, sie überschritten nur in einigen Gegenden der Tiefebene 25°, übrigens erreichten sie nur 22—24°. So gab es nur hie und da einen Sommertag. Die höchste tägliche Erwärmung meldete sich all zu früh schon am 3., der übrige Teil des Monats war nämlich außerordentlich kühl. Die Temperaturminima, überall negative Temperaturen, wurden am 11., 12. oder am 22., 23. beobachtet. Die stärksten Fröste, vom Gebirge abgesehen, traten in Alcsut (—7.0°), in Szombathely (—5.6°), in Bánhida

(—5.4°) und in Gödöllő (—5.3°) auf und außer diesen gab es noch an vielen Orten Fröste mit —3, —5°. Die geringste Abkühlung (—0.8°) wurde von Balatonfüred und Budapest gemeldet. In der bodennahen Luftschicht schwankte das niedrigste Minimum zwischen —5 und —10° (Alcsut —12.0° am 23.). Frost wurde in $1^1/_2$ m Höhe in der Balatongegend nur an 1, in Budapest 2, in Sopron, Barcs, Bánhida an 11, in Szombathely an 14 Tagen beobachtet, negative Minima in 5 cm Höhe sind in Szombathely an 24, in Alcsut an 21, sonst an 10—15 Tagen vorgekommen. Auf den höchsten Bergen gab es auch noch 2 Eistage. Die Bodentemperatur war in den oberen Schichten unternormal, in den tieferen, unter 1 m, überschritt sie den Normalwert. Die höchsten Maxima der Insolationsthermometer schwankten zwischen 45—60°, die Mittelwerte derselben zwischen 30—50°.

Das Tagesmittel der Temperatur von Budapest überschritt den 65jährigen Durchschnittswert nur am 1—3., 7., 13., 30., zusammen an 6 Tagen. Es war am 6. normal, an den übrigen 23 Tagen unternormal. Das größte Defizit, —7.3°, trat am 10. auf und außerdem kamen noch 6 Tage mit Fehlbeträgen über —5° vor. Die größte positive Anomalie —6.3° gab es am 3. Die erste Pentade zeigte eine Abweichung von +3°, das Defizit der anderen betrug mindestens —2°, am bedeutendsten war die Abweichung von —5.5° der Pentade vom 21 bis 25.

Die Monatssummen der Niederschläge erreichten nur in einem kleinen Teil des Komitates Zala (Lenti, Zalaegerszeg), und in dem NE-Winkel des Landes die 30jährigen Normalwerte, ansonst waren sie um 20—30% geringer. Die maximale Menge von 82 mm wurde auf dem Bánkut (Bükkgebirge) gemessen, es fielen ferner in Zalaegerszeg und Lenti 74, in Kisvárda 64, auf dem Kékestető 61 mm. Die kleinste Monatssumme von 13 mm wurde aus Bánhida gemeldet, Summen unter 20 mm noch aus der Gegend von Tihany, Veszprém, Székesfehérvár, Hőgyész, Esztergom, Kalocsa und Szeged. Die maximale 24 stündige Menge, 41.5 mm fiel in Lenti am 25., anderswo erreichte der maximale tägliche Betrag kaum 20 mm. Die Zahl der Niederschlagstage war verhältnismäßig groß, zwischen 10 und 15, nur in den oben erwähnten trockeneren Gebieten wurden bloß 8—9 beobachtet, dagegen fiel Niederschlag auf Bánkut an 18, in den westlichen und dem östlichen Grenzgebiete an 17 Tagen. Schneetage gab es allgemein nur 1—3, in Magyaróvár, Salgótarján und Zirc 8. Eine anhaltende Schneedecke entstand nur auf dem Kékestető, wo der Schnee 13 Tage lang verblieb, an 10 Tagen in einer Höhe von 10 cm. Landesniederschläge fielen am 13., 18., 24., 26. und 27., ganz trockene Tage waren 1., 2. und 5. Gewitter wurden allgemein, Hagel nur stellenweise an 1—2 Tagen beobachtet.

Die Sonnenscheindauer war allgemein dem Normalwerte entsprechend oder unwesentlich mehr, nur zwischen der Donau und Tisza zeigte sich ein Mehrbetrag von 20%. Sonnenscheinlose Tage gab es an einigen Orten überhaupt nicht, sonst 1—2, auf dem Kékestető und Lenti 5. Die Bewölkungsmittel (60—70%) überschritten mit 5—10% den Normalwert. Die relativen Feuchtigkeit war unternormal, die Verdunstung normal. Die vorherrschende Windrichtung war die nördliche (NNE, NW), Stürme wurden 3—5 beobachtet.

Die kalte und trockene Witterung im April war für die Obstgärten ungemein schädlich und allgemein für die ganze Landwirtschaft ungünstig. Das frühzeitige Obst (Kirsche, Weichsel, Aprikose) wurden durch Frost fast ganz vernichtet. Die Entwicklung der Weiden und Wiesen verspätete sich, und die erste Mahd blieb aus. Die Frühlingssaaten, Gemüse und Grünzeug wurden durch die anhaltende Kälte stark in Mitleidenschaft gezogen, und auch die Wintersaaten wurden von der frostigen Witterung zurückgedrängt.

F. Bacsó.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS LAPJA.

Kiadésért és szerkesztésért felelős: Dr. RÓNA ZSIGMOND.

12687 Sárkány Nyomda R.-T. Budapest VI., Horn Ede-utca 9. Tel.: 1—221—90.

Igazgatók: Dr. Wessely Antal és Wessely József.

MAGYAR TUDOMÁNYOS

AZ IDŐJÁRÁS ÉS A MINDENNAPI ÉLET

Írta:

DR. AUJESZKY LÁSZLÓ

a m. kir. orsz. Meteorol. és Földmágn. Int. adjunktusa.

Most jelent meg a Kir. Magy. Természettudományi Társulat kiadásában. Népszerű munka, mely az időjárásnak a gyakorlati élettel való mindennemű kapcsolatát tárgyalja. (332 old. 48 ábra).

Megrendelhető a Magy. Meteorol. Társaságnál is. Tagoknak kedvezményes ára 3 P. + 20 fillér postaköltség.

BEVEZETÉS A METEOROLÓGIÁBA

Írta:

TÓTH ÁGOSTON

císzt. rg. tanár

(Szent István könyvek 72. sz.) Kis nyolcadrét alak, 205 oldal. 26 kép. *Ára 5·80 P*

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak 20% engedmény.

E könyv a laikus által is könnyen érthető nyelven, élvezetes formában tárgyalja a meteorológiai ismereteket. Érdeklődőknek felvilágosítás, kezdőknek bevezetés, jártasabbaknak összefoglalás.

A METEOROLÓGIA ÉS ÉGHAJLATTAN ELEMEI

Írta:

VÁGI ISTVÁN

a soproni Bánya- és Erdőmérnöki Főiskola r. tanára

ÁRA 17 PENGŐ

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és főiskolai hallgatóknak

12 P 75 F

A könyv *főiskolai hallgatók részére* röviden tárgyalja a meteorológia és éghajlattan elemeit. A könyv 228 oldal, 51 ábrával.

Megrendelhető a szerzőnél

SOPRON, BÁNYA- ÉS ERDŐMÉRNÖKI FŐISKOLA

AZ IDŐJÁRÁS

Írta:

STEINER LAJOS dr.

a Meteorológiai Intézet igazgatója

(80 oldal 11×16 cm. 8 ábrával)

A meteorológiai ismeretek népszerű összefoglalása.

A **Magyar Szemle Társaság** kiadványa

Ára fűzve **1** P, kötve **1·60** P.
Tagjainknak **0·80** P, ill. **1·40** P.

Megrendelhető a

Magyar Meteorológiai Társaságnál

Kérelem lapunk olvasóihoz.

Lapunk régebbi évfolyamainak egyes számai elfogytak. Kérjük azért igen tisztelt olvasóink közül azokat, akik lapunkat nem köttetik be, vagy nem óhajtják megőrizni, hogy az alább felsorolt füzeteket nekünk visszaküldeni szíveskedjenek.

1922 Július—Augusztus 1926 Július—Augusztus

1936 Január—Február, Március—Április, Május—Június.

Azonkívül egy külföldi intézet számára szeretnők az 1920-as teljes évfolyamot megszerezni s hajlandók vagyunk érte 6 (hat) pengő térítést fizetni.

A Magyar Meteorológiai Társaság Elnöksége.

Lufft

Légnyomásmérőket (fémből), időjárásjelzőket, hőmérőket, (hajszálas) nedvességmérőket, iránytűket, regisztráló készülékeket

elismerten **elsőrangú** kivitelben gyárt:

G. LUFFT METALLBAROMETERFABRIK G. m. b. H. STUTTGART — S.

Magyarországi képviselő:

Seiner L. Zsigmond optikai és fotócikkek képviselete

Budapest, XI., Eszék-u. 8. mft. 3. **Telefon: 2-682-31.**

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADÁSA

METEOROLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK KÉZIKÖNYVE

Írta:

Dr. RÓNA ZSIGMOND

a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet igazgatója.

• • •

Tartalmazza az összes meteorológiai műszerek leírását, felállításuk és kezelésük módját. A könyv 192 old. 80 ábra. **Ára 6·80 pengő.** — A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és főiskolai hallgatóknak csak **5·80 P**

Megrendelhető a **Magyar Meteorológiai Társaság**-nál, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADVÁNYA

3. kötet

IDŐJÁRÁS — ÉGHAJLAT ÉS MAGYARORSZÁG ÉGHAJLATA

Írták:

Dr. RÉTHLY ANTAL és BACSÓ NÁNDOR

A kézikönyv terjedelme X + 404 oldal (26 ív) 150 ábrával, 4 melléklettel műnyomó papiroson és 2 számtáblázat melléklettel. A könyv tárgyalja az időjárás és az éghajlat elemeit. Közli Magyarország számos éghajlati táblázatát (1901—30 évek megfigyeléseiből) és hazánk éghajlati leírását, valamint Budapest éghajlatának részletesebb jellemzését. A függelék sok hasznos táblázatot tartalmaz.

Ára 8 P, azaz nyolc pengő

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és észlelőknek (bérmentes küldéssel) 15% kedvezmény.

Megrendelhető a pénz előzetes beküldésével

Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.

A pénz beküldhető postautalványon vagy 22861 sz. postai befizetési lapon.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADVÁNYA

2. KÖTET

VÉDEKEZÉS AZ IDŐJÁRÁSI KÁROK ELLEN

Irta:

Dr. AUJESZKY LÁSZLÓ

a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet adjunktusa.

• • •

A Duna—Tiszaközi Mezőgazdasági Kamara pályadíjával jutalmazott munka. (1 köt. VIII+157 oldal, 26 képpel) Tartalmazza: a szárazság és túlbő csapadék elleni küzdelem kérdéseit, a hőmérséklet mesterséges javításának lehetőségét, **a fagy elleni védekezést**, a villámkárok elleni védekezést. Mit várhatunk a fásítástól? Az időprognózis jelentősége az időjárási károk elleni küzdelemben.

Ára **4 P 20** f postai szállítással együtt. — Tagjainknak és főiskolai hallgatóknak **2 P+20** f posta.

Megrendelhető a **Magyar Meteorológiai Társaság**-nál, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám.

309004

1938. május—június

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI:
DR RÓNA ZSIGMOND

Alapitotta: Héjjas Endre 1897-ben.

XLII. ÉVFOLYAM 1938. ÚJ SOR. XIV. ÉVFOLYAM

TARTALOM:

Oldal

Dr. Réthly Antal: A felhőzet fokozatos nagyobbodása Budapesten (1861—1937) — — — — — 101

Berkes Zoltán és Flórián Endre: Sarkifény Magyarországon 1938. január 25—26-án — — — — 117

Dr. Réthly Antal: Időjárási és éghajlati kérdések a képviselőház 1938/1939. évi költségvetési vitájában 123

Dési Frigyes: Néhány megjegyzés egy klimatológiai tételhez — — — 126

Bacsó Nándor: Magyarország időjárása 1938. május és június havában — 127

Irodalom: Dr. Georg Maurer: Wetter und Jahreszeit in der Chirurgie. — *A. Schmauss:* Ganzheitsbetrachtung in der Meteorologie. — *Ihne E.:* Phaenologische Mitteilungen — — — — — — 132

A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei: Tagdíjat fizettek — — 135

Személyi hírek: Gróf Teleki Mihály államtitkár látogatása a Meteorológiai Intézetben. — Prof. Dr. St. Hanzlik (Prága) 60 éves. — Fabianics Ferenc belföldi ösztöndíjas. 136

Különfélék: Tévedések a zivatarfogalom körül. — Tájfunkárok. — Az Alföld kiszárítása. — Főnbetegség-kutató intézet Innsbruckban. — Tátrai obszervatórium. — — 137

Hibaigazítás. — — — — — — 140

Das Wetter. Le Temps. The Weather. Il Tempo.

A. Réthly: Die allmähliche Zunahme der Bewölkung von Budapest (1861—1937) 141

Z. Berkes und A. Flórián: Das Nordlicht am 25—26. Januar 1938. — — — — 145

F. Bacsó: Das Wetter in Ungarn im Monat Mai — — — — — — — — 145

F. Bacsó: Was Wetter in Ungarn im Monat Juni — — — — — — — — 147

A SÁRKÁNY-NYOMDA R.-T. NYOMÁSA BUDAPEST

MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

ALAPÍTTATOTT 1925-BEN

Díszelnök: Dr. Darányi Kálmán, ny. m. kir. miniszterelnök.

Tiszteleti tag: Dr. gróf Teleki Pál, m. kir. vallás- és közokt. miniszter, egyetemi tanár.

Tisztikar:

Elnök: Dr. Róna Zsigmond, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató.

Alelnökök: Dr. Cholnoky Jenő, egy. tanár, *Dr. Belák Sándor* egyet. tanár.

Főtitkár: Dr. Réthly Antal, Meteor. Intéz. igazgató, c. rk. egyetemi tanár.

Titkár: Tóth Géza, Meteor. Int. adjunktus.

Szerkesztő: Dr. Róna Zsigmond.

Pénztáros: Bacsó Nándor, Met. Int. adjunktus.

Ellenőr: Dr. Aujeszky László, osztálymeteorológus, egyet. m. tanár.

Könyvtáros: Endrey Elemér, Meteor. Int. főkalkulátor.

Ügyész: Dr. Angyal László, ügyvéd.

Igazgatótanács:

Sachsenfelsi Dietrich Alfréd, vezérfőkapitány, rendk. követ és meghat. miniszter.

Dr. Kozma Jenő kormányfőtanácsos.

Vassel Károly, altábornagy.

Levelező tagok:

Dr. P. Angehrn Tivadar S. J., csillagdai igazgató. (1931.)

Dr. Fleischmann Rudolf, gazd. főtanácsos, áll. magnemesítő telepi igazgató.

Fraunhoffer Lajos, ny. Meteorológiai Intézeti igazgató. (1928.)

Héjjas Endre, ny. Meteor. Int. aligazgató, „Az Időjárás" megalapítója. (1925.)

Dr. Hille Alfréd, légiforgalmi műszaki aligazgató, egyet. m. tanár. (1929.)

Dr. Jordán Károly, rk. egyet. tanár. (1928.)

Marczell György, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató. (1928).

Dr. Réthly Antal, c. rk. egy. tanár, Meteorológiai Int. igazgató. (1928.)

Dr. Steiner Lajos, egyet. m. tanár, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató. (1925.)

Dr. Thirring Gusztáv, Főv. Statiszt. Hiv. ny. igazgató. (1930.)

Választmányi tagok:

Dr. Ballenegger Róbert, c. rk. egy. tanár,

Dr. Berényi Dénes, egyetemi m. tanár.

Dr. Borbély Kálmán, ny. min. tanácsos.

Dieter János, min. tanácsos, Vízrajzi Intéz. igazgató.

Éder Oszkár, tüzérőrnagy.

Dr. Hajósy Ferenc, középisk. tanár.

Ijjász Ervin, erdőmérnök.

Dr. Kerpely Kálmán, ny. egyetemi tanár.

Dr. Kéz Andor, egyetemi m. tanár.

Dr. Konkoly-Thege Gyula, min. osztályfőnök, Közp. Statiszt. Hiv. elnöke.

Konkoly-Thege Miklós, ny. meteorológus.

Kulin István, Met. Int. asszisztens.

Dr. Magyary Zoltán egyetemi tanár.

Dr. Massány Ernő, Met. Int. aligazgató.

Dr. Pekár Dezső, ny. min. tan., geofiz. int. igazgató.

Dr. Pécsi Albert ny. f. keresk. isk. igazgató.

Poppe Kornél, ny. alezredes.

de Pottere Gérard, ny. min. tanácsos.

Schenk Jakab, kísérletügyi főigazgató.

Sulyok Zoltán, főv. felső mezőg. isk. tanár.

Dr. Szabó Gusztáv, műegyetemi tanár.

Dr. Száva-Kováts József, egy. m. tanár.

Dr. Tangl Károly, egyetemi tanár.

Dr. Terkán Lajos, csillagász, egyet. m tanár.

Dr. Viczenik Ferenc, min. oszt. tanácsos, számv. igazgató.

Vidékiek:

Dr. Keller Oszkár, főisk. tanár, *Keszthely.*

Tátray Pál, polg. isk. igazgató, *Tótkomlós*

Dr. Milleker Rezső, egyet. tanár, Debrecen

Dr. Prinz Gyula, egyetemi tanár, *Pécs.*

Dr. Thóbiás Gyula, földbirt. *Alsófügöd.*

Tóth Ágoston, tanár, rendi számvivő, Zirc.

Számvizsgáló bizottság:

Marczell György, ny. igazgató.

Dr. Berkes Zoltán meteorológus

Dr. Keöpeczi Nagy Zoltán, meteorológus.

KIVONAT AZ ALAPSZABÁLYOKBÓL:

Rendes tag 3 évi kötelezettséggel évi 6 pengő.

Pártoló tag, legalább 1 évi kötelezettséggel legalább évi 5 pengő.

Alapító tag egyszersmindenkorra 100 P.

Felvételkor 1 pengő nyomtatványköltség fizetendő.

Tagsági oklevél díja 1 P 20 f.; kiváltás nem kötelező.

Tagilletmény: *„Az Időjárás".*

A Társaság kiadványait a tagok kedvezményes áron kapják.

Választmányi ülést a Társaság minden második hónap — július és augusztus kivételével — első keddjén tart. (Tagfelvételek!)

Társasági ügyekben felvilágosítást a tisztviselők a Meteorológiai Intézetben a délelőtt folyamán adnak.

Postatakarékpénztári csekkszámla: 22·861.

XLII. évf. Új sor. XIV. évf. 5—6. füzet. 1938. május—június

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI: DR RÓNA ZSIGMOND

MEGJELENIK KÉTHAVONTA.
SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, II., KITAIBEL PÁL-UTCA 1. SZ.

A felhőzet fokozatos nagyobbodása Budapesten (1861—1937.)*

(Adalék a nagyvárosok éghajlatának megváltozásához.)

Danzigban 1935-ben néhai *Wilhelm Schmidt* (Wien) indítványára a Nemzetközi Agrármeteorológiai Bizottság egy albizottságot küldött ki, amelynek feladata az éghajlatnak emberi beavatkozással való megváltoztatásának tanulmányozása.

Ez a beavatkozás lehet céltudatos, amikor meg akarják valamely helynek éghajlatát javítani, de lehet olyan akaratlan beavatkozás is, amely végeredményben egyes éghajlati elemek értékeinek megváltozását hozza maga után. Így pl. egy erdősávnak a telepítésével az uralkodó élénk szél ellen megvédhetünk egy telepet, vagy városrészt, esetleg gyümölcsöst, vagy valamely nedves területnek a lecsapolása által csökkeni fognak a ködös, esetleg a zivataros napok számai, sőt még a borultság is kisebbedik. Viszont nagyobbszabású gyárüzem létesítése a felhőzet nagyobbodását vonja maga után az alsó légkör szennyeződése következtében. Így pl. Tatabánya felhőzete az utóbbi évtizedek folyamán erősen megnagyobbodott, amiről ugyan nincsenek közvetlen megfigyelésekből származó bizonyítékaink, de ez éppen olyan kétségtelen tény, mint a Ruhr-vidék, vagy más nagyipari vidék felhőzetének a megnagyobbodása.

Budapest népessége az elmúlt évszázad folyamán rohamosan nagyobbodott és részben az őstermeléssel foglalkozó és kézműipari, kereskedő városból lassan számottevő gyáriparral bíró világváros fejlődött. Mezőgazdasági területei mind nagyobb távolságra tolódtak ki és az egységnyi területre eső népsűrűség mindjobban megnagyobbodott. Mind ez magával hozta, hogy a tüzelőhelyek száma erősen megszaporodott, ami nagyban hozzájárult a levegő szennyeződéséhez. Ennek igazolására csak annyit említünk, hogy Budapest lélekszáma 1787-től 1935-ig 47.000-ről 1 millióra emelkedett.

Budapesten a rendszeres meteorológiai megfigyelések 1780-ban vették kezdetüket, mert akkor létesült a kir. várban lévő egyetemi csillagdán az első meteorológiai állomás és 1781 óta vannak — kisebb megszakítá-

* *St. Hanzlik*, prágai egyetemi tanár 60. születési napjának alkalmából tisztelőinek felkérésére írt közlemény.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

sokkal — rendszeres felhőmegfigyeléseink is, amelyekből ez alkalommal az 1781—1792, 1841—1848 és 1861—1937 évek anyagát dolgoztuk fel.

Budapestnek már érintett nagy arányú fejlődése és lélekszámgyarapodása mellett idővel a fafűtésről a tűzhelyek nagy részénél mindjobban áttértek a szénnel való tüzelésre. A szénfűtésnél is különféle szakaszok voltak és a háborúig a porosz szén nagy tért hódított, majd 1915 óta mindjobban terjedt a hazai szénnel való tüzelés és 1919 óta azt mondhatjuk, majdnem kizárólagossá vált.

Evvel röviden rámutattunk a felhőzet — borultság — megnövekedésének legnagyobb okára is, bár a nagyarányú és gyors közlekedés ugyancsak nagy szennyeződési tényező. A budapesti meteorológiai megfigyelések majdnem kivétel nélkül Budán történtek, ahol a levegő mindenkor bizonyára tisztább volt, mint Pesten és ha nagyobbodott is a beépített terület és eltűntek a szőllők, valamint az erdős területek is csökkentek, kétségtelen, hogy a budai levegő tisztább, átlátszóbb volt és Budán az u. n. városi ködképződés is mindenkor kisebb volt.

Mielőtt rátérnék a megfigyelésekből nyert eredmények ismertetésére, még magáról a megfigyelésekről kell pár szót szólni. A felhőzet nagyságát becsléssel kell megállapítani, és mert itten nem mérésről van szó, kétségtelen, hogy a személyi hibák sokkal nagyobbak lehetnek. Azonban éppen egy központi intézetnél nem tételezhető fel az, hogy rendszeresen, hosszú időn át bizonyos hibákkal terheltek legyenek a megfigyelések, mert az anyag állandó ellenőrzés, feldolgozás alatt áll, és ha egy-két észlelő talán hajlamos lett volna bizonyos felhőzeti értékeket túlsokszor bejegyezni, az ilyen hibákra azonnal rájöttek volna. Bár a sok féle észlelőnek van hátránya is, éppen a felhőzet becslése körül kiküszöböli azt, hogy túlhosszú ideig egyoldalú hibák csússzanak bele a megfigyelésekbe. Az anyag kritikával foglalkozva, meggyőződtem arról, hogy különböző időszakokban, (1906—1910, 1916—1920 és 1931—1935 jan., júl., aug. és dec. hónapokban) minden felhőzeti érték egyaránt előfordul és éghajlatunknak megfelelően a 0 és 10 borultsági fokok vannak túlsúlyban. A teljesen derült ég a nyári és a teljesen borult inkább a téli félévben.

I. Táblázat. *A felhőzet gyakorisági értékei.* Tabelle I.
Häufigkeitswerte der Bewölkung.

7, 14, 21^{h} (1906—10, 1916—20, 1931—35).

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10°
Július	323	131	103	95	86	66	108	87	97	98	201
Augusztus	217	140	121	128	122	91	103	92	100	111	170
Összesen, Summe	540	271	224	223	208	157	211	179	197	209	371
December	128	38	32	34	14	21	34	31	78	94	873
Január	187	55	35	43	38	34	44	42	71	98	756
Összesen, Summe	315	93	67	77	52	55	78	73	149	192	1639

Budapest területén több állomásunk volt és a felvetett kérdés megvizsgálásához egy a fővárosnak keleti szélén lévő állomást is segítségül vettem. A felhasznált adatok azt mutatják, hogy a borultság nagysága igen erősen függ a helyi viszonyoktól. Így pl. 1911—1915. években a Meteorológiai Intézetben (II., Kitaibel Pál-utca 1.) és a Kőbányai Fővá-

rosi Szőllőtelepen (X. ker.,) végzett felhőmegfigyelések a következő értékeket mutatják:

II. Táblázat. *Meteorológia Intézet. — Kőbánya.* Tabelle II.
Meteorologisches Institut. — Kőbánya.
(1911—1915).

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év Jahr
Met. Int. *a)*	6.9	6.6	6.2	5.3	5.9	5.3	5.4	4.6	5.6	6.1	6.4	7.4	6.0
Kőbánya *b)*	6.5	6.4	6.3	5.5	6.1	5.7	5.5	4.8	5.6	6.0	6.2	7.3	6.0
Különbség (a—b) Differenz	+0.4	+0.2	—0.1	—0.2	—0.2	—0.4	—0.1	—0.2	0.0	+0.1	+0.2	+0.1	0.0

Ezek az értékek azt igazolják, hogy télen a fűtés évadja alatt (okt.—febr.) a városi állomás borultabb, míg a nyiltabb, szabadabb hely nyáron válik borultabbá, amiben része van az erős felszálló légáramlással jobban képződő Cu felhőzetnek, továbbá az uralkodó NW szél egyúttal a város keleti részei felé hajtja a város szennyes és a közlekedés által nagy magasságig felkavart levegőjét is. Télen a füst, korom és szenny jobban üli meg a várost. Ha az eltérések a borultság nagyságában nem is túlnagyok, mégis elfogadható az, hogy télen az emberi beavatkozás — tüzelés — hozza létre a városnak borultabb voltát.

Ezt az eléggé kézen fekvő feltevést helyesnek fogadva el, ennek a tételnek még fokozottabb mértékben kell állania egy olyan Budapest környéki állomás esetén, amelyik a városnak nyugati felében fekszik. Ennek igazolásául vegyük szemügyre a Jánoshegyi kilátónál volt állomáson 1911—1917 években végzett megfigyeléseket.

III. Táblázat. *Meteorológiai Intézet. — Jánoshegy.* Tabelle III.
Meteorologisches Institut. — Johannisberg.
(1911—1917).

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év Jahr
Met. Int. *a)*	7.1	6.5	6.5	5.7	5.4	4.9	5.2	4.4	5.1	6.2	6.8	7.6	5.9
Jánoshegy *b)*	7.0	6.0	6.6	5.9	5.8	5.2	5.2	5.0	5.5	6.2	6.7	7.3	6.0
Különbség (a—b) Differenz	+0.1	+0.5	—0.1	—0.2	—0.4	—0.3	0.0	—0.6	—0.4	0.0	+0.1	+0.3	—0.1

Nagyjából még az egyidejűség követelménye is Kőbányával biztosítva van. Láthatjuk, hogy ezen csúcsállomásunkkal szemben a város a nov.—febr. időszakban borultabb, tehát az erős tüzelés időszaka alatt, márciusban már sokkal élénkebb a széljárás, ezért a különbség eltűnik. Nyáron a szabadabb láthatárral bíró Jánoshegy mutat nagyobb felhőzetet, amiben már a magasabb fekvésnek van szerepe. A csúcs kiemelkedik télen az alsó ködből, nyáron pedig növeli a borultságot. Reá kell mutatnom azonban arra, hogy nem mutat a várossal szemben télen kedvezőbb égboltot a svábhegyi csillagvizsgáló, u. i. az egész éven át borultabb az égboltja. Az erdő tisztásán lévő mintegy fennsíkon és nem csúcson fekvő csillagda égboltja az egész éven át borultabb, mint az Intézeté. Ezt a

IV. Táblázat. *Svábhegyi csillagda — Meteorológiai Intézet.* Tabelle IV.
Sternwarte Schwabenberg — Meteorologisches Institut.
(1926—1935).

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év Jahr
+0.1	+0.8	+1.1	+1.0	+1.2	+1.2	+1.3	+1.2	+1.2	+1.1	+0.8	+0.6	+1.0

IV. táblázat igazolja. Ennek a nagyobb borultságnak magyarázatát csakis helyi okokban találjuk meg, u. i. a csillagda a hegytetőn lévő erdőben nagyobb kiterjedésű síkságon fekszik, ami a felhőképződést és a helyi jellegű kisebb ködöket fokozza. Erre itt részletesebben nem térek ki, hanem majd más helyen a svábhegyi napfénytartam megfigyelések egyidejű feldolgozásánál óhajtom a kérdést megvilágítani. De hogy a nagyobb borultság tényleg fennáll, azt igazolják a borultság középértékein kívül még a teljesen borult napok száma is ($\geq 8.1°$), amely a Csillagdán 143, a Jánoshegyen csak 96, ellenben a Meteorológiai Intézetben 111. Míg a derült napok száma ($\leq 1.9°$) a Csillagdán 28, a Jánoshegyen 50 és az Intézetben 58.

Ezekkel az adatokkal csak azt óhajtom bizonyítani, hogy a főváros különböző pontjain, eltérő dombozati viszonyok mellett az év folyamán a felhőzet értékei ugyanabban az időben számottevő eltéréseket mutatnak.

A felhőzet értékeinek időbeli változásaira rátérve, külön kell az egyes sorozatokat tárgyalni és első sorban — talán ez alkalommal először — ismertetem a budai várbeli egyetemi csillagdában volt meteorológiai állomásnak megfigyelési eredményeit. A *Societas Meteorologica*[1] Budán létesített állomáson — úgymint valamennyi akkor keletkezett állomáson — a felhőzeti megfigyelések még nem végeztettek a 0—10°-ig terjedő fokozatokkal, hanem egészen különleges jelekkel állapították meg az égboltnak felhőkkel való fedettségét, illetve a borultság nagyságát. A teljesen derült eget háromféleképen jegyezték fel, aszerint, hogy nappal vagy este történt-e a megfigyelés. Ha nappal történt, akkor a napjel „⊙" volt mellette, ha este, akkor „+"-tel jelölték a csillagos eget. A felhőzeti megfigyelések alábbi jelekkel történtek:

O ⊙ ⊙+ = teljesen derült ég, a Nap süt, vagy a csillagok ragyognak.

= = = teljesen borult ég.

= az ég nagyrésze borult, akár szétszórt, akár egytömegű felhőktől.

= a derült ég éppen annyi, mint a borult felület.

= kevés felhő.

= igen kevés elszórt felhőzet.

Ezt a felhőzetbecslést a magyar irodalomban elsőnek *Kazay* Endre[2] ismertette és kitért az *Ephemeridesek* alapján még a felhők színének, alakjának és tömegének az ismertetésére is. Miután vizsgálatunknál erre szükségünk nincsen, csakis a felhőzet mennyiségének megállapításának körülményeivel foglalkozunk. Ehhez tartozik még az égbolt egyéb állapotának a feljegyzése is, amit a következő „nemzetközi" jelekkel végeztek.

[1] *Ephemerides Societatis Meteorogicae Palatinae.* Mannheim 1783.

[2] *Kazay Endre:* A Societas meteorologica és annak működése. „*Az Időjárás*" 1914. XVIII. 193—210. old. Budapest, 1914.

= eső

= hó

= jégeső

= dér

= felhő

AB = északi fény

= szivárvány

= holdudvar

= napudvar

= melléknap

= mellékhold

= zivatar, vagy villogás és dörgés magában

A felhőzet nagyságát és az égbolt egyéb körülményeit ezekkel a jelekkel nagyon jól tűntették fel, amit igazol az, hogy ezek alapján sikerült *Fabianics* Ferenc tanárnak felkérésemre ezt az egész anyagot — 11 év megfigyeléseit — a 11-es fokozatra (0—10°) áttenni. A megfigyelések ezekkel a jelekkel az „*Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae*" 1781—1792. évek köteteiben megjelentek.

Ez a 11 évi megfigyelési sor a XVIII. század végéről a budai várhegyről való, amikor Buda még kis város volt és a levegőjét valóban csak kis mértékben szennyezhette a városnak túlnyomóan fatüzelése.

Miután eddig ezek az adatok még seholsem jelentek meg, a havi közepek értékeit az V. táblázatban egybefoglalva itten közöljük:

V. Táblázat. *Budai várbeli csillagda — Sternwarte, Festung (1782—1792).* Tabelle V.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év Jahr
1781	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.2	—
1782	6.9	6.0	6.7	7.6	5.0	4.1	4.1	4.0	5.2	7.8	8.4	7.8	6.1
1783	7.5	7.7	6.0	4.3	6.4	5.3	4.7	4.5	5.0	4.5	5.5	7.9	5.8
1784	7.3	7.5	6.0	7.3	4.4	5.6	3.7	3.4	4.6	6.6	7.5	7.1	5.9
1785	6.4	7.2	5.2	6.4	6.2	6.1	6.1	5.0	4.0	5.7	6.3	8.4	6.1
1786	8.1	6.4	7.8	6.4	6.5	4.9	5.3	5.5	6.1	5.7	8.5	8.3	6.6
1787	6.3	5.0	5.9	6.9	6.4	6.2	4.6	3.9	4.3	6.7	6.2	8.4	5.9
1788	5.8	6.5	6.9	5.0	4.0	4.7	2.5	4.9	4.5	5.0	5.4	7.2	5.2
1789	6.2	7.5	8.3	4.0	3.3	5.6	4.4	4.5	4.0	6.2	6.6	7.4	5.7
1790	6.5	4.7	3.5	4.7	4.1	3.2	4.6	3.2	3.9	4.9	7.1	7.6	4.8
1791	6.4	6.4	6.1	4.2	4.5	4.5	4.0	2.7	3.9	6.0	7.2	7.0	5.2
1792	6.9	5.5	5.8	3.5	5.1	4.1	3.4	4.0	5.1	6.3	5.1	6.4	5.1
1782—1792 *a)*	6.8	6.4	6.2	5.5	5.1	4.9	4.3	4.1	4.6	5.9	6.7	7.6	5.7
1901—1930 *b)*	7.0	6.5	5.9	5.8	5.1	5.1	4.6	4.2	4.8	5.6	6.8	7.8	5.8
Különbség (a—b) Differenz	—0.2	—0.1	+0.3	—0.3	0.0	—0.2	—0.3	—0.1	—0.2	+0.3	—0.1	—0.2	—0.1

Meglepően jól egyeznek a felhőzetnek 1782—1792 évekből közvetve levezetett középértékei *a)* az 1901—1930. időszak törzsértékeivel *b)*, u. i. a különbségek a két sorozat között csak 0.1—0.3°-ot tesznek ki, ennyivel

kisebb a borultság, kivéve a márciust és az októbert, amikor feltűnő módon 0.3°-kal nagyobb a régi közép. Ennek magyarázata, hogy két roppant esős, borult március és október nagy súllyal szerepelt a középben. Bár az első pillanatban a két sorozat egymás mellé állításából az tűnik ki, hogy a 150 év előtti felhőzeti közepek a mai közepekkel szemben nem mutatnak lényegesebb eltéréseket, mégis ha részleteiben vizsgáljuk, különösen a téli félév anyagát, kimutatható a felhőzetnek nagyobbmérvű megnagyobbodása. Mielőtt erre rátérnék, még foglalkozni kell a mult század két régi budai felhőzeti sorozatával is.

1841—1848-ig terjedő időben a megfigyeléseket a gellérthegyi csillagdán végezték. Ez a megfigyelési sorozat teljesen elüt úgy a régi várbeli, mint az új sorozattól. A becslés módja egészen más alapokon történt, mint 1782—1792 közt és nem is volt még az a becslés, amit 1861-ben vezettek be, amikor már 0—10°-kal észleltek. A felhőzet nagyságát *Kruspér* István[3] az 1841 évi megfigyelések latin szavakkal kifejezett fokozatait áttette a ma használatos fokozatra és pedig a következőképpen: serenum = 0, nubes rarissimae = 1, nubes paucae = 2, nubes = 5, nubes multae =7, nubes plurimae = 9, nubilum = 10.

1842-ben az észlelések a kézirati feljegyzések szerint 0, 1, 2, 3, 4 és 5 számokkal voltak kifejezve, majd 1847-től kezdődőleg a felhőzet becslésénél 0.5, 1.5, 2.5, 3.5, fokozatok is felvétettek. *Kruspér* kiadványában ezeket a következőképpen alakította át a mai fokozatra:

0 = 0, 0.5 = 1, 1 = 3, 1.5 = 4, 2 = 5, 2.5 = 6, 3 = 8, 3.5 = 9, 4 = 10.

A gellérthegyi csillagdában *Mayer* Lambert csillagász felügyelete alatt a megfigyeléseket napjában 10-szer végezték, mégpedig reggel 5-től estéli 9 óráig a páratlan órákban, valamint még délben. Ezekből a 7, 13 és 21 órakor végzett felhőmegfigyelésekből számíttattak ki a napi, illetve a haviközepek. Ezt a munkát is *Fabianics* tanár volt szíves elvégezni.

VI. Táblázat. *Gellérthegyi csillagda. — Sternwarte St. Gerhardsberg (1841—48).* Tabelle VI.

Gellérthegy Gerhardsberg	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év Jahr
1841—48 *a)*	7.9	7.2	6.5	5.8	5.5	5.5	5.2	5.0	5.3	6.5	6.7	7.5	6.2
Vár — Festung 1782—92 *b)*	6.8	6.4	6.2	5.5	5.1	4.9	4.3	4.1	4.6	5.9	6.7	7.6	5.7
Különbség (a—b) Differenz	+1.1	+0.8	+0.3	+0.3	+0.4	+0.6	+0.9	+0.9	+0.7	+0.6	0.0	—0.1	+0.5
Meteor. Int. Meteor. Inst. 1901—30 *c)*	7.0	6.5	5.9	5.8	5.1	5.1	4.6	4.2	4.8	5.6	6.8	7.8	5.8
Különbség (a—c) Differenz	+0.9	+0.7	+0.6	0.0	+0.4	+0.4	+0.6	+0.8	+0.5	+0.9	—0.1	—0.3	+0.4

[3] *Kruspér István:* Légtüneti észleletek. — Observationes meteorologicae. I. 1841—1848. (225. old.) II. 1861—1870. (249. old.) Pest 1866, Budapest 1884.

A VI. táblázatban egybefoglalt adatok — egyúttal szembeállítva a legrégibb és a legújabb budai megfigyelésekkel — azt mutatják, hogy igen nagy valószínűség szerint a gellérthegyi csillagdán túlbecsülték a felhőzet nagyságát, vagy az átszámítási kulcs, amit *Kruspér* István alkalmazott, nem teljesen megfelelő. Nehéz is eltalálni a leghelyesebb átszámítási tényezőket és így meg kell elégednünk avval, hogy a gellérthegyi felhőzeti megfigyelések vizsgálatunk céljaira nem alkalmasak. Amíg az előbb tárgyalt két budai helyen a felhőzet évi ingása (XII—VIII) mind a várbeli csillagdában, mind a jelenlegi Intézetben is 3.6°-ot tesz ki, addig a Gellérthegyen már nincs ilyen nagy jellegzetes évi ingás, mert az bizony csak 2.9°-ra rúg és a megfigyelések szerint nem a december a legborultabb, hanem a január. Ez nem véletlen, mert a 10 év közül 5-ben a január volt borultabb, egyszer megegyezett a december borultságával. Egyelőre a gellérthegyi sorozatról ennyit kell megemlíteni.

1861-ben a *budai reáliskolában Schenzl* Guido alatt vették kezdetüket a rendszeres megfigyelések. Itt már reggel 7, d. u. 2 és estéli 9 órakor helyi időben jegyezték fel a felhőzetet és azóta is ezekben az időpontokban történik az észlelés. Az 1861-es év észlelései kétes értékűek és ezért ezt a sorozatot csak 1862-től vettem számításba.

A megfigyelések több helyen történtek, 1861—1870-ig a budai Főreáliskolában, majd 1870-ben az akkor megalakult Meteorológiai Intézetben, a Várban. 1872—1900-ig a Várhegy északnyugati szélén lévő Lovas-úton; 1900. januártól a megfigyelések a Fő-utcában folytatódtak és ettől kezdve zártabb a megfigyelési hely. Ezért talán nem egyedül a város gyors fejlődésére vezethető vissza a felhőzetnek ekkor beálló nagyobbodása, hanem a kisebb láthatár is hozzájárul ahhoz, hogy többször jegyeztek fel vagy teljesen derült, vagy teljesen borult eget.

VII. Táblázat. *Reáliskola és Meteorol. Intézet.* — *Realschule u. Meteor. Inst.* Tabelle VII.

Reáliskola Realschule	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év Jahr
1862—70 *a)*	6.3	5.6	5.5	4.2	4.2	4.4	3.9	4.1	3.5	4.6	6.2	6.8	4.9
Met. Int. Lovas-út Met. Inst. Reiterallée													
1871—80 *b)*	6.7	6.4	4.8	5.0	5.2	4.3	3.5	3.3	3.7	4.9	6.9	6.3	5.1
1881—90 *c)*	5.9	5.3	5.2	5.1	4.5	4.6	3.7	3.4	4.2	5.8	6.3	7.2	5.1
1891—1900 *d)*	7.3	5.8	5.4	5.5	5.3	5.1	4.1	3.7	3.8	5.2	6.4	6.7	5.4
Fő-utca, Hauptgasse.													
1901—10 *e)*	6.5	6.9	5.8	5.5	5.0	4.9	4.1	3.9	4.6	5.4	6.4	7.5	5.5
Meteor. Int. Meteor. Inst.													
1901—30 *f)*	7.0	6.5	5.9	5.8	5.1	5.1	4.6	4.2	4.8	5.6	6.8	7.8	5.8
Különbség Differenz													
(a—f)	—0.7	—0.9	—0.4	—1.6	—0.9	—0.7	—0.7	—0.1	—1.3	—1.0	—0.6	—1.0	—0.9
(b—f)	—0.3	—0.1	—1.1	—0.8	+*0.1*	—0.8	—1.1	—0.9	—1.1	—0.7	+*0.1*	—1.5	—0.7
(c—f)	—1.1	—1.2	—0.7	—0.7	—0.6	—0.5	—0.9	—0.8	—0.6	+*0.2*	—0.5	—0.6	—0.7
(d—f)	+*0.3*	—0.7	—0.5	—0.3	+*0.2*	0.0	—0.5	—0.5	—1.0	—0.4	—0.4	—1.1	—0.4
(e—f)	—0.5	+*0.4*	—0.1	—0.3	—0.1	—0.2	—0.5	—0.3	—0.2	—0.2	—0.4	—0.3	—0.3

A Meteorológiai Intézetnek fennállása óta — a Főreáliskolai állomást is hozzászámítva — a végzett megfigyelések négy helyhez kötöttnek tekinthetjük: *a)* Főreáliskola, *b) c)* és *d)* Lovas-út, *e)* Fő-utca és *f)* a Meteorológiai Intézet a Kitaibel Pál-utcában. Ezeket a megfigyeléseket a VII. táblázatban évtizedek szerint csoportosítva közöljük, és a közepek számításánál nem voltunk figyelemmel arra, hogy pl. egy-egy évtized első vagy utolsó éve még egy másik sorozathoz lett volna számítandó. Ilyen kis részletekbe menő megkülönböztetéstől — a felhőzetnél — eltekinthetünk, mert sokkal több hiba lappang magában a becslésben, valamint a számos és gyakran változó észlelő személyében, mint abban, hogy a megfigyelési sor végén vagy elején egy év más helyről való.

A táblázat középértékeit figyelembe véve kimutatható a felhőzet évi középértékeinek állandó megnagyobbodása, továbbá, hogy a régi sorozatok a nemzetközileg törzsértéknek felvett 1901—30 sorozattal szemben kisebb borultságokat mutatnak fel. Régebbi sorozatok csak elvétve mutatnak egyes hónapokban nagyobb átlagos borultságot. Így pl. 1871—1880 időszakban a Lovas-úton májusban és novemberben a felhőzet 0.1°-kal volt nagyobb, ugyancsak az 1881—1890-es évtizedben októberben +0.2° volt a különbség, valamint 1891—1900 években januárban +0.3°-nyi nagyobb felhőzet mutatható ki. Ez is csak arra vezethető vissza, hogy az illető évtizedben kivételesen sok volt a borult hónap, így 1871—1880 között, mind a május, mind a november 5 esetben haladta meg a 10 éves középértéket. 1881—1890-es évtizedben pedig ugyancsak 5 erősen borult október volt, köztük ennek legborultabb októbere 1881-ben 8.2° (!), amelyet csak 1915 és 1922 októberei haladtak meg 8.4° illetve 8.3°-os borultságukkal. Végül 1891—1900 januáriusának eltérése +0.3, ami 6 igen borult januárnak a következménye, köztük 1900-ban 8.8°, aminél nagyobb borultságot csak 1933 januárja mutatott fel, amikor 9.0° volt a haviközép. Ezek az adatok (VII. táblázat) azt mutatják, hogy az egyes sorozatok, valamint a legújabb törzsérték között mutatkozó különbség kivétel nélkül az egész éven át, évtizedről évtizedre menőleg, a felhőzet nagyobbodását mutatják, tehát felhőzeti szempontból éghajlatunk, — mint minden nagyvárosé — határozottan rosszabbodott. A régebbi és az újabb sorozatok közötti különbségek csökkenése különösen a legjobban kiegyenlített évi közepeknél jelentkezik elég határozottan, mert —0.9, —0.7, —0.7, —0.4 és —0.3° az egyes évtizedek évi középértékeinek különbségei.

Mielőtt a legújabb kor, azaz a legutolsó megfigyelési sor adataival behatóbban foglalkoznám, az 1901—1930 évek u. n. nemzetközi törzsértéke mellett közlöm az Intézet új helyén végzett megfigyeléseiből (1910 május—1938 április) levezetett 28 évnek középértékeit, miáltal kiküszöböltem azt a hibát, ami a Fő-utcai állomás és a Kitaibel-utcai állomás nem teljesen egyöntetű megfigyelési sorának egybekapcsolásából ered. Ezt a

VIII. Táblázat. Tabelle VIII.

a = Meteor. Intézet Kitaibel Pál-u. (1910. V.—1938. IV.), b = (nemzetközi) törzsértékek.
a = Meteorol. Inst. Kitaibel Pál-Gasse (1910 V.—1938 IV.), b = (internat.) Normalwerte.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év Jahr
1910—1938 *a)*	7.3	6.4	5.9	6.0	5.2	5.1	4.7	4.5	4.7	5.8	7.0	7.9	5.9
1901—1930 *b)*	7.0	6.5	5.9	5.8	5.1	5.1	4.6	4.2	4.8	5.6	6.8	7.8	5.8
(a—b)	+0.3	—0.1	0.0	+0.2	+0.1	0.0	+0.1	+0.3	—0.1	+0.2	+0.2	+0.1	+0.1

két sort, valamint különbségeit a VIII. táblázat tünteti fel és eddigi feltevéseimet ezek a különbségek csak megerősítik. A tisztán a Kitaibel Pál-utcai megfigyelésekből levezetett sor ugyancsak a felhőzet értékeinek az utóbbi időszakban való megnövekedését mutatja, pedig az utóbbi észlelési hely kedvezőbb volt és csak a közelmult 3 év alatt történt a megfigyelő hely nagyobbmérvű beépítése. Ettől kezdve azonban a felhő megfigyelések már a torony tetején történtek. A felhőzet nagyobbodása részben erősebb városiasodással járó levegőrosszabbodásra vezethető vissza.

Az eddigiekben a különféle megfigyelési helyekről származó sorozatokkal és azoknak egymás közötti eltéréseivel foglalkoztunk. Már ezek is reá mutatnak arra, hogy a borultság az utóbbi évtizedben eléggé nagyobbodott, ennek következtében a nyári félévben a napfénytartama csökkent újabban és a téli félévben a mesterséges világítás szükségessége is nagyobbodott.

Azonban a kérdés még sem olyan egyszerű, mint gondoljuk. Ha rövidebb pl. 5 éves időközöket alkotunk, akkor egyrészt még nagyobb súllyal szerepel az egyes hónapok időjárása és egyúttal kitűnik az is, hogy az elmúlt 35 év alatt volt a főváros időjárásában — a borultságot tekintve — egy sokkal rosszabb időköz is, még pedig 1911—1925 között. A IX. táb-

IX. Táblázat. Tabelle IX.

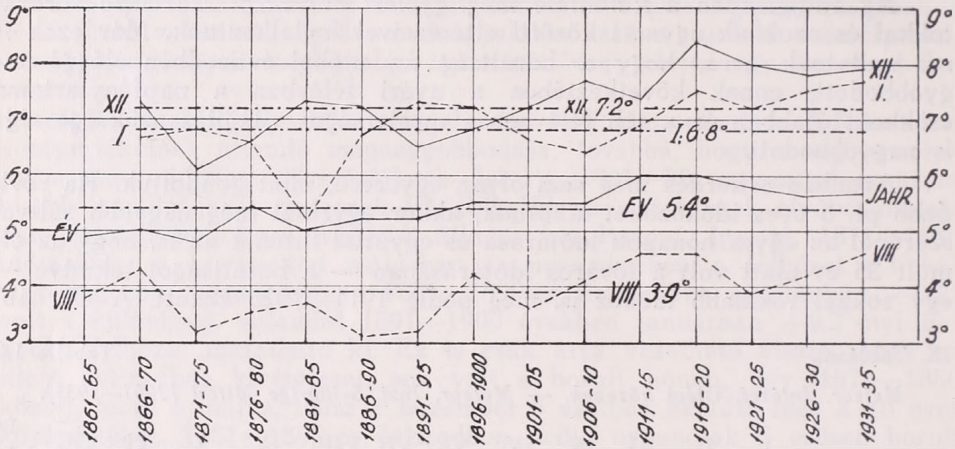
Meteor. Intézet. Ötévi közepek. — Meteor. Inst. 5-jährige Mittel (1901—1935).

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év Jahr
1901—05	6.6	6.6	5.9	5.4	5.0	5.1	3.8	3.6	4.5	6.3	6.5	7.2	5.5
1906—10	6.4	7.2	5.7	5.7	5.0	4.7	4.5	4.1	4.7	4.4	6.2	7.7	5.5
1911—15	6.9	6.4	6.2	5.3	5.9	5.3	5.4	4.6	5.6	6.1	6.4	7.4	6.0
1916—20	7.5	6.1	6.5	6.2	4.6	4.9	5.2	4.6	3.9	6.2	7.6	8.4	6.0
1921—25	7.2	6.9	5.6	6.3	4.5	5.4	4.5	3.9	5.0	5.5	7.1	8.0	5.8
1926—30	7.5	6.0	5.5	6.0	5.6	5.0	4.2	4.2	4.7	5.3	6.7	7.8	5.7
1931—35	7.7	6.5	5.6	5.6	4.9	4.7	4.4	4.6	4.1	5.7	6.7	7.9	5.7

lázat tartalmazza az 5 éves középértékeket, ezekből kitűnik, hogy ezen évek között voltak egyes hónapok a legrosszabbak, mert legnagyobb átlagos borultságot mutatnak fel. Észlelői hibáról nem lehet szó. 1911—1915 között majdnem az egész nyár átlagban a legborultabb (máj, júl—szept.) és még a június is csak 0.1°-kal derültebb, mint 1921—1925 évek júniusainak átlaga. Kétségtelen, hogy ebben az időszakban több borult esős hónap volt a nyári félévben. 1916—1920-as időszakban már az ősz illetve a tél hónapjai válnak erősen borultakká (okt.—dec.) és a jan. is alig 0.2°-kal derültebb, mint a legborultabb ötévi januári közép. Ebben az időszakban már érezhetővé vált az, hogy nem fűtünk porosz szénnel és a nagyobb borulás a rossz hazai szénnel való fűtésből származó levegőszennyeződés eredményeként jelentkezik. Feltűnő azonban, hogy 1921—1925 években már ismét kedvezőbbé válnak a viszonyok. Ennek magyarázatát részben már a megindult levegő szennyeződése elleni küzdelem javára írhatjuk, mert valami már történt, hogy az égés ne legyen annyira tökéletlen és így a felhőzet további romlását megakadályozzák. Erre vall az, hogy 1926—1930 időszakban már nincsen olyan hónap, amelyikben az átlagos borultság fokozódott volna. Csak 1931—1935-ben találunk megint egy legnagyobb borultsággal kiugró hónapot, a januárt.

Azt hiszem, ezek a felhőzeti adatok visszatükrözik a rossz szénnel való tüzelés elleni küzdelem, a hatósági óvóintézkedések eredményeit. Reméljük, hogy a szennyeződés további veszedelmét sikerül megállítani és nem kell a jövőben a borultság nagyobbodásától tartani. A most megindult budapesti sugárzásmegfigyelések vannak hivatva erre majd a végleges választ megadni.

A borultságnak itt említett növekedése az 1. ábrán is látható, amelyben az 1861—1935 időszakban 5—5 éves középértékek vannak feltűntetve

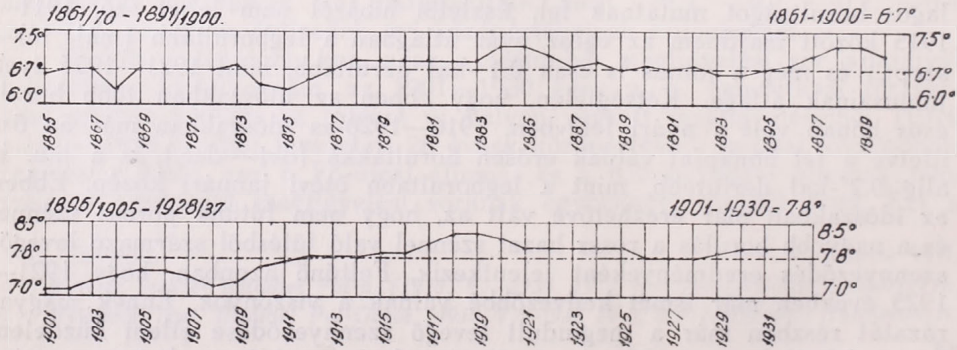


1. ábra. A felhőzet 5 évi középértékei december, január, augusztus hónapokról és az évről az 1861—1935-i időszakban.

Abbild. 1. 5-jährige Mittelwerte der Bewölkung für die Monate Dezember, Januar, August und für das Jahr aus dem Zeitraum 1861—1935.

a december, január, augusztus hónapokról és az évről és mind a négy görbe állandó emelkedési hajlamról tanúskodik.

Miután egy-egy ötéves időszak egyes hónapjainak borultsági középértékeiben még maga az időjárási szélsőség is eléggé előtérbe léphet, kiszemeltem a decembert annak megvilágítására, vajjon átkaroló közepek



2. ábra. A felhőzet 10 évi december havi átkaroló közepei. (Pl. 1865. jelenti az 1861—70-i évtizedet.)

Abbild. 2. Übergreifende 10-jährige Mittelwerte der Bewölkung für den Dezember. (Z. B. 1865. bedeutet den Mittelwert von 1861—70.)

alkotása által milyen hajlamot mutatnak a borultsági adatok. Az 1861—1870 — 1926—1935-ig terjedő 10 éves átkaroló értékek vannak egy számgörbében (2. ábra) feltüntetve. Amíg az 1861—1900 közötti időszakot feltüntető sorban 6.7 fokos átlagos decemberi borultsági viszonyok mellett a borultság lassan, de mégis állandóan növekedik, addig az 1901—1932 közötti sorban a decemberi átlag már 7.8 fok és a felhőzet valóban ugrásszerűen nagyobbodott. 1915 óta az értékek az átlag felett maradnak és úgy látszik, mintha most már megállandósultak volna.

A felhőzet középértékeiről áttérve a két szélső értékekre — a derült és a borult napok gyakoriságára — eddigi megállapításaink ugyancsak megerősítést nyernek. A régebbi sorozatokkal szemben az utóbbi 30 év alatt kétségtelenül megnövekedtek a teljesen borult és megcsökkentek a teljesen derült napok számai. Nem vitás az, hogy éppen a szélső értékek becslésénél a hibaforrások a legnagyobbak u. i. igen könnyen jegyez teljesen derült, vagy teljesen borult eget az észlelő, ha nincsen elég tágas látóköre, mert vagy nem látja meg az égbolt szélén úszkáló felhőfoszlányt, vagy teljes borultságot tételez fel, amikor a borultság még nem teljes. A legrégibb megfigyelések szerint a derült napok száma 63 volt (1782—1792) az igen szabad kilátással bíró várbeli csillagdán, (l. X. táblázat) de jóval

X. Táblázat. *A derült napok száma. Anzahl der heiteren Tage.* $\leqq 1.9°$ Tabelle X.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év Jahr
1782—1792	3.9	3.1	4.6	4.8	6.6	4.7	7.8	9.5	6.7	5.5	4.0	1.7	63.0
1861—1880	3.2	2.9	5.3	5.5	5.5	5.9	8.7	8.9	9.6	8.2	2.1	4.0	69.5
1881—1900	4.4	5.4	7.2	6.6	5.6	5.4	9.1	11.1	10.5	5.8	4.6	4.0	79.6
1901—1930	3.2	3.4	5.3	3.9	4.6	4.3	6.4	8.2	7.5	5.7	3.6	1.4	57.5
1910^{V}—1938^{IV}	3.0	3.4	5.0	3.4	4.1	4.1	5.3	6.6	7.1	5.0	2.9	1.3	*51.2*

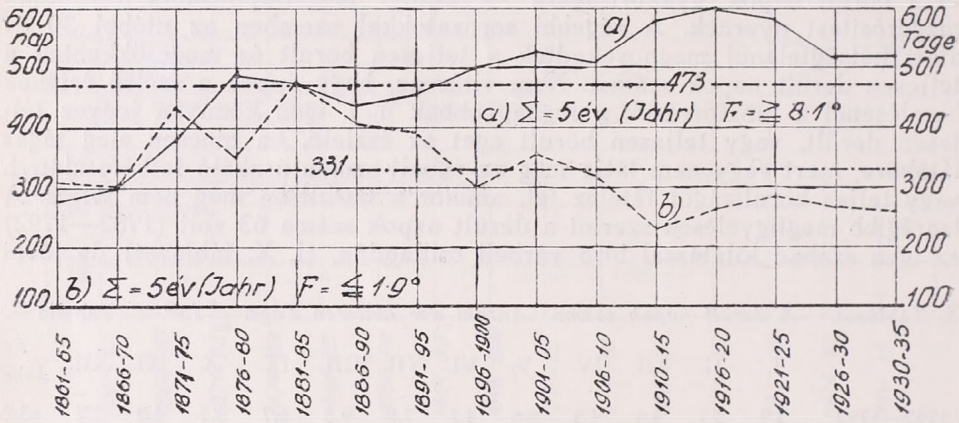
nagyobb volt a derült napok száma 1861—1880 és 1881—1900 között, mert számuk már 70, illetve 80-ra emelkedett. Feltűnő nagy a csökkenés 1901—1930 időszakban amikor számuk leesett 58-ra. Sőt ha csak a Kitaibel Pál-utcai állomás megfigyeléseit tekintjük, Budapestnek a sok évi átlag szerint csak 51 derült napja van. Az 1881—1900 időszakhoz képest a derült napok számának átlagértéke 36%-kal csökkent.

XI. Táblázat. *A borult napok száma. Anzahl der trüben Tage.* $\geqq 8.1°$ Tabelle XI.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év Jahr
1782—1792	13.9	9.6	10.8	7.8	5.5	3.4	2.8	3.4	4.6	10.1	12.9	17.1	101.9
1861—1880	12.2	8.3	6.4	4.4	4.2	2.6	1.8	1.8	2.6	5.4	11.1	12.0	72.4
1881—1900	14.1	8.5	9.1	8.0	5.0	4.2	3.0	2.5	4.8	8.2	11.5	14.9	93.4
1901—1930	15.0	11.7	10.1	8.5	5.5	5.2	4.0	3.5	6.2	9.6	13.6	17.6	110.5
1910^{V}—1938^{IV}	16.3	11.3	10.2	8.5	5.9	4.9	3.8	3.9	5.7	10.0	14.3	18.5	*113.3*

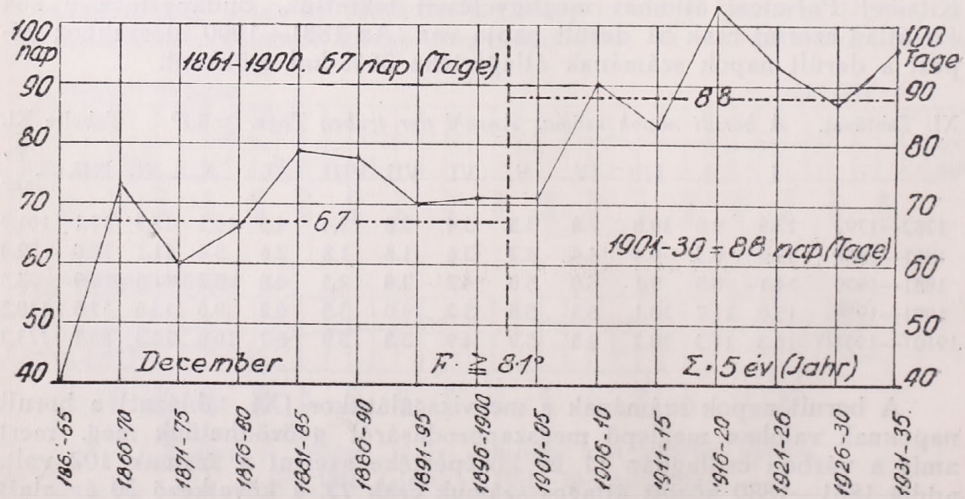
A borult napok számának a megvizsgálásakor (XI. táblázat) a borult napoknak valóban meglepő megszaporodásáról győződhetünk meg, mert amíg a várbeli csillagdán 11 év középértéke szerint a számuk 102 volt, addig 1861—1880 között átlagos számuk csak 72, a következő 20 év alatt 93-ra emelkedett, míg átlagos számuk a nemzetközi törzsérték 1901—1930-as időszakában már 111. Ha azonban csak a Kitaibel Pál-utcai

állomás adatait vesszük figyelembe, akkor még újabb megnövekedés mutatható ki, mert számuk már eléri a 113-at. Az 1881—1900-as időszakkal szemben a borult napok száma 20-szal lett nagyobb, ami 18%-os roszszabbodást jelent! Ha talán nehány % többletet vagy csökkenést a teljesen szabad látóhatárral bíró észlelésekre vezetnénk is vissza, amit igazol, hogy a legújabb sor közel áll a 150 év előtti sorhoz, — mégis kétségtelen bizonyítékot szolgáltatnak ezek az adatok is ahhoz, hogy a főváros levegője az utóbbi két-három évtized alatt rohamosan szennyeződött és így borultsága nagyobbodott.



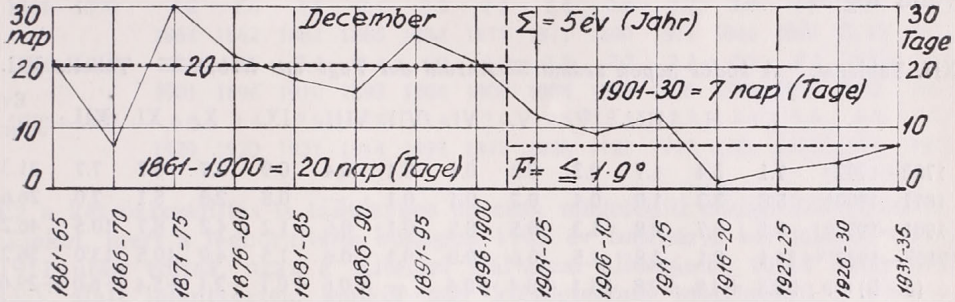
3. ábra. A borult *a)* és a derült napok *b)* 5 évi összegei.
Abbild. 3. 5-jährige Summen der trüben *a)* und heiteren *b)* Tage.

A 3. ábra mutatja a derült és a borult napok számának 5—5 éves összegeit 1861—1935 között. Látjuk a már mondottak igazolását itt is, a derült napok száma csökken, a borult napoké növekedik, bár amint arra már rámutattam, az utóbbi években némi kis javulás mutatható ki, illetve az állandó rosszabbodás megállott.



4. ábra. A borult napok számának 5 évi összegei december hónapban.
Abbild. 4. 5-jährige Summen der trüben Tage im Dezember.

Még feltűnőbben mutatkozik a felhőzetnek az idők folyamán bekövetkezett nagyobbodása, ha a jellegzetes december hónapnak viselkedését a borult és derült napok számbeli előfordulása alapján is megvizsgáljuk. A 4. ábrán a borult napok 5 évi összegei vannak feltüntetve és megállapítható, hogy az 1861—1900 időszakban egy-egy ötéves időtartamban volt 67 borult nap, az 1901—1930 időszakban pedig 88. Ezzel ellentétben



5. ábra. A derült napok számának 5 évi összegei december hónapban.
Abbild. 5. 5-jährige Summen der heiteren Tage im Dezember.

az 5. ábra szerint a derült napok száma a korábbi időszakról a későbbire 20-ról 7-re szállt le.

Talán nem lesz érdektelen *Jelitai* József tanár kutatásai alapján megemlíteni *Pasquich* János budai csillagdai igazgatónak feljegyzéseiből a következőket:

„Einem Durchschnitte von achtzehnjährigen dreimal des Tags auf der alten Sternwarte gemachten meteorologischen Beobachtungen zu Folge darf hier der Astronom auf nicht mehr als 94 ganz heitere Nächte und nur 50 ganz heitere Tage binnen einem ganzen Jahre rechnen; er muß sich ferner dabey auf 28 Tage mit ganz bewölktem, und 184 Tage mit halb bewölktem Himmel gefaßt halten."

Tehát *Pasquich* szerint 94 teljesen derült éjjel volt a királyi várban míg a naponta 3-szori felhőbecslés középértékei alapján *Fabianich* Ferenc 63-at állapított meg. Miután estére igen gyakran, a leszálló légáramlás következtében teljesen kiderül az ég, a derült esték és éjjelek száma mindig nagyobb lesz, mint a felhőzeti középértékekből levezetett derült napok száma. A teljesen borult napok száma *Pasquich* szerint 128 volt, az újabb számítások arra az időre csak 102-őt adtak. Ez az ellentmondás is csak látszólagos, mert meteorológiailag még nem teljesen borult az ég, azonban csillagászati megfigyelések szempontjából az lehet és így a borult napok száma a csillagászok kiszámítása szerint mindig nagyobb lesz.

A felhőzet közép- és gyakorisági-értékei mellett a ködfeljegyzések is jelentőséggel bírnak és ezért az elmúlt évtizedek ködmegfigyeléseit is feldolgoztuk. Itt azonban a hibaforrások fokozódnak, amennyiben az észlelő személyétől még több függ, vajjon a levegő átlátszóságának milyen foka mellett jegyzi fel a ködöt. Túl lelkiismeretes, vagy aggodalmas megfigyelő talán már a gyengén párás levegőt is ködnek jegyzi fel, míg akik kevésbbé szigorú megítélés szerint észlelnek, a gyengébb ködöket nem veszik számba. Ebben a kérdésben egyöntetűségről igazán nem lehet szó. De azért talán mégis célszerű az egyes időszakok ködészleléseit a gyako-

riság szempontjából feldolgozni. Meg kell jegyezni, hogy 1901 óta nemcsak az észlelési időpontokban (7, 14 és 21 órakor) hanem a nap folyamán volt ködök is bejegyeztettek. Ezek ugyan nem növelik lényegesen a ködös napok számát, mert éppen reggel és este a rendes észlelési időpont körül van a ködnek a legnagyobb valószínűsége. Ujabban már éjjel 2 órakor is van észlelés, ami a ködös napok számát bizonnyal csak növelni fogja.

XII. Táblázat. *A ködös napok száma.* ≡ *Anzahl der Tage mit Nebel.* ≡ Tabelle XII.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év Jahr
1782—1792[a]	7.1	3.4	1.7	0.3	0.2	0.1	0.1	0.4	0.9	3.7	5.7	7.7	31.3
1871—1900[b]	5.8	3.3	1.0	0.4	0.2	0.1	0.1	—	0.8	2.8	5.1	7.0	26.6
1901—1930[c]	9.1	6.7	2.8	1.3	0.5	0.5	0.1	0.6	1.2	4.2	8.7	10.5	46.2
1910[V]—1938[IV]d	11.1	8.1	3.8	1.5	0.6	0.5	0.1	0.6	1.5	4.9	10.5	13.0	56.2
(d—b) nap	+5.3	+4.8	+2.8	+1.1	+0.4	+0.4	—	+0.6	+0.7	+2.1	+5.4	+6.0	+29.6

A XII. táblázatban a ködös napok vannak egyesítve. Amíg ezeknek száma a régi sorozatok szerint 31 illetve 27 volt, addig ebben az évszázadban számuk 46 (1901—1930), sőt a Kitaibel Pál-utcai állomáson 56. Bár valószínű, hogy a nagyobb gonddal végzett megfigyeléseknek is lehet részük a ködös napok számának megnagyobbodásában, kétségtelen, hogy annak egy tekintélyes hányada a városi ködök nagyobbmérvű keletkezésére írható és főképpen a levegőnek erősebb megrosszabbodása, szennyeződése hozta létre. Amíg a nyári félévben — májustól szeptemberig — a ködös napok számában alig mutatkozik különbség, addig az október—márciusi téli félév ideje alatt újabban jelentős a ködös napok számának nagyobbodása. Táblázatunk utolsó sorában a két sorozat közötti különbség van feltüntetve.

Arra a kérdésre, hogy mikor voltak a legderültebb és mikor a legborultabb hónapok, a XIII. és XIV. táblázatok nyujtanak felvilágosítást.

XIII. Táblázat. Tabelle XIII.

A borultság legnagyobb értékei. — Größte Extreme der Bewölkung.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év Jahr
1781—1792	8.1	7.7	8.3	7.6	6.5	6.2	6.1	5.5	6.1	7.8	8.5	8.4	6.6
	1786	1783	1789	1782	1786	1787	1785	1786	1786	1782	1786	85, 87	1786
1861—1890	8.2	7.4	6.7	7.6	6.5	5.6	5.7	5.1	6.3	8.2	8.0	8.1	5.7
	1873	1873	1881	1879	73, 77, 87	1873	1878	1870	1889	1881	71, 85	1874	1878
1891—1910	8.8	8.7	7.3	7.7	7.0	5.9	5.0	4.8	7.1	7.2	8.4	8.4	5.9
	1900	1902	1908	1907	1897	1893	91, 06	1910	1904	1894	1905	1895	1905
1911—1937	9.2	8.4	8.1	7.9	7.0	7.2	6.6	6.1	7.8	8.4	8.4	9.1	6.5
	1933	1923	1937	1937	1936	1926	1913	1937	1912	1915	1919	1920	15, 37

XIV. Táblázat. Tabelle XIV.

A borultság legkisebb értékei. — Kleinste Extreme der Bewölkung.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év Jahr
1781—1792	5.8	5.0	3.5	3.5	3.3	3.2	2.5	2.7	3.9	4.5	5.1	6.4	4.8
	1788	1787	1790	1792	1789	1790	1788	1791	90, 91	1782	1792	1792	1790
1861—1890	*4.2*	*2.6*	3.1	*2.4*	*2.5*	*2.5*	2.4	*2.2*	2.2	*3.0*	*4.2*	*3.9*	*4.4*
	1864	1882	1882	1865	1884	1877	1871	1890	1874	1866	1881	73, 79	1875
1891—1910	5.5	4.5	3.4	3.4	4.0	3.2	*2.2*	*2.2*	*2.1*	*3.0*	4.4	5.6	4.8
	1901	1896	1910	1893	1904	1908	1904	1892	1895	1899	1899	1892	1892
1911—1937	6.0	4.4	*2.9*	4.2	3.4	3.0	2.5	3.1	2.3	3.4	5.6	6.3	5.1
	1929	1920	1921	1914	1923	1917	1928	1922	1917	1921	1934	1913	1921

Ez a két összeállítás is tanulságos és csak megerősíti eddigi következtetéseinket, mert a legborultabb hónapok 1902 év februárja kivételével, mind 1911 után voltak, azaz a Kitaibel Pál-utcai állomáson, tehát azon időszak alatt jelentkeztek, amikor már kétségtelenül megromlott a főváros levegője. A legborultabb évek 1915 és 1937 egyúttal a legesősebb esztendőink is voltak.

A legderültebb hónapok viszont a régebbi időkben voltak, három hónapnak a kivételével (1904. júl. és 1895. szept.) mind az 1861—1890 időszakba estek, a harmadik az 1921 március 2.9° borultsággal az egyetlen kiemelkedő szélsőségesen derült hónap 1911 óta. Ezek a szélső adatok is azt igazolják, hogy a főváros levegője megromlott az utóbbi időben, mert különben nem jelentkeznének majdnem mindég az utolsó időszakban a legborultabb hónapok.

Közelfekvő a gondolat, hogy a becsült felhőzeti megfigyeléseket kapcsolatba hozzuk a napfénytartamának műszerek által feljegyzett értékeivel. Egy hosszabb időszakon át végigtekintve az 5 évi átlagokat, tapasztalható, hogy a napfényes órák száma nagyobbodott, úgy Bécsben, mint Budapesten és az Alföldeken is (Ógyalla és Kalocsa), bár egyes hónapokban átmenetileg tényleg napfénytartamcsökkenés állott be. Az évi összegeknek ez a megnövekedése véleményünk szerint nem cáfolja meg a városi levegő szennyeződését. Szennyeződött levegő mellett még nem kell okvetlen a napfény tartamának is megcsökkennie, hacsak nem éri el egyes angol ipari városok szennyeződésének fokát, csak épp a sugárzás erőssége fog számottevően fogyni. Különösen az ibolyántúli sugarakban lesz nagy a veszteség. A napfény tartamának napi menete nyujthat még erre némi támpontokat, de ezt más alkalommal fogjuk megvizsgálni.

Még egy dologra óhajtunk rámutatni, ez pedig a felhőzet haviközepei gyakorisági értékeinek az eloszlása. Miután a borultság középértékei az utolsó évtizedben nagyobbakká váltak, az egyes középcsoportoknak gyakoriságának is meg kellett változnia. A részletes vizsgálatból kitűnik, hogy 1881 óta télen a 7°-ot meghaladó haviközéppel bíró napok száma nagyobb lett és nyáron a 4°-ot meghaladóké is megnövekedett. Egyúttal nyáron a 3°-on aluli haviközéppel bíró hónapok majdnem teljesen eltűntek. Azt hisszük, hogy ezek az adatok is hozzájárulnak az elmondottak igazolásához és nem lehet kétséges, hogy fővárosunk borultsága nagyobbodott.

Miután Budapesten sok féle sorozat és igen sok észlelő megfigyeléseiből adódtak az eredmények, szükségesnek láttam olyan állomásnak

megfigyeléseit is ellenőrzésképpen feldolgozni, ahol 1. semmiféle városi fejlődés vagy bármiféle éghajlatmódosító beavatkozás nincs és nem volt és 2. ahol az észlelő személye is a hosszú időszakon át nem változott. Ezt a feltételt az Alföldön *Szerep* állomásban és kiváló észlelőjében *Rácz* Bélában találtam meg.

A 30 évre visszanyúló egyöntetű (homogén) megfigyelések főbb eredményei a következők:

XV. Táblázat. *Szerep állomása. — Station Szerep.* Tabelle XV.

	1906—10	1911—15	1916—20	1921—25	1926—30	1931—35
5 éves évi közepek 5-jährige Jahresmittel	5.6	5.7	5.7	5.5	5.5	5.7
Derült napok, Heitere Tage 5 évi összegek, 5-jährige Summen	267	263	257	295	312	273
Borult napok, Trübe Tage 5 évi összegek, 5-jährige Summen	526	522	532	499	472	527
December 5 évi közepei Dezember, 5-jährige Mittel	7.6	6.9	8.1	7.4	7.6	7.4
Augusztus 5 évi közepei August, 5-jährige Mittel	4.3	4.4	4.3	3.7	3.7	4.7

A szerepi adatok azt mutatják, hogy a felhőzet közepes értékeiben olyan határozott „városias" rosszabbodás nem mutatható ki, a közepek nem lettek nagyobbak még decemberben sem. A derült és borult napok ingadozása kicsiny. Ez a homogén sorozat is amellett tanuskodik, hogy tényleg a városi szennyeződéssel járó helyi felhőképződés okozza a borultság növekedését, mely a budapesti adatokból adódik.

Összefoglalás. A felvetett kérdésre, vajjon a felhőzet fokozatos nagyobbodása és a levegő u. n. városi szennyeződés következtében való romlása kimutatható-e, határozott igennel felelhetünk. A Budapest környéki állomások felhőzeti megfigyelései is igazolják a városnak borultabb voltát. A különféle sorozatú városi állomások is arra mutatnak rá, hogy a haviközépértékek nagyobbodtak és különösen áll ez a jelenlegi meteorológiai intézeti állomásra (II., Kitaibel Pál-utca), amely közvetlen elődjénél is borultabb. A derült napok száma csökkent, a borultaké nagyobbodott, úgyszintén több lett a ködös nap is. A legborultabb hónapok majdnem kivétel nélkül az 1911 utáni időszakra esnek, míg a legderültebb hónapokat az 1890 év előtti 30 éves időszakban találjuk. A levegő romlása folytatódik-e, azt a most meginduló sugárzásmegfigyelések eredményei fogják eldönteni és különösen értékes bizonyítékokat fognak szolgálni, ha majd a főváros több pontján végeztetnek ily mérések.

Mindenesetre a felhőzeti megfigyelésekből eddig levont következtetések figyelmeztetik Budapest illetékes köreit, hogy tovább is a legkomolyabban foglalkozzanak a levegő tisztaságának kérdésével és minden erővel arra törekedjenek, hogy minél tökéletesebb tüzelési rendszereket vezessenek be, továbbá a nyári félévben a város tisztán tartása a közlekedési port is lehetőleg csökkentse. Minden intézkedéssel, amivel megakadályozzák azt, hogy kevesebb szenny kerüljön a város feletti légtérbe, megjavítja annak levegőjét, aminek a közegészség szempontjából jelentősége van.

Dr. Réthly Antal.

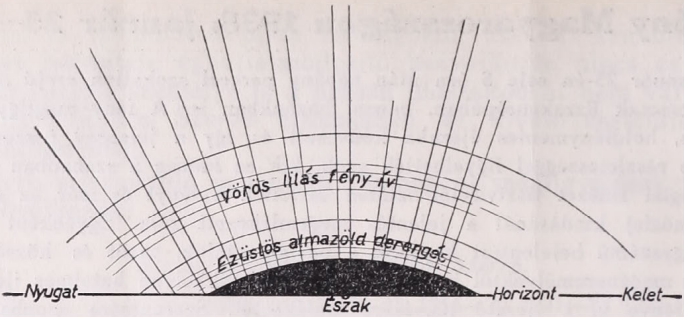
Sarkifény Magyarországon 1938. január 25—26-án.

1938. január 25-én este 8 óra után néhány perccel szokatlan erejű sarkifény volt észlelhető nemcsak Északeurópában, hanem hazánkban is. A fény megfigyelésének derült, csendes, holdfénymentes éjszaka kedvezett és így a jelenség összes mozzanatát a legnagyobb részletességgel figyelhették azok, kik ez időben a szabadban tartózkodtak. A Meteorológiai Intézet tisztviselői szintén észlelték a fényt és már az esti időelőrejelzés (prognózis) kiadásánál a jelentés megemlékezett róla. Egyébként már az est folyamán nagyszámú bejelentést kaptunk a postahivatalok, vasút és községi elöljáróktól, valamint magánszemélyektől is, mert a jelenség sokhelyen hatalmas ijedtséget okozott, vörös fénye u. i. ijesztő tűzvészre emlékeztet. Szerencsére azonban természettudományi műveltségű közönségünk hamarosan tisztában volt a jelenség mibenlétével, mint azt a Meteorológiai Intézethez beküldött nagyszámú és igen ügyes, értékes leírás bizonyítja. Kb. 200 jelentés érkezett, közöttük sok jól sikerült rajz, sőt néhány igen becses fénykép is. Mindezekért az Intézet ezúton is a leghálásabb köszönetét nyilvánítja; beküldőiket a legnagyobb elismerés illeti meg a tudomány érdekében kifejtett tevékenységükért.

Az egybehangzó, részletes jelentések feldolgozásából a fény megjelenése és lefolyása a legapróbb részletéig követhető volt. A következőkben adjuk az eredményeket, azok valószínű magyarázatát, valamint Flórián Endre tollából a rádióvétellel kapcsolatos megfigyelések értelmezését.

A jelenség jan. 25-én 20 óra 15 perckor azzal kezdődött, hogy észak-északkeleten a hajnali derengéshez hasonló almazöld fényfolt vált láthatóvá, mely hamarosan észak, majd nyugat felé terjeszkedve ívalakban foglalt helyet az égboltozaton. Ez az ív azután gyorsan nőtt felfelé, sárgás, majd vöröses színbe csapva át. A kifejlődött szivárványszerű ív a 20° és 45° magassági szög között volt látható. Vörös színe ezután igen erőssé vált és hatalmasan kiterjeszkedett egészen a 70° magasságig. Ebben a pillanatban az ívre és a horizontra merőlegesen, alulról-felfelé sárgás-fehér sugárnyalábok törtek fel, melyeket sokan fényszóró sugárkévéjével tévesztettek össze. Kb. 8—10 ilyen fénycsík vágta keresztül a vörös fényfüggönyt. A kévék párosával léptek fel egymással párhuzamosan, de az északkeleten-északon-nyugaton látható kévepárok egymáshoz képest sugárszerűen ágaztak szét. Legnagyobb kiterjedésében a fény WNW—NNE-ig terjedt, azaz 90°-ot, magasságban pedig 20° és 70° között 50°-ot tett, tehát a látható égboltnak mintegy negyedét fedte. Az égő-vörös függönyön keresztül a csillagok fénye teljes pompával átragyogott. A jelenség fényénél a zsebóra leolvasható volt, a fehérszínű tárgyak vörös visszfényt kaptak és a horizont tárgyai éles árnyékot vetettek. A vörös fénnyel egyidejűleg a kezdeti ezüstös-almazöld derengés is nagyon erős volt és rövid időre annak alsó íve élesen el is vált a horizonttól, teljessé téve sarki fény u. n. koronaszerű kifejlődését. (1. ábra). 21 órakor a vörös fény a mágneses pólus meridiánja mentén kettészakadt, a sárgás csíkokkal tarkított rész nyugatra, a másik, gyengébben világító vörös folt kelet felé mozdult el. 21 óra 30 perckor már csak a vörös felhő volt látható NNE-ben. A nyugati fél eltűnése előtt alul csipkézett volt. A leírt jelenségsorozat pontosan megismétlődött 21 óra 30 p. és 50 p. között az előbbinél valamivel még erősebb intenzitással, a kévék szinte fehéren izzottak és túllépték a vörös kárpit felső ívét is, sőt egyesek szerint a zenitig hatoltak. 22 óra 42 p. és 55 p. között volt a harmadik gyenge vörösszínű felvillanás, hasonlóan a negyedik 23 óra 5 p. és 20 p. között. Január 26-án 0 óra 30 p. majd 2 óra 25 p. és 45 p. között, utoljára pedig állítólag 3 óra 30 p. tájban jelentkezett még a fény, melyek közül az első volt a legerősebb. A 23 órai felvillanás közben éppen északon látható volt egy hullócsillag (meteor) is, pontosan a kettéoszlott fénygomolyok között.

Összesen tehát 7-szer villant fel a sarki fény Magyarországon, ezek közül a második és a 0 óra 30 perces oly fényességben, melyet 1870 óta nem láttak nálunk. Európa



1. ábra. A korona vázlata.
Abbild. 1. Schema der Corona.

többi országaiban is látták a tüneményt: Délnorvégiában nappali fényt árasztott, Franciaországban fényénél ujságolvasás is lehetséges volt. Anglia felett két éles vőrösfényű ív látszott, és még Olaszországban is 1 órán át volt észlelhető a fény vörössége. A sarki fény egészen az Afrikai partokig volt látható.

Bemutatunk két fényképet. Az egyiket a salomvári uradalomban ifj. Eichner Sándor úr fényképezte 23 órakor, ezen igen szépen látszik a sugaras szerkezet, a másik, szendrői Göcze Elemér joszigorló úr által Egerben készített kép, szemlélteti a fény erősségét 21 óra 30 p.-kor. (2. és 3. kép) (A fényképeken látható vonalkák a csillagok fényének a földforgás következtében való széthúzódása a felvételek ideje alatt.)

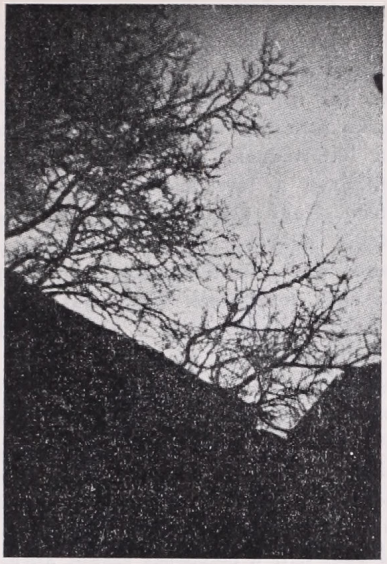
Természetesen nem hiányoztak a fantáziaszülte rémlátások sem, voltak akik még másnap is durranást hallottak, egyesek kénszagot véltek érezni stb. A beérkezett rajzok, csillagadatok, főként azonban néhány megbízható szögmérési adat lehetővé teszi, hogy a fényt kibocsátó légrétegek térben elfoglalt helyét és kiterjedését illetően legalább is becslést tehessünk. A délebbi észlelők u. i. kb. 25°, az északabbra lévők kb. 30°-ra becsülték a fény súlypontjának magasságát, ebből tekintetbe véve a „bázisvonal" körülbelüli 200 km-es hosszát, a fény magasságára 300, tőlünk való távolságára pedig 700 km. adódik, valódi szélessége pedig, tekintve 90°-os kiterjedését, legalább 1000 km-re tehető, azaz Angliától Középoroszországig terjedhetett a fényt kibocsátó légréteg. Ezek szerint tehát a fényt okozó rétegek kb. az 50—55-ik földr. szélességi fok felett 200—300 km magasan foglaltak helyet, a 70°-os magasságra is feltörő fény pedig kb. az 50° szélesség felett volt.

Ezek volnának a feldolgozás eredményei, kérdés mi és hogyan hozta létre azt, hogy alacsony szélességben ily erősséggel lehetett észlelni sarki fényt, nem is egyszer, hanem 7-szer, melyek közül kétszer a korona is kifejlődhetett, ami pedig kimondottan a magasabb szélességeken szokott fellépni? Hogy erre a kérdésre megfelelhessünk, ismernünk kell a sarkifényre vonatkozó elméleti és kísérleti kutatások főbb eredményeit és az elfogadott magyarázatokat is, melyeket alább közlünk.

A sarkifény, mint a neve is mutatja, magas szélességek alatt fellépő tünemény, ahol a téli félévben mindennap igen változatos formában jelentkezik. Az északi sarkvidékén aurora borealis, a délin aurora australis a helyes neve, összefoglalva: sarkifény a megfelelő név és nem az északifény megjelölés. Megjelenési formái rendkívül változatosak: leggyakoribb a fénypára, vagy köd; ez, mint zöldes-kékes felhő jelenik meg. Sokszor látható a kárpitszerű vízszintesen ívelt sávosszerkezetű függöny is, a sugaras legyező: a „korona" már a magas szélességekben is ritka tünemény. Néha a sugaras kévék egymás mellett sorakozva, mint drapéria jelennek meg és lobogásuk is ahhoz hasonló. A drapéria alulról nézve, mint kígyózó fényvonal válik láthatóvá.

A kb. 100 év óta folyó vizsgálatok kiderítették, hogy a sarkifény a magas légrétegek-

2. ábra. A 23 óra tájban kifejlődött „Korona." ifj. Eichner Sándor felvétele, Salomvár.
Abb. 2. Die Corona um 23 Uhr (Salomvár)



3. ábra. Az északi fény erőssége 21 óra 30 p.-kor. Szendrői Göcze Elemér felvétele. Eger.
Abb. 3. Das Nordlicht um 21 Uhr 30 Min. (Eger).

ben (100—1000 km.) lejátszódó elektromos jelenség. Az igen ritka, 0.01 mm nyomású gázokban (oxigén, nitrogén, argon) mozgó elektromos töltések világításra késztetik az atómokat, éppúgy, mint az u. n. Geissler-csövekben, ahol nagyfeszültségű elektromos áram hatására kezd a gáz világítani. A fénykibocsájtás úgy jön létre, hogy az elektromos töltésű elemi részek (elektronok) beleütköznek a gázatómokba és azokat „gerjesztik." Ezt a jelenséget a mai technika mindennapossá tette: a városban szerteszéllyel látható u. n. neoncsövek mind ilyen elektromosgerjesztésű „gázlámpák," azaz Geissler-csövek. A sarkifény esetében azonban felmerül az a kérdés, honnan kerül a felsőbb légrétegekbe elektromos áram? Lehetne arra gondolni, hogy a zivatarok elektromossága szolgáltatja ezt az áramot, tapasztalták is, hogy a zivatarfelhő felett nagy magasságig látható egy gyengén világító vörös fényoszlop, azonban ez a felfogás sokat vesztett erejéből, midőn kitűnt, hogy a sarkifény kapcsolatban van a földmágnesség u. n. háborgásaival, ezek pedig a napfoltokkal. Napunk felületén u. i. időnként kisebb-nagyobb fekete foltok válnak láthatóvá, ezek különféle mozgásokat végeznek, résztvesznek a Nap tengelykörüli forgásában, azonkívül 11 évenként szabályosan csökken ill. nő a számuk. Ezek a foltok tulajdonkép hatalmas örvénylések a Nap izzó (fémgőz) burkában, melyek tölcsérszerűen nyúlnak be annak belsejébe, hasonlóan a földi légörvényekhez. Ez a tölcsér a heves mozgással járó kiterjedés következtében hidegebb, mint a környező napfelület, ezért a hőmérséklete mintegy 1000°-kal kisebb a felület 6000°-os melegénél és így a foltok viszonylagosan feketének látszanak. (Umbra.) A foltokról kiderült, hogy erősen mágnesesek, ebből következik, hogy a bennük örvénylő gáz elektromosan töltött. (Ismeretes, hogy az elektromágnesben is a drótban keringő elektromos töltés teszi mágnessé a vasat.) A foltok peremén (penumbra) hatalmas lángnyelvek, izzó gázkitörések láthatók, ezek a napfáklyák és a protuberanciák. A protuberanciák elektromos töltést visznek magukkal és valószínű, hogy ezek légkörükbe jutva, létesítik a sarkifény gerjesztéséhez szükséges áramokat. Ezek a Napból

hozzánk kerülő elektromos részecskék kétfélék lehetnek: vagy elektronok, azaz a negatív elektromosság oszthatatlan parányai, vagy pedig anyagi részecskék, pl. a hidrogén pozitív töltésű atommagjai (a protonok), esetleg kétszeres töltésű héliummagok, (az u. n. alfa-részek) lehetnek. (Valószínűleg úgy pozitív, mint negatív töltésű részecske érkezik hozzánk, ellenkező esetben u. i. úgy a Nap, mint Földünk elektromosan feltöltődnék, aminek pedig nyomát sem találjuk). Ezek a részecskék azután összeütközve a levegőmolekulákkal, azokat fénykibocsátásra késztetik, és létrejön a sarkifény. Hogy ütközésnél fény keletkezhetik, elég utalnunk arra, hogy acél és kova összeütése szikrákat létesít. A Napból felénk áramló elektromos részecskéket a Föld mágneses tere eltéríti egyenes irányukból, görbe, hurkos, csavarvonalas pályákra kényszeríti őket, melyeknek végpontjai a sarkvidékeken lévő mágneses sarkok. Ebből érthető, hogy leggyakrabban a sarkokon észlelhető a fény, mert az egyenlítő környékén már nem áramlanak be részek. Ha a részecskék sebessége (energiája) nagy, úgy a mágneses eltérítés kicsi és a részek alacsonyabb szélességek alatt is beáramolhatnak. A beáramló részecskék, mint elektromos áramok megint mágneses teret is létesítenek; érthető ebből a sarkifénnyel egyidejű mágneses „zivatarok" fellépte is. Az elmondottakat *Birkeland* norvég kutató kísérletekkel bizonyította be: légritkított térben mágneses vasgolyót elektronok áramával bombázott, a fluoreszkáló anyaggal bevont golyó éppen azon a helyen világított a legerősebben, ahol a Földön a sarkifény is a legerősebb, t. i. a mágneses sarkot körülvevő gyűrűalakú területen. *Störmer* oszlói tanár kiszámította a részecskék lehetséges pályáit különböző sebesség esetén, Birkeland kísérletei a számításokat mindenben igazolták. A Birkeland—Störmer elmélet alapján megmagyarázható a fénygyakoriság napi menete is, t. i. a fény leggyakrabban 20—22 óra között (helyi időben) látható, valamint az évi menet is, mely szerint tavasz és ősz idején van a láthatóság maximális gyakorisága. Az elmélet megmagyarázza a fény különböző megjelenési formáit is. A napfoltoknak megfelelően van 27 napos és $11^1/_2$ éves gyakorisági maximum is. A napfoltgyakoriság 11 éves szakaszosságának okát ma még nem ismerjük, valószínűleg a Nap izzó gáz gömbjének periódusos tüneményével állunk itt szemben, mint bizonyos fajta változó csillagok esetében. Ami a jelenség különféle színeit és formáit illeti, valószínű, hogy az almazöld derengést az oxigénatómok, a vörös fényt a nitrogén- és argonatómok bocsájtják ki, a sárgás-fehér kévéket pedig nagyobb feszültséggel gerjesztett oxigénatómok hozzák létre. Ezek a sugarak a Geissler-csőben is fellépnek bizonyos feszültségnél. (A zöld fény, mely az alkonyati égen is látható, sokáig titokzatos volt, színképe u. i. tartalmaz egy olyan rezgésszámú „zöldvonalat" is, melyet semmiféle ismert anyag fényével nem lehetett azonosítani. Eleinte egy új elem, a „geokoronium" sugarainak gondolták, később hidrogénre gondoltak. Ma már biztosan tudjuk, hogy a levegőben felfelé nem növekszik a hidrogén mennyisége). *Vegard* és *Mc Lennan* vizsgálatai szerint a zöld vonalat, melynek hullámhossza 557.7 millimikron, szintén az oxigén bocsájtja ki, ennek az oxigénnek azonban más a fizikai állapota, mint a közönséges oxigéné („metastabil állapot").

Európa északi fokán, Tromsőben 1926 óta rendszeresen folyik az északifény vizsgálata, újabb időben a rádió-amatőrök és a meteorológusok is bekapcsolódtak a kutatásba, amennyiben a magasabb légrétegek szerkezetének intenzívebb kutatásával igyekeznek fellebbenteni a fátyolt ma még kevésbbé imert jelenségekről.

Ezek után a január 25—26-i sarkifény magyarázata már könnyen megadható, ha figyelembe vesszük, hogy a napfolttevékenység ez évben éri el maximumát és éppen január 23. és 25. között a Napnak felénk fordult oldalán rendkívüli nagy folt jelentkezett, ennek erőteljes elektromos gázkitörései jutatták el hozzánk azokat a nagysebességű részecskéket, melyek az 50—55-ik szélességi fok közelében tudtak légkörünkbe áramolni. (A folttevékenység növekedtével a maximális gyakoriság öve a sarkoktól délfelé tolódik el, régi tapasztalat szerint is.)

Magyarországon megyfigyelt sarkifényről több feljegyzésünk van: 1806. XI. 3.,

1831. I. 7., 1859. VIII. 28., 1869. IV. 15 és V. 13., 1870. X. 25., 1871. I. 14 és 24., 1872. II. 4., 1882. X. 10., 1898. IX. 9., 1903. X. 31., 1920. II. 22., 1926, I, 26 tehát 16 eset, ezek közül az 1870-es volt a mostanihoz hasonló erősségű. A foltmaximumok évei a következők: 1804, 1816, 1830, 1837, 1848, 1860, 1870, 1883, 1893, 1905, 1917, 1928 és valószínűleg 1938, vagy 39. Látható tehát a párhuzamosság. (Az 1816, 37, 48, 93.-as években vagy nagyon gyenge volt a kitörés, vagy a borultság akadályozta meg az észlelést, 1893-ban pedig másodrendű kis folt maximum jelentkezett.) A legközelebbi maximum 1950 körül várható, tekintve azonban, hogy utoljára 68 évvel ezelőtt láttak nálunk hasonló erős északifényt, valószínű, hogy ebben az emberöltőben már nem fogjuk csodálhatni a természet eme gyönyörű megnyilatkozását.

Várható volt azonban, hogy a napforgásnak megfelelő 27 nap múlva, vagy esetleg annak többszörösében, ismét mutatkozni fog az említett nagy folt hatása, persze sokkal kisebb mértékben. Ez a sejtés valóra is vált: április 16-án éjjel Anglia felett, (tehát a harmadik periódus elteltével) május 12-én pedig hazánkban is, ismét látható volt a fény. A beérkezett jelentések szerint 0 óra 45 p.-től 1 óráig volt látható az égen a vörös-lilás fénygomoly, némi sugaras szerkezettel. Az a tény, hogy az említett hatalmas folt az ötödik periódusban is hatásképes maradt, rendkívül erős naptevékenységre mutat, ami úgy látszik időjárásunkat sem hagyta befolyás nélkül. Az elmúlt tél és tavasz u. i. bővelkedett meteorológiai rekordokban, rendkívül hideg dec. és jan. után a foltok erős növekedésekor igen enyhe február és március következett. Mindezek (egy most folyó vizsgálat szerint) az u. n. Azóri nagylégnyomásnak a napsugárzással való összefüggéséből következnének.

Az előző elméleti fejtegetésekből következik, hogy a sarki fénynek, illetve a fényt előidéző okoknak feltétlenül hatással kell lenniök a rádióhullámok terjedésére is.

Ismeretes, hogy a sokszor igen kis energiával kibocsájtott rövidhullámú rádióhullámok óriási távolságokat futnak be. Ma már közismert a rövidhullámú amatőrök tevékenysége, akik kis rádióadójuk segítségével sokszor a Föld ellenlábas helyein lakó társaikkal kerülnek összeköttetésbe. Mindaddig, amíg a kutatók a magasabb légkör fizikájával behatóbban nem foglalkoztak, ezek a nagytávolságú rádióösszeköttetések szinte csodaszámba mentek. Ma már köztudomású az ok, amely miatt a távolsági összeköttetések létrejöhetnek és az amatőrök adás- és vételi naplója érdekességek helyett talán inkább tudományos elméleteket megerősítő vagy megcáfoló adatokat rejthet magában.

Az adóantennából kisugárzó rádióhullámok egyrésze a talaj mentén terjed tova. A szaporább rezgésszámú hullámok nem tudják követni a talaj egyenetlenségeit és legtöbbször számukra elnyelő közegben kell haladniok és így hamar elenyésznek. A hullámok egy másik csoportja a vízszintestől számított nagyobb szög alatt hagyja el az antennát. Ez utóbbiak kevesebb akadályba ütköznek egészen addig, amíg nagyobb magasságokban a levegő egy olyan rétegéhez nem érnek, amely számukra visszaverő felületet képez.

Tudjuk, hogy az elektromos hullámokat haladásukban jól vezető fémlemezekkel szoktuk megakadályozni (árnyékolás), továbbá ugyancsak jólvezető fémekből készítünk számukra visszaverő felületeket (irányító parabola-tükrök stb.). Fémek azért alkalmasak az árnyékolásra és a visszaverésre, mert nagy bennük az elektronok sűrűsége. Ha valamilyen módon a levegőben állítunk elő ilyen elektronsűrűséget, akkor a levegő is úgy fog viselkedni, mint a fémek: elnyeli, vagy visszaveri az elektromos hullámokat. A magas légrétegekben van is ilyen elektronokban gazdag, tehát mondhatjuk elektromosan jól vezető réteg, amelyet a Nap sugarainak ionizáló hatása hozott létre.

Ilyen réteget többet is ismerünk. A legújabb kutatások szerint a legalsó réteg (Kennelly-Heaviside, v. „E" réteg) kb. 100 km. magasságban van. Feljebb van az Appleton, vagy „F" réteg kb. 250 km.-re a föld felszínétől. Az utóbbinak egy alacsonyabb F_1 és egy magasabb F_2 (vagy fő-) rétegét különböztetjük még meg.

Ezeknek a rétegeknek a viselkedése a ráidóhullámokkal szemben függ az elektronok sűrűségétől, az u. n. kolliziós frekvenciától[1] s a mágneses összetevőkön kívül még főképen a feléjük sugárzott hullám rezgésszámától.

Ha a sarkifényt a Föld mágneses terébe jutó elektromos töltéssel bíró testecskék okozzák, akkor ugyanezek a részecskék kell, hogy az említett rétegek elektromos állapotát is megváltoztassák.

A tengerentúli forgalomban (Észak- és Dél-Amerika között) a vételerősségi változások kifejezetten párhuzamosságot mutatnak a napoltok relatív számaival és a földmágnességi karakter-számokkal. Különösen jelentékenyen mutatkozott ez a párhuzamosság a naueni és washingtoni adóállomások távíratainak nyolc évi megfigyelései alatt. A földmágnességi tevékenység és a rádióvétel közötti kapcsolat a hosszú hullámok részére pozitív, a középhullámok részére negatív.

A brit polár-expedició kutatásai szerint a magasabb szélességi fokokon az E és F rétegek ionizációját a sarki fények illetve a földmágnességi zavarok befolyásolták. A hatás főképen abban nyilvánult, hogy az E réteg ionizációja gyors emelkedést mutatott.[2] Nagyobb erősségű északifénynél és mágneses zavaroknál ezenkívül az E réteg alatt keletkezik egy különálló abszorbeáló réteg, amely lehetetlenné teszi a felsőbb rétegek kutatását azáltal, hogy elnyeli a belejutott hullámokat. Ilyenkor azok a hullámok, amelyek csakis az E és F rétegek segítségével tudnak nagyobb távolságot bejárni, egyáltalán nem vehetők. Pécsi megfigyelések szerint a 20 méteres hullámhosszú amatőrsávban, amelyben a közeli adók vétele már 21 óra tájban megszűnik, csak egyes kivételes állomások voltak jól hallhatók az északifény tartama alatt; a 40 m-es hullámsávban pedig, amelyben ugyanakkor feltétlenül nagytávolságú vétel volt várható, a sarkifény hatása miatt csak a közeli amatőradók adásait hallhatták. Más jelentések szerint (Kőszeg) a középhullámú sávban is igen érzékelhető volt a vételerősség csökkenése. A Napból a Föld felé áramló elektromos töltésű részecskék hatására az E és F rétegen kívül még számos alacsonyabb és magasabb réteg is keletkezhetik.[3] (4. ábra.) Ezek a rendkívüli és gyorsan változó rétegek esetleg visszaverhetnek egyes hullámhosszakat (sűrűségüktől függően) és így előfordulhat hogy akadtak kivételes állomások, melyek hallhatók voltak. A hosszúhullámú rádióvétel általában zavartalan volt.[4]

A január 25-i sarkifény tartama alatt a földmágnességi obszervatóriumokban feltűnően erős mágneses háborgásokat észleltek. Hallhatók voltak ugyanakkor a rádióban azok a zörejek és sercegések is, amelyek annyira jellemzik a nyári zivataros időjárást. Ez a jelenség nagymértékben alátámasztja azt a modern felfogást, hogy a légköri zavarok nagy részét a magas légkörben folyó áramok változásai okozzák, amelyek ugyanakkor „mágneses viharokat" is idéznek elő. A mágneses vihar nem egyéb, mint a földmágnesség különböző összetevőinek gyors és rendszertelen, előre nem várható változása, illetve ilyen változások egész sorozata. Az említett új elmélet szerint nagyobb magasságokban elektromos áramok futnak, melyeknek iránya és erőssége rendszeres változásokat mutat. Ha azonban az ionoszférát valami megzavarja (a Földre kerülő elektronok, vagy elektromos töltéssel bíró testecskék), az áramok iránya és erőssége gyorsan és rendszertelenül változik. (4. ábra.) Ezek az áramváltozások hozzák létre a mágneses és elektromos zavarokat.[5] Ma, amikor különösen a távbeszélő technikában oly sok készülékben használják fel a mágneses erőt, egy ilyen mágneses vihar komoly bonyo-

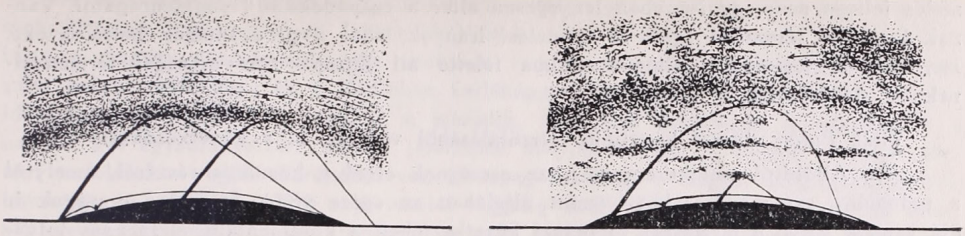
[1] Kollíziós frekvencia = 1 : T, ahol T az a közepes időtartam, amely alatt egy elektron az egyik gázmolekulától ellökődve a másik gázmolekulába ütközik.

[2] Nature 1934, 340.

[3] Geofysiske Publikasjoner Vol. XI. No. 17. 37.

[4] Rádió Technika 1938. IV. 37.

[5] *F. Schindelhauer:* Die Luftstörungen der drahtlosen Telegraphie. S. 22.



a) *b)*

4. ábra. A rádióhullámok terjedése *a)* zavartalan és *b)* zavart ionoszférában.
Abbild. 4. Verbreitung der Radiowellen in ungestörter *a)* und gestörter *b)* Ionosphäre.

dalmakat okozhat, mivel a mágnesezhető alkatrészek fel- vagy lemágnesezésével megzavarhatja a készülék működését.

A sarkifény idején a Földre jutó elektronok a légköri elektromosság napi menetébe is beleszólnak. Nálunk, Budapesten, a sarkifény tartama alatt a légköri elektromosság potenciálesése igen kis pozitív értéket vett fel.

Berkes Zoltán és *Flórián Endre.*

Időjárási és éghajlati kérdések a képviselőház 1938/39. évi költségvetési vitájában.

Évek óta figyelemmel kísérem az Országgyűlés mindkét házának költségvetési vitáját és nagyon sokszor a Meteorológiai Intézetet közelebbről érdeklő felszólalásokat is olvashatunk különösen a földmívelésügyi tárca tárgyalásánál. Ebben az évben is *Krudy Ferenc* képviselő volt tárcánk előadója, aki többek között örömmel állapította meg, hogy a „tudományos és kísérletügyi intézményeknél" határozott fejlődés mutatható ki, amennyiben a tárca keretében ezek munkája érdekében nagyobb gondoskodás történik, mint történt a multban. Az előadó érdekes beszédéből vesszük ki a következő részt:[1]

„Mint fenyegetett rém tér vissza mezőgazdáink előtt az aszálykárok veszedelme. Itt is feltűnik azonban, hogy az aszálykár sujtotta vidékeken vannak gazdaságok, ahol a terméseredmény kiugrik az átlag felé, sőt vannak kifejezetten száraz klímájú helyek, mint pl. Szolnok vármegye, amelynek terméseredménye 10—12 métermázsát tesz ki az országos átlaggal szemben."

„Kétségtelen, hogy az aszálykárok okai öntözéssel lesznek teljesen kiküszöbölhetők, azonban a talajadottságbeli okok lényegesen csökkenthetők volnának a termelési rendszernek és módoknak széleskörű megjavítása által, vagyis főképpen olyan művelési módoknak a gyakorlatba való átvitele által, amelyek a talaj nyári nedvességtartalmát el nem pocsékolják, hanem megtartják a termés teljes beéréséig."

„Ahhoz azonban... szükség van arra, hogy a talaj belső tulajdonságait és a klíma adottságait ismerjük..." (439. old.)

„Mint méltóztatnak tudni, a magyar Dunamedence klímája jellegére nézve kontinentális, de erős atlantikus és mediterrán behatásokkal; az inszoláció magas és széles sávban húzódik nyugatról keletre. Ez annyit jelent, hogy a magyar mezőgazdasági ter-

[1] Az Országgyűlés Képviselőházának 324. ülése (1938. jún. 7.). U. a. 325. (jún. 8.) és 326. (jún. 9.). *Képviselőházi Értesítő.*

melés jellege nem egy irányban lényegesen eltér a csapadékdús Nyugateurópától. Vannak bizonyos termelési ágak és termelési irányok, ahol a produktumok belső értéke, íze, zamata, tartóssága, vitamintartalma felette áll Európa más országai terményeinek..." (439. old.)

Vitéz *Pintér József* képviselő felszólalásából vesszük ki a következőket:

„Az Alföldről emlékezem meg, az országnak erről a homokos részéről, amelyről a tudomány azt mondja, hogy amint általában az egész világ. az egyes országok is alá vannak vetve a természet törvényei következtében a kontinentális elszáradás folyamatának. Azt mondották, hogy az Alföld a magyar földnek az a része, ahol ezek a kontinentális elszáradási jelenségek kiütköztek." (455. old.)

Főtisztelendő *Pintér László* képviselő felszólalásában a Meteorológiai Intézetet érintő részt szószerint közöljük:

„Tisztelt Ház! Igen rövidre fogom felszólalásomat. A tavalyi költségvetés tárgyalásakor szóvátettem itt egy anomáliát, amelyet akkor a miniszter úr kivizsgáltatott. Miután az illető intézet — a Meteorológiai Intézetről van szó — nem enged, mivel teljesen, százszázalékosan igazam van, én sem engedhetek, amíg az intézet be nem látja, hogy itt tényleg alkalmazkodnia kell az ország gazdasági érdekeihez."

„T. Ház! Sehol a világon nem adnak este 10 órakor jelentést az időjárásról, csak Magyarországon. Úgy látszik azért, mert agrár állam vagyunk, már pedig este 10 órakor az agrártársadalom részére abszolút értéktelen, egyáltalán nincsen jelentősége ennek az adásnak. Tíz órakor már senki sincs fenn, a jelentést tehát nem tudják használni, pedig ez, ha időben megkapják, különösen fagyveszély esetén nagyon fontos tényező, mert lehet a fagy ellen védekezni és a munkabeosztás szempontjából sem mindegy, hogy mikor kapják meg az időjárásjelentést. A magam tapasztalatában láttam, hogy például Olaszországban a fagyjelentésre kötelező a védekezés a fagyveszély ellen. Aki nem védekezik, annak nemcsak, hogy elfagy a terménye, hanem a tetejébe még meg is büntetik."

„ T. Ház! A Meteorológiai Intézet azzal védekezik, hogy neki este 7 órára nem áll rendelkezésére az anyag, hogy kellő időjárásjelentést adhasson. Beszéltem más államok meteorológiai intézeteinek vezetőivel. Azt mondják, hogy nekik sokkal nehezebb összeállítaniok a prognózist, mint a magyar intézetnek. A magyar intézet meg azt mondja, hogy pont nekik nehéz és az osztráknak könnyü. Tudjuk, hogy a kérdésnek nagyon csekély anyagi háttere is van, mert valami pénzbe is kerül, akkor is kell reá fedezetet találnunk, hogy a Meteorológiai Intézet olyan időben adja meg a jelentést, amikor az ország közönsége használhatja. Elvégre helyeslem, hogy az intézet tisztán tudományos szempontokat tart szem előtt, de ezek az urak, akiket én tisztelek, becsülök, hiszen értékes magyar emberek és tudósok, meg kell, hogy értsék azt, hogy ennek az intézetnek a tudományos feladaton kívül egy feladata van, még pedig az, hogy az ország gazdaközönségének szolgálatára legyen. Azt kérem, hogy a földmívelésügyi minisztérium kérje meg a Rádiót... (*Tolnay-Knefély Ödön:* Rendelje el!). Nem rendelheti el, mert a Rádió különálló test, hanem kérje és szólítsa fel a Rádiót, hogy naponta este 7 óra körül szíveskedjék leadni az időjárásjelentést, vasárnap pedig a földmívelésügyi minisztérium rádióelőadása után mondják be újra a déli jelentést. Hogy miért, annak praktikus oka van."

„A legtöbb helyen, ahol villanyáram van a falun, vasárnap délelőtt szokták kikapcsolni az áramot, mert akkor szokták javítani a hálózatot. Hiába mondják be tehát a déli jelentést, nem tudja felvenni az, akinek hálózati készüléke van. Két-három óra között rendszerint megint bekapcsolják az áramot, ha tehát a mezőgazdasági rádiófél-óra után beolvassák a déli jelentést, akkor sokan meghallgathatják, mert a rádiót a falun tulajdonképen vasárnap délután használják, hétköznap nem érnek rá. Csak ilyenkor praktikus tehát ezt a jelentést bemondani." (326. ülés, június 9., 553. old.)

A Meteorológiai Intézet végtelenül hálás ezért a felszólalásért, mert közvetve egészen biztosan ismét csak az Intézet fejlődésére fog vezetni. Örömmel hallottuk azt, hogy a magyar gazdaközönségnek szüksége van az időjárási hírszolgálatra és nagy súlyt helyez arra, hogy ez a Rádióban kellőképpen figyelembe is vétessék. A magyar időjárási hírszolgálatot — amikor a második, azaz esti prognózist bevezették — a napnak két egyenlő részére osztott jelentések alapján végzik. A reggel 7 órakor történt észlelések — egész Európából vett híranyag és külön a magyar megfigyelő helyek híranyaga — adják az előző napi estétől reggelig eltelt időnek megfigyeléseit és ezekből szerkesztik meg a reggeli térképet és ezek kerülnek sokszorosításra is. Este 6 óra után a magyar hálózatnak nagy része észlel és beküldi sürgönyeit, melyek felölelik már az aznap folyamán volt legmagasabb hőmérsékletet, valamint az eddig (tehát közel 12 óra alatt, a nappal folyamán) lehullott csapadékot. Így a két egyenlő részre osztott nap éjjeli és nappali feléről van módjában az Intézetnek a nagyközönséget tájékoztatni.

Teljesen átérzem a felszólaló főtisztelendő képviselő úr panaszát. Ezen azonban csakis egy újabb, harmadik időjárási hírszolgálattal lehetne segíteni, azaz külön délutáni hírszolgálatot kellene még beiktatni. Vagy mérlegelés tárgyává kell tennünk azt, hogy az esti prognózisszolgálatot két-három órával korábbra kell tennünk. Ennek azonban nemzetközi nehézségei vannak, mert nehezen találunk 4 és 5 óra között olyan időpontot, amikor minden — minket a prognózisszolgálat szempontjából érdeklő környező — ország ad le elegendő megfigyelést, illetve szórja azokat a rádiójával.

Miután új térkép szerkesztése elégtelen híranyag miatt nem lehetséges — csak a hazai állomásokról lenne lehetséges a táviratok küldésének bevezetése kellő anyagi ellenszolgáltatás mellett — nem marad más mód hátra, mint a Rádió által a kora esti órákban a déli prognózisnak a megismételtetése. Az esti prognózisszolgálatot azonban egyéb célszerűségi okok miatt fenn kellene tartani, mert nemcsak a lakosságnak 56%-át kitevő mezőgazdaság érdekeltségére, hanem a városi lakókra is figyelemmel kell lenni, a városi lakók pedig már nagyon megszokták és várják az esti prognózis-híreket, de késéglen, hogy itt is arra kellene törekedni, hogy a Meteorológiai Intézet által 9 óra 15 és 9 óra 20 perc között kiadásra kerülő és oda telefonon közvetített prognózist és helyzetjelentést a Rádió a legrövidebb időn belül olvassa fel. A nemzetközi meteorológiai megfigyelések napjában többször szóratnak, de csakis a reggel 7, délután 2 és este 6—7 órai megfigyelések szóratnak oly nagy tömegben — majdnem minden állam részéről —, hogy azok alapján kimerítő időjárási térkép szerkeszthető.

Kötelességemnek tartom az Intézet nevében a leghálásabban megköszönni főtisztelendő *Pintér László* képviselő úr ő méltóságának a felszólalásában elhangzott kitüntető elismerő szavakat is és meg vagyok győződve arról, hogy az Intézet minden lehetőt megtesz majd a gazdaközönség érdekeinek kielégítésére, mert ez tényleg kötelességünk is. Erre vezethető vissza az is, hogy május hó 17-e óta végre az Intézet a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr ő nagyméltósága rendeletére minden ünnep- és vasárnap este is ad le időjárási híreket és prognózist.

Dr. Réthly Antal.

Néhány megjegyzés egy klimatológiai tételhez.

Valamnennyi párolgásmérő közül a Wild-féle mérleg adatai közelítik meg legkevésbbé a valóságos párolgási viszonyokat és hatványozott mértékben ovakodnunk kell az észlelési adatokból vont pozitív következtetésektől, ha azokat a szabad vízfelületre vonatkoztatjuk.

Szerény nézetem szerint ezt a tévedést[1] követték el egy közelmultban megjelent cikknek[2] szerzői is, akik, bár hangsúlyozzák a Wild-féle mérleg adatainak nem kielégítő voltát, azokat mégis a Balaton nyugati és keleti végei között mutatkozó éghajlati különbség értelmezésére használják fel. Megállapításuk a következő: „Táblázatainkban igen élesen jelentkezik az a tetemes éghajlati különbség, amelyet Réthly Antal egyetemi tanár a Balaton nyugati és keleti vége között kimutatott: a nyári hónapokban Keszthelyen sok az eső és viszonyítva csekély az elpárolgás, Siófokon és Kenesén kevesebb az eső és viszonyítva erőteljesebb az elpárolgás." Az idézet első fele valóban megegyezik Réthly professzor úr megállapításával, vagyis: van éghajlati különbség a Balaton nyugati és keleti vége között, a második része azonban, amely az éghajlati különbséget a csapadék és párolgási viszonyokkal véli igazolhatni, már nem felel meg Réthly professzor úr felfogásának, noha a szerzők fogalmazása ezt a látszatot kelti.

A közölt táblázatban Tihany 679 mm, Siófok 838 mm és Keszthely 312 mm-es évi párolgásösszeggel szerepel. Siófok és Tihany a Balaton keleti, Keszthely a nyugati végének klimatológiai viszonyait kívánják képviselni. Már a kiszemelésnek puszta módja ellen is támaszthatunk — klimatológiai szempontból — ellenvetést: Tihany igen speciális fekvésű helye a Balatonnak, évi párolgásösszegéből nem következtethetünk — minden további nélkül — Balatonkenese párolgási viszonyaira. Ezen elvi kifogás mellett, számszerű érvekkel is előhozakodhatunk. Keszthelyen ugyanis két helyen van párolgásmérő felállítva: az Akadémián, meglehetősen zárt felállításban, és egy kertben, szabadabb környezetben; a párolgásmérők adatai lényegesen különböznek egymástól. Hasonlítsuk össze a mérlegek adatait az 1937. VIII—XII. és az 1938. I—VI. terjedő időszakokban:

Keszthely.

Akadémia	Kert	Akadémia	Kert
1937. VIII. 42.1	54.1	1938. I. 10.8	16.6
IX. 26.0	31.5	II. 11.7	21.2
X. 14.6	18.6	III. 32.3	57.6
XI. 9.2	17.0	IV. 30.3	63.8
XII. 6.1	10.1	V. 35.9	48.1
		VI. 45.0	57.2

A szerzők által közölt táblázatban az Akadémián elhelyezett párolgásmérő adatai szerepelnek, a fentiek szerint az Akadémiában 11 hónap alatt elpárolgott 264.0 mm, ugyanakkor a kertben 395.8 mm, vagyis 131.8 mm-rel több, tehát a kertben levő műszer kb 50%-kal nagyobb párolgást mutatott és így az utóbbi műszer észlelési sorozatából számított párolgásmenyiség 50%-kal nagyobb értéket adott volna.

A következő táblázatunk a tihanyi párolgásmérők 1933. évi észlelési sorozatait tartalmazza:

[1] Dr. Réthly Antal igazgató úr volt szíves a tévedésre figyelmemet felhívni.

[2] A Balaton vízháztartása 1937-ben. A Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönye 1938. 268. o.

Tihany 1933.

Kikötő-őrház		Móló	
I. 3.3	VII. 67.4	10.3	166.1
II. 8.9	VIII. 59.3	23.7	175.3
III. 28.4	IX. 24.8	64.5	107.6
IV. 32.2	X. 12.9	91.3	54.4
V. 38.7	XI. 5.5	108.6	23.8
VI. 42.0	XII. 4.2	114.3	14.3
Összeg 327.6		954.2	

A táblázatból szembeötlő az az óriási különbség, — a mólón elhelyezett mérő évi összege hozzávetőlegesen háromszorosa az őrházi mérleg évi összegének, — amelynek magyarázó oka pusztán a felállítás módjában, a *környezet hatásában* rejlik. Vajjon ki következtetne az évi párolgásösszegek hatalmas különbségéből a tihanyi móló s a tőle alig néhány száz lépésre levő őrház között éghajlatbeli különbségre? Ha viszont a környezet hatása ennyire számottevő s ha ilyen nagy mértékben megélénkíti a párolgás folyamatát, akkor a keszthelyi kertben elhelyezett párolgásmérő a tihanyi mólóéhoz hasonló és szinte ideálisan szabad felállításban a máris mutatkozó 50%-os többletét nem növelhetné-e meg oly mértékben, hogy a mutatkozó különbség — csekély voltánál fogva — egyszerűen semmitmondó lenne? 1934-ben pl. Keszthelyen *328 mm* volt a párolgás s a hasonlókép zárt felállítású tihanyi őrháznál *327 mm!* Ez a megfontolás kézenfekvő konklúziót tartalmaz: a zártabb felállítású keszthelyi párolgásmérő adatai, puszta számszerűségükben, nem hasonlíthatók össze a teljesen szabad felállítású tihanyi mérleg adataival. De hasonlóképen nem fogadható el a szerzőknek az a megállapítása sem, legalább is olyan formában nem, amely szerint Siófok képviseli a Balatonnak azt a vízterületét, ahol a víz sekélységének és a széljárás élénkségének eredményeképpen a tó párolgása a legélénkebb lenne: 1934-ben pl. Tihanyban 954 mm volt az elpárolgott vízmennyiség s Siófokon csak 886 mm. Megjegyezzük, hogy a szerzőknek ez a megállapítása igen valószínűnek látszik, de csakis a felállítási körülmények s a környezet hatásának gondos, kritikai mérlegelésének következményekép, különben: a számadatok kizárólagos megemlítése csak újabb ellentmondást jelentene.

Dési Frigyes.

Magyarország időjárása 1938. május és június havában.

Május.

Május hónap időjárása kissé hűvös és az átlagnál csapadékosabb volt.

A 2-án kelet felé elvonuló depresszió hátsó oldalán előbb esőket hozó, tengeri eredetű, hűvös levegő, később havasesőt, sőt havazást is okozó sarkvidéki származású hideg légtömegek áramlottak be hazánkba. Az addig is elég alacsony hőmérséklet tovább csökkent és az éjszakai lehülés az 5-ére vagy a 6-ára virradó derültebb hajnalokon igen sok helyen a fagypont alá szállott. 7-én és 8-án a Kárpátok medencéjébe kétfelől beáramló hűvös tengeri és enyhébb szubtrópusi eredetű levegő találkozása országos esőzést okozott, 10-én és 11-én pedig az Adriától felvonuló jellegzetes V. b. depresszió felsikló felülete mentén országszerte igen bőséges lecsapódások jöttek létre. 12-étől 17-éig a felettünk megalakuló nagy-

nyomású léghalmaz hatására derült, csendes és meleg idő uralkodott. Ennek 18-án az ország nyugati felén újból tengeri eredetű hűvös levegő csapadékkal járó beáramlása vetett véget. 22-ére az egész országot elborították a hűvös légtömegek és a meg-megujuló zivataros esők közepette a hőmérséklet 25-ig erősen csökkent, majd a hónap végéig az átlagnál alacsonyabb szinten maradt.

A légnyomás havi középértéke Budapesten 749.2 mm., a tengerszintre átszámított érték 761.7 mm, az eltérés —0.3 mm volt.

A hőmérséklet országszerte 1—2°-kal alacsonyabb volt, mint a harmincéves átlag. Az eltérés a Dunántúl délnyugati részén majdnem —2°-ot, északi megyéiben —1.5°-ot, az ország többi vidékein általában —1°-ot ért el. A hónap közepén fellépő rövid meleg időszak tehát nem tudta ellensúlyozni a többi napok hűvösségét. A legmagasabb hőmérsékletet (a Du-

Időjárási adatok. — Climatological data.

1938. május	Hőmérséklet C° Temperature								Csapadék Precipitation					Napsütés Sunshine
	Havi közép *Monthly mean*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Abs. *Max*	Nap — *Date*	Abs. *Min.*	Nap — *Date*	Fagyos nap *Days with min* ≤0°	Nyári nap *Days with max* ≥25°	Összeg — *Total mm.*	A normális %-ában *In % of the normal*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Napok száma *Number of days*	Zivataros nap *Days with* ⚡	Összeg óra *Total hours*
Sopron . . .	13·6	—1·4	26·4	17.	—1·4	5.	1	2	111	173	+47	12	2	243
Szombathely .	13·2	—1·6	24·7	17.	—2·0	5.	2	2	86	137	+23	13	1	252
Magyaróvár .	13·8	—1·3	26·3	17.	—1·0	5.	1	2	93	155	+33	13	0	260
Keszthely . .	14·3	—1·7	26·2	16.	1·1	5.	0	2	104	146	+33	13	2	240
Pécs	15·2	—1·3	27·6	17.	—0·5	6.	1	2	108	156	+69	16	3	219
Budapest . .	15·2	—1·4	27·8	17.	2·2	5.	0	3	115	180	+51	15	4	245
Salgótarján .	14·2	—1·2	28·2	17.	—0·4	5.	1	5	77	124	+15	18	1	241
Kalocsa . . .	15·3	—1·1	28·3	17.	2·0	5.	0	3	112	184	+51	16	2	216
Szeged . . .	15·6	—1·4	29·4	17.	1·8	6.	0	7	100	175	+43	18	6	238
Orosháza . .	15·5	—1·2	27·5	17.	1·4	6.	0	5	126	280	+81	16	4	242
Debrecen . .	15·3	—0·8	31·5	21.	2·0	5.	0	8	58	100	0	17	1	261
Nyiregyháza .	15·1	—0·7	32·0	21.	2·6	5.	0	7	74	135	+19	13	1	243
Tarcal	15·2	—1·1	29·0	21.	3·2	7.	0	3	104	182	+47	14	5	242
Eger	15·4	—0·8	27·5	17.	1·8	5.	0	4	107	181	+48	15	2	—
Kékes 1000 m.	8·9	—0·9	19·7	17.	—4·0	5.	3	0	172	198	+85	16	3	210

nántúl 26—30°-ot, az Alföldön és az Északi Hegyvidéken 28—32°-ot) egyes helyeken 16-án, túlnyomórészben 17-én, az Alföldön északkeleti részén 21-én mérték. A legerősebb éjszakai lehűlés (a Balatontól délre és nyugatra 0°-tól —2°-ig terjedő fagy, a többi területeken általában +1, +2°) 5-én, vagy 6-án, kivételesen 7-én állott be.

Ugyanezeken a napokon a talajmenti hőmérséklet legalacsonyabb értéke is mindenütt legalábbis megközelítette a fagypontot, néhol azonban kemény talajmenti fagy lépett fel (Királyhalom —6.7°, Szombathely —6.4°, Sopron —5.1°, Alcsút —4.6°). A fagyos napok száma (1.5 méter magasságban) sok helyen 2 volt, legmagasabb hegyeinken 3. Nyári napot a hegyek kivételével már mindenütt észleltek, és különösen sok fordult elő keleten (Debrecen és Szerep 8., Szeged, Nyiregyháza, Mátészalka 7), míg a Dunántúl csak 2—4 ilyen napot találunk. Hőségnap még csak kivétele-

sen adódott (Esztergom, Mátészalka, Nyiregyháza, Debrecen 1—1). A fentiek szerint elég lényeges különbség volt már a hónap folyamán a nyugati és a keleti országrészek felmelegedése között, amit a nyugati területeken jobban érvényesülő tengeri hatással magyarázhatunk, mert az keleten csak elkésve és gyengébben jelentkezett. A kormozott gömbű napsugárzás-hőmérő középértékei 45—55°, szélső felmelegedései 50—65° közé estek. A talaj hőmérséklete az átlagnak megfelelő, vagy annál alacsonyabb volt.

A hőmérséklet napi középértéke Budapesten 9 napon átlagfeletti, egy napon annak megfelelő, 21 napon alacsonyabb volt. A legnagyobb melegtöbblet +4.4° 17-én lépett fel, míg a hiány három napon is meg-

Budapest 1938 május.	1—5	6—10	11—15.	16—20.	21—25.	26—30.	
Ötnapos köz. hőm.	11·7	13·1	15·0	18·7	16·5	16·2	Temp. C°
Eltérés a norm.-tól	—2·7	—2·1	—0·6	+1·5	—1·0	—2·5	Depart. from norm.

haladta a —6°-ot (4-én —6.5°, 5-én —6.9°, 25-én —6.6°). Az ötnapos középértékek közül csak a 16—20.-i ötnapé adott melegtöbbletet, a többiek mind az átlag alatti értékkel zárultak.

A csapadék mennyisége majdnem mindenütt felülmúlta a 30 éves átlagot, néhány mm-es jelentéktelen csapadékhiány, egyes kisebb dunántúli vidékeken (Veszprém, Tihany, Székesfehérvár, Somogyszob) mutatkozott. Az ország területének túlnyomórészén az esőmennyiség az átlag és az átlag másfélszerese között volt, de sok kisebb folton az átlag kétszeresét is elérte. A legtöbb esőt, 183 mm-t Mátrafüreden mérték, Bánkúton (Bükk-hg.) 180 mm esett, a Kékestetőn 172, Kisvaszaron 168 mm, Feketesáron (Bükk-hg.) 167, Marótpusztán 166 mm hullott le. A 24 órai mennyiségek között néhány kivételesen nagyot találunk, így Kerekegyházán 24-én 123 mm, Kéken (Szabolcs m.) 22-én 104 mm, ugyanekkor Vilmányban 66 mm, Bánkúton 64 mm, Sopronban 10-én 57, Magyaróváron szintén 10-én 52 mm volt az egy napos esőmennyiség.

A csapadékos napok száma általában 12—15, az Alföld egyes vidékén 16—18, Békéscsabán 19 volt. Az északi hegyvidéken 1—2 havas nap is előfordult, míg a síkságokon 1—1 napon jégesőt észleltek. Zivatar elég gyakran lépett fel, Szegeden és Turkevén 6, Mezőtúron 7 napon. Országos eső volt 2., 3., 7., 8., 10., 20., 24., 25., 28., 29. és 30-án, tehát 11 napon, száraz napok voltak 9., 12—17. és 27-e.

A napsütés tartama nyugaton meghaladta a sokévi átlagot, az ország középső és keleti részein valamivel kevesebb volt annál. Teljesen borult nappal a Dunántúl általában 2—4, az Alföldön 1—2 fordult elő, helyenként azonban minden nap volt napsütés. A felhőzet 50—60%-os havi közepei 5—10%-os többletet mutatnak, a viszonylagos nedvesség 65—76%-os értékei az átlagnak megfelelőek voltak. A párolgás kevesebb volt mint az átlag. Az uralkodó szél iránya a Dunántúl északnyugati, vagy délnyugati, az Alföldön inkább keleties volt, szélvihar a zivatarokkal kapcsolatban 1—2 fordult elő.

Május időjárása nem volt kedvezőtlen a mezőgazdaságra. Az áprilisi rendkívüli hideg idő után ugyan melegebb május kellett volna, de a hónap bőséges csapadékmennyiségének hatása nagyrészben ellensúlyozta a meleg hiányát. Különösen a gabonavetések fejlődtek igen szépen és az áprilisban visszamaradt rétek és legelők javultak fel. Az elfagyott vagy visszamaradt gyümölcsön és zöldségtermésen keveset javított a hűvös májusi idő. Jégverés csak helyi károkat okozott.

Június.

Június időjárása igen meleg és az ország túlnyomó részén száraz volt.

A hónap elsején fölénk terjeszkedő nagynyomású léghalmaz jobbára derült és szélcsendes időjárását 3-ától 5-éig az ország kisebb-nagyobb területére kiterjedő zivataros esők zavarták meg, amelyek hideg tengeri eredetű levegő északnyugatról történt beáramlásának voltak a következményei. Ezután 10-én száraz és meleg időben volt részünk. 11-én ismét hideg betörés következtében újabb zivataros időszak kezdődött és előbb a Dunántúl, majd az ország többi részén is nap-nap után voltak kisebb-nagyobb zivataros esők, helyenként felhőszakadások, sok helyen azonban, főleg a Dunántúl délnyugati megyéiben csak jelentéktelen esőmennyiségekkel. A hőmérséklet 13-a után erősen csökkent, de 21-től kezdve emel-

Időjárási adatok. — Climatological data.

1938. június	Hőmérséklet C° *Temperature*								Csapadék *Precipitation*					Napsütés *Sunshine*
	Havi közép *Monthly mean*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Abs. *Max.*	Nap — *Date*	Abs. *Min.*	Nap — *Date*	Nyári nap *Days with max* ≥ 25°	Hős'ig nap *Days with max* ≥ 30°	Összeg — *Total mm*	A normális %-ában *In % of the normal*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Napok száma *Number of days*	Zivataros nap *Days with* ⚡	Összeg óra *Total hours*
Sopron	19·7	+1·8	30·0	28.	10·0	17.	14	2	50	62	—30	13	2	268
Szombathely	19·7	+1·9	32·6	29.	8·2	8.	19	4	53	67	—26	12	6	287
Magyaróvár	20·3	+2·2	32·6	28.	9·0	1.	15	3	51	88	— 7	9	2	327
Keszthely	21·2	+2·1	33·0	28.	10·5	1.	23	7	43	55	—35	8	7	334
Pécs	22·7	+2·5	34·9	28.	9·2	1.	25	8	21	30	—49	7	6	340
Budapest	21·9	+2·2	34·5	29.	10·3	1.	22	10	48	70	—20	4	8	339
Salgótarján	20·1	+1·8	33·4	29.	5·2	1.	22	4	92	137	+25	6	4	325
Kalocsa	22·2	+2·4	34·7	29.	10·0	1.	25	12	59	94	— 4	8	8	347
Szeged	22·7	+2·5	37·0	30.	10·2	1.	24	11	16	24	—50	6	6	341
Orosháza	22·6	+2·8	36·5	30.	8·5	18.	24	8	45	72	—17	5	1	352
Debrecen	21·3	+1·9	35·2	29.	6·1	1.	24	14	44	65	—24	8	5	343
Nyíregyháza	21·6	+2·8	36·2	29.	7·6	1.	23	11	72	101	+ 1	6	4	319
Tarcal	20·9	+2·0	33·4	29.	8·0	1.	20	7	38	54	—33	9	6	296
Eger	21·0	+1·8	34·1	29.	7·4	1.	18	4	83	128	+18	8	4	—
Kékes 1000 m.	15·8	+2·9	26·2	30.	4·0	17.	2	0	88	111	+11	11	9	332

kedésnek indult és 29-ig ismét túlnyomóan száraz idő uralkodott délies légáramlással és helyi jellegű, kisebb területekre szorítkozó zivatarokkal, a hónap utolsó napjain pedig valóságos kánikulai hőség uralkodott.

A légnyomás Budapesten 751.8 mm., a tengerszintre átszámított érték 763.0 mm, az eltérés +2.5 mm volt.

A hőmérséklet országszerte 2—3°-kal meghaladta az átlagot, a legnagyobb eltéréseket az ország délkeleti megyéiben találjuk (Mezőtúr +2.7, Orosháza +2.8, Szarvas +2.9°). A legmagasabb hőmérséklet a hónap utolsó három napjának egyikén állott be és Sopronban csak 30°-ig, a Dunántúl többi részén és az Északi Hegyesvidéken 32—35°-ig, az Alföldön 34—38°-ig terjedt. A legerősebb éjszakai lehülést többnyire 1-én, egyes helyeken 5, 8, 17, vagy 18-án észlelték, ezeken a napokon a Dunántúl 8—10°-ig, az Alföldön és az Északi Hegyesvidéken 5—8°ig hült le

a levegő. A talajmenti lehülés mindenütt 1-én volt a legnagyobb és akkor helyenként 1—3°-ig, az ország túlnyomó részén pedig 4—7°-ig süllyedt a radiáció minimuma. A nyári napok száma a hőmérséklet csúcsértékeihez hasonló eloszlást mutat, Sopronban csak 14, az Alföldön 22—25 napon észleltek 25°-ot elérő déli felmelegedést. Hőségnap Sopronban 2, a Dunántúl általában 5—10, az Északi Hegyesvidéken 4—8, az Alföldön 8—14 fordult elő. 35°-ot meghaladó felmelegedés Szegeden 4 napon volt. Legmagasabb hegyeinken 2—3 nyári nap adódott, hőségnap ott már egy sem volt. A talaj hőmérséklete minden rétegben meghaladta az átlagot. A kormozott gömbű napsugárzás-hőmérő középértékei 50—60°-ra, szélső adatai 55—70°-ra emelkedtek.

A budapesti napi középhőmérsékletek csak 1-én 4-én, továbbá 15—19-ig, tehát 7 napon maradtak az átlag alatt (legnagyobb eltérés —4.8° volt 17-én), a többi napon felülmúlták azt. A melegtöbblet 5 napon elérte az 5°-ot, 29-én 7.0°-ot tett ki. Az ötnapos középértékek az első és a

Budapest 1938 máj. 31—jun. 4.	5—9.	10—14.	15—19.	20—24.	25—29.	
Ötnapos köz. hőm.	19·0	21·6	23·4	16·3	22·9	26·1	Temp. C°
Eltérés a norm.-tól	—1·1	+2·7	+3·8	—2·8	+3·2	+6·0	Depart. from norm.

15—19-ig terjedő ötnapon átlagalattiak voltak, a többiek majdnem 3°-kal magasabbak, mint az átlag. Az utolsó ötnap rendkívül magas hőmérsékletű volt +6.0°-os eltéréssel.

A csapadék mennyisége a zivataros esők miatt igen változatos eloszlású volt, de túlnyomórészben jóval kevesebb esett, mint a harmincéves átlag. A havi összegek közül kiválik Recsk 182 mm.-rel és Káposztásmegyer 144 mm-rel, míg a másik szélsőséget Békés (11), Békéscsaba és Poroszló (12 mm.) képviselik. A legtöbb helyen 25—50 mm. között volt a havi mennyiség, ami 40—60% hiányt jelent. Nagyobb esőbőség, 100 mm-es összegekkel Vas-megye egy részén, továbbá a Mátra egyes helyein, valamint Tiszabercel, Túrkeve, Fehérgyarmat, Kiskundorozsma, Káposztásmegyer vidékén mutatkozott, de csak szigetszerű kis területeken. A csapadékos napok száma általában 5—10 volt, a nyugati határszélen és a magasabb hegységekben 10—14. Országos eső csak 13-án és 14-én volt, nagyobb területre terjedt ki az eső 3-án, 12. és 20-án. Teljesen száraz napok 1, 2, 7—10, 19, és 21-e voltak. A 24 órás csapadékmennyiségek közül kiválnak: Káposztásmegyer 14-én 98 mm., ugyanakkor Rákospalota 62 mm, 2-én Recsk 95 mm., 26-án Bánokszentgyörgy 65 mm., 11-én Kőszeg Stajerházak 64 mm., 6-án Nyíregyháza 62 mm. A zivatartevékenység erős volt, általában 4—6 zivatart helyenként még többet (Budapest és Kalocsa 8, Gyöngyös 9, Balatonfüred 10) is figyeltek meg. Jégeső a nagyobb zivatarok kapcsán 1—1 fordult elő.

A napsütés rendkívül sok volt, a havi összeg több helyen 100 órát is meghaladó többletet mutat és napfénynélküli nap egyetlen egy sem fordult elő. Különösen napos volt az idő a Dunántúl déli részén, továbbá az Északi Hegyesvidéken és az Alföld déli megyéiben. A felhőzet 35—50%-os közepei 10—20%-kal kisebbek az átlagnál, a 60—70%-os nedvesség szintén 10%-ig terjedő hiányt mutat. A párolgás több volt, mint az átlag. Az uralkodó szél iránya igen változatos eloszlású, részben északnyugati, de sok helyen délies. Szélvihar a nagyobb zivatarokkal kapcsolatban 1—2 lépett fel.

Június igen meleg és túlnyomóan száraz időjárása általában nem volt kedvezőtlen a mezőgazdaságra, csak a kisebb területeken fellépő

aszály okozott néhol károkat és a helyileg jelentkező felhőszakadások és jégesők jártak egyes vidékeken nagyobb pusztítással. A gabonavetések érésének kedvezett a meleg.

A hónap utolsó harmadában fellépő hőség a városokban igen kellemetlen volt, a budapesti vízfogyasztás rekordot ért el és a szabad fürdők szűknek bizonyultak a közönség befogadására. A folyókban való fürdés számos halálos áldozattal járt.

Bacsó Nándor.

IRODALOM

Dr. Georg Maurer: *Wetter und Jahreszeit in der Chirurgie.* Stuttgart, 1938. 40 old., 25 táblázat.

Ez a nagyon figyelemreméltó munka minden kételyen felül álló bizonyítékokat hoz arra nézve, hogy a betegségek egész sora mily változatos alakban és mily nagy fokban mutatja a *meteorotrópia* (helyesebben *frontotrópia*) jelenségét.

A könyv bevezető része *a bioklimatikus kutatás történetének* rövid és igen érdekes ismertetése után a *Linke-féle légtömegtan* összefoglalását és a *frontológia* kissé túlrövid ismertetését hozza. Nagyon megszívlelendők itt azok a világos és még a nemmeteorológusok számára is könnyen érthető fejtegetések, amelyek az okklúziók átvonulásakor az alacsony légrétegekben felléphető *paradox hőmérsékleti hatást* magyarázzák meg. „A nyomáscsökkenés folytán a felső meleg légtest átvonulásakor az alsó levegő kitágul és lehűl. Fordítva, a hidegfront átvonulásakor ugyanily okból adiabatikus melegedés áll be." Meg kell azonban jegyeznünk, hogy egyazon okklúzió átvonulásakor aligha fog mindkét jelenség fellépni, mert a legtöbb okklúzión az egyik frontfelület még leér a földig és saját hőmérséklethatásával a dinamikus okból származó és különben is csak 1—2 fokot kitevő paradox hőmérséklethatást legtöbbször le kell rontania.

Szerző az „ekvatoriálfront" előnyomulásának tünetéül a hőmérséklet és nyomás egyidejű emelkedését, visszavonulásának tünetéül az egyidejű hőmérséklet- és nyomáscsökkenést jelöli meg. (10. old.) Nem a szerzőnek kell szemrehányást tennünk azért a félrevezető elnevezését, hogy frontnak hív egy *lesiklófelületet*, mert itt arról van szó, hogy kiváló meteorológusok is olykor így használják ezt az elnevezést. Mindenesetre helyesebb lenne, ha a légköri határfelületek két nagy csoportját (egyrészt a *felszálló légáramlással* és rosszidő-jelenségekkel járó *frontokat*, másrészt a *leszálló légáramlással* és szép idővel járó *lesiklófelületeket*) nyelvileg is úgy különböztetnők meg, amint azt ma a meteorológusok többsége tenni szokta.

Nem kifogástalan ama tételek fogalmazása sem, amelyek úgy lennének értelmezhetők, hogy a „ciklón" és a „depresszió" szavak még ma is ugyanazt jelentenék, holott bármely részletesen elemzett időjárási térképsorozat meggyőz bennünket arról, hogy egy „depresszióban" rendszerint a frontok és okklúziók egész serege (tehát a Bjerknes-féle ciklonok egész serege) van jelen.

A *„meteorológiai események hatásmódja az emberre"* című fejezetben az egész biometeorológia egyik legérdekesebb kérdése kerül tárgyalásra. Szerző *Linke* fontos megállapítására hivatkozik, amely szerint „két légtest határfelületén ugrás mutatkozik a tértöltésben is. Ehhez csatlakoznak célzások *Kunze* és a *Düll* házaspár nézeteire, melyek szerint a meteoropathikus hatásokat valamiféle energiasugárzás vagy korpuszkuláris sugárzás közvetítené, vagy azokat légrezgések (ultrahangok) hoznák létre. Ámde az elektrosztatikus magyarázat mellett szólnak azok a tények, hogy az emberi bőr villamos vezetőképessége (*Huber* és *Dugge* szerint), valamhnt hajcsöves állapota (*Bettman*, valamint *Franke* szerint) időváltozáskor módosulnak, tehát a légköri határfelületek jelenléte

befolyásolja őket. *Schorer* szerint a meteoropathikus jelenségek a belélegzett levegő iontartalmának változása következtében, a vegetatív idegrendszer közvetítésével jönnek létre. *Klotz* szerint a vegetatív idegrendszer zavarai légtömegváltozás alkalmával *„vegetatív rohamnak"* nevezhetők. A két utoljára idézett véleményhez szeretnők megjegyezni, hogy a tüdőnek a hatások belépési kapujaként való szerepeltetését *Belák* budapesti professzor újabb vizsgálatai is alátámasztják, a vegetatív idegrendszer fontos szerepét pedig minden frontopathikus jelenségre nézve már néhai *Dalmady* tanár is hangsúlyozta.

Az *„Időjárás és az egészséges ember (Meteorofiziológia)"* című fejezet igen érdekes táblázatot közöl a biológiai fronthatásokról. A néhány év előtt elhúnyt *Farkas Márton* magyar orvos eredményeit szintén ismerteti. Az időérzékenység szabatos kísérleti ellenőrzésére a fehér vérsejtek sóinjekciók hatására mutatkozó számbeli csökkenését említi fel, melyről *Mörikofer* és *Stahel* nagyfontosságú felfedezéséből tudjuk, hogy frontátvonuláskor sokkal erőteljesebben jelentkezik. (L. Mörikofer-Stahel: Testmethoden zur Erforschung der Wetterfühligkeit, Schweizerische Medizinische Wochenschrift, 1937, 401.)

E sorok írójának nézete szerint különösen kiemelendő az a tény, hogy *igen sok élettani jelenségre ellentétes hatásuk van a hideg- és melegfrontoknak.* Ennélfogva nem csodálhatjuk, hogy bizonyos egyének csak a hidegfrontok iránt érzékenyek, mások csak a melegfrontok iránt, másszóval: hogy nem csak egyféle „időérzékenység" van, hanem az időérzékeny emberek két egészen különböző csoportba tartoznak, amelyek közül az egyik akkor és mindig csak akkor mutat reakciókat, amikor a másik csoport panaszmentes. E fontos tény különben az irodalomból és a magyar orvosoknak a budapesti M. K. Orsz. Meteorológiai Intézettel való együttműködéséből is számos adattal bizonyítható.

Az *„Időjárás és nem sebészi betegségek (Meteoropathologia)"* című rövid fejezet igen érdekes táblázatot hoz azokról a betegségekről, amelyek frontotróp jellege ma már nem vonható kétségbe, és egy másik táblázatot azokról a betegségekről, amelyek frontotróp voltát a szerző „nagyon valószínűnek" tartja. Csak arra szoríthozhatunk, hogy a kétségen felül fronthatásokat mutató betegségek jegyzékéből a legfontosabbakat felsoroljuk. Ide tartoznak: a heveny gégefőkrup, a csecsemők heveny spasmofiliája, az eklampszia, a rheumások fájdalmi állapotai, a krupos tüdőgyulladás, a szélütés, a difteria kitörése, stb.

Az *„Évszak és nem-sebészi megbetegedések"* cím alatt igen sok betegség évszakos jellegére vonatkozó nagyon tanulságos táblázatot kapunk.

E bevezető fejtegetések után következnek azok a fejezetek, melyek a munka címében megjelölt szűkebb tárgyra vonatkoznak: a *sebészi megbetegedések* időjárástól és évszaktól való függésére. Szerzőnek itt mindenekelőtt szembe kellett szállnia az irodalomban sajnos előforduló negatív eredményű dolgozatokkal, amelyek azért nem vezethettek eredményre, mert szerzőik a legelemibb meteorológiai tájékozottsággal sem rendelkeztek, a front- és légtömegfogalmat nem is ismerték, hanem a legnaivabb módon egyszerűen a megbetegedési számokat a hőmérséklet-, szél- és barométer-adatokkal akarták összefüggésbe hozni. Szerző rámutat az ilyen eljárás kezdetleges voltára és ezután óriási statisztikai anyag feldolgozásából *bebizonyítja, hogy a heveny vakbélgyulladás, a gyomor- és béltekélyek átfúródása, valamint a heveny epekő- és vesekőrohamok olyan napokon fordulnak elő nagy számban, amikor erőteljes frontátvonulás játszódott le.* A megvizsgált müncheni beteganyagban 1933., 1934. és 1935. években ötször fordult elő *hasnyálmirigygyulladás;* ezek kivétel nélkül frontátvonulások idején keletkeztek. *A frontátvonulások kiváltó hatása az embóliákra és thrombózisokra szintén bebizonyult.* Úgy látszik, hogy a legutóbb említett két betegség keletkezését a szubtrópusi levegő előnyomulása nagyon támogatja.

Gennyes megbetegedések (furunkulusok, karbunkulusok, kötőszöveti gyulladások)

szintén nagyon erős időjárási függést tanúsítanak. Németországban a furunkulózisok nedves, esős időben gyakoribbak. Fagy és szárazság ennek a betegségnek a nagyobb elterjedését úgylátszik nem támogatja. Mindenesetre kívánatos lenne megvizsgálni, vajjon ez az eredmény Magyarország éghajlati viszonyai közt is érvényes-e. A mi éghajlatunk sokkal nagyobb porképzési hajlama talán módosító szerepet játszik itt.

Ngyon érdekesek szerző fejtegetései a műtétutáni komplikációk időjárási függéséről,* a postoperatív fájdalmakról, a hidegfrontokat követő „Wetterschmerz" és „Wetterfieber" jelenségéről, amely a műtétutáni betegeknek nyujtott csillapítószerek mennyiségében is határozottan tükröződik. Sérülések folytán kelekezett, műtétileg gyógyítható epilepsia eseteiben is erős frontérzékenység mutatkozik: a rohamok frontátvonulásos napokon jelentkeznek.

Vigyázatlanságból és ügyetlenségből származó *balesetek* úgy az utcai közlekedésben, mint az ipari üzemekben tömegesen fordulnak elő olyan időjárási helyzetekben, amelyeket a meteorológus „praefrontális időszaknak" nevez, és amelyek Münchenben a főnjelenségek folytán mindenki számára észrevehetők. Szerző utal az öngyilkossági kísérletek praefrontális helyzetekben való halmozódására (amelyet különben Budapesten is tapasztalni lehet), és ennek okát „a lelki gátlások időváltozáskor való hiányában" keresi.

A *„Rückblick und Ausblick"* című végszóban szerző azokat a nagy *gyógyászati lehetőségeket* emeli ki, amelyek a meteorofiziológiai és meteoropathológiai vizsgálatok folytatásából remélhetők. Osztja *Kümmel* nézetét, amely szerint *„nagyobb és nem sürgős műtéti beavatkozásokat frontátvonulások idején ne végezzünk, mert a légköri határfelületek jelenlétének figyelembevétele mellett a műtétutáni komplikációk elkerülhetők, vagy legalább csökkenthetők".* Természetesen „frontátvonuláson" ebben az esetben *csakis a nagyon erős fejlettségű frontok* átvonulását szabad érteni, amelyek oly fejlettek, hogy a két oldalukon fennálló légtömegellentétek a *Linke*-féle módszerrel is megállapíthatók. A közepes fejlettségű és gyenge frontok, amelyek nap-nap után átvonulnak felettünk, nem fokozzák a műtéti kockázatot.

Dr. Maurer azt a véleményt vallja — és minden olvasó, aki a könyvben közölt nagyon értékes statisztikai anyagot és a szerző világos, rövid fejtegetéseit olvassa, nyilván ugyanerre a meggyőződésre fog jutni —, hogy a frontopathia jelenségének gyógyászati alkalmazásai tekintetében még a legszerényebb kezdeti lépéseknél tartunk, hiszen az éppen egy olyan kutatási terület, ahol valószínűleg még nagy eredmények lesznek elérhetők. Befejezésül meg kell említenünk a *Dr. Maurer* könyvét lezáró igen gazdag *irodalmi jegyzéket*, amely minden kutatónak, aki a tárggyal foglalkozik, kitűnő szolgálatokat tehet. *Dr. Aujeszky László.*

A. Schmauss: *Ganzheitsbetrachtung in der Meteorologie.* Zeitschrift für angewandte Meteorologie. Das Wetter. 1938. Heft 1. S. 1—18.

A mai ember gondolkodási formájának legerőteljesebb vonása a probléma-keresés: mintha Descartes „doute méthodique"-jának bizalmatlansága mindjobban hatalmába kerítené gondolkodásunk irányító erőit. A mult század végének tudományos szemléletét merőben átalakitották a századeleji új elméletek: gondoljunk csak a fizikai ismereteink forradalmi átértékelésére, a relativitási- és kvantumelméiet meglepő eredményeire. Ma már nem merünk időtlen-érvényű axioma-rendszerekről beszélni: tudományos életünk

---

* E kérdés tárgyalása közben a 33. lapon szerző „frontátvonulás" helyett a „frontváltozás" szót használja. Mivel ez a szó az orvosi meteorológia irodalmában máshol is felbukkant, kötelességünk megjegyezni, hogy a „frontváltozás" szó semmiképen nem fejezi ki a meteorológiai tényeket, amelyek egy légköri határfelületnek felettünk való áthaladásában állnak; ezt a szót annál is inkább el kell utasítanunk, mert a meglévő „frontátvonulás" szó helyes és szemléletes.

biztonságérzete — ilyen értelemben — megdőlt, de ugyanekkor mégis csak egyensúlyt teremt a tudományos lelkiismeret mélyéből fakadó kétkedés alaposságára törő erénye.

A problémákban való gondolkodás jellegzetes és igen kiváló megtestesítőjét látjuk *A. Schmauss*ban. Legújabb tanulmánya, amely az 1937-ben tartott meteorológiai társulatok összejövetelén megnyitó előadásként szerepelt, bővelkedik az átfogó jellegű szempontok szerint rendezett mondanivalókban. Hatalmas ismeretanyagot sűrít össze az alig néhány oldalon: a földfelület, a vízgőz és a szél, a légköri folyamatok e három irányító tényezőjével kapcsolatos alapjelenségekből kiindulva, tömör és mégis félreérthetetlen egyszerűséggel emelkedik a meteorológia bonyolultabb és vajudó tudományos kérdéseihez. Lehetetlenség lenne a tanulmány részletes tartalmát ismertetni, — részben a felhalmozott óriási probléma-anyag s részben az ilyen természetű beszámolók korlátozott terjedelménél fogva, — az értekezés középponti gondolatát azonban megkíséreljük felvázolni.

Valamikor az időjárási folyamatok kormányzó-székhelyét a meteorológusok egyik csoportja a troposzférában, a másik a szubsztratoszférában vélte felfedezni: e felfogásbeli eltérés heves vitát eredményezett s annak következményekép az aktív és passzív légrétegek fogalmai alakultak ki. A véleménykülönbség azonban nyugvópontra juttatható: „Es gibt keine aktiven und passiven Luftschichten, sondern die Atmosphäre als Ganzes ist am Wetter beteiligt" — mondja Schmauss, teljességre törő szemléletének megfelelően. A hideg és meleg, magas- és mélynyomású tartományok körül elviharzott harc szintúgy a szintézis átfogó jegyében csillapodott le: „Im Wettergeschehen gibt es nur eine Möglichkeit". — Schmausst, a totalitásra irányuló beállítottsága mellett, még bizonyos mértékű organikus szemlélet is jellemzi: ehhez a felfogáshoz a légkör rendszerének számos szabadsági foka nyujt kellő alapot.

Mind formájában, mind tartalmi lényegében a modern természettudományos szemlélet követelményeit tükrözi vissza A. Schmauss legújabb írása s ez a megállapításunk fölöslegessé tesz minden más dícsérő szót. *Dési Frigyes.*

Ihne E.: *Phaenologische Mitteilungen.* Jahrgang 1937. (der ganzen Reihe 55. Jahrgang) Darmstadt 1938. 40 old.

Az ismert kék köntösben újból bekopogtatott az *Ihne*-féle fenológiai megfigyeléseket és közleményeket tartalmazó kis füzet. Ez alkalommal is 22 magyarországi állomásnak megfigyeléseit közli Kulin István feldolgozásában. A legújabb növényfejlődési irodalom feldolgozása után hozza *„Zur Phaenologie der Buche in Deutschland"* c. tanulmányát. A bükk 36—37 évre terjedő megfigyelései szerint a Rajna vidékén (Schwarzwald és Odenwald) legkorábban április közepe után zöldellik, ez a tavasz beállta. Egyes évek nagy eltéréseket mutatnak, Büdesheimben a legkorábbi nap ápr. 3-i (1916) és a legkésőbbi máj. 2-a az emlékezetesen szigorú hideg 1929-ben. Tehát éppen egy havi ingás lehetséges. Az ősz beálltát a bükk sárgulása is jellemzi. Ennek közepes napja Wiesbadenben végzett megfigyelések szerint okt. 16-a. A két szélső megjelenési nap 1911. okt. 26. és 1912-ben okt. 13-a. Az ingás 3 hetet tesz ki. Ennek megfelelően a bükk tenyészidőszaka Büdesheimben 186, Wiesbadenben 183 nap.

Németországban ma nagyarányú fenológiai birodalmi szolgálat működik, de a mellett is még *Ihne* működése nagyon értékes marad.

Réthly.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

A tagdíjat, illetőleg az előfizetési díjat beküldték 1938. szept. 15-ig: *Budapestről:* Porkoláb Richárd dr. (12), Weibull Rt. (12), Székesfővárosi Közegészségügyi Intézet (12), Magyar Hegymászók Egyesülete (12), Kertészeti Tanintézet (12), Budapesti Árú és Értéktőzsde (12), Gerey Jenő, Berkes Zoltán dr. (7.50), Papp György dr. (12), Érdi

Krausz György, Lászlóffy Waldemár, Kerék József dr. (12), Faragó László (2), Paskay Bernát, Wladárczyk József dr., Földmívelésügyi Minisztérium Méhészeti Osztálya (48). *Vidékről:* Fenyvessy Béla dr. Pécs (12), Fejes Zsigmond dr. Pápa (12), Kornsee és Steiner Székesfehérvár (12), Bodrogközi Tiszaszabályozó Társulat Sárospatak (12), Kultúrmérnöki Hivatal Székesfehérvár (12), Szőlészeti és borászati szakiskola Eger (12), Mesterházy Andor Nagygeresd (12), Széky István Tiszaigar (12). Hercegi erdőgondnokság Tolnatamási (12), Kohányi Gyula Rákoscsaba-újtelep (12), Faragó József Nagykőrös (12), Benderek István dr. Rákospalota (12), Alföldi Mezőgazdasági Intézet Szeged (15).

B. N.

SZEMÉLYI HÍREK

Gróf Teleki Mihály államtitkár látogatása a Meteorológiai Intézetben. Augusztus 2-án délután örvendetes eseménye volt a Meteorológiai Intézetnek. Az új épületnek immár 27 éves palotájában először üdvözölhettük az Intézet ügyeit legfelsőbb fokon intéző államtitkárt. Amint három évvel ezelőtt ünnepként vettük azt a napot, amikor 1870 óta először jött az Intézet minisztere falaink közé, akként az államtitkár úr látogatásnak is örvendetes kihatása lesz az Intézet további fejlődésére.

Gróf Teleki Mihály államtitkár úr dr. Holzwarth Ferenc miniszteri osztályfőnök és dr. Vaszary László miniszteri titkár urak kíséretében jött. Az Intézetben dr. Réthly Antal igazgató fogadta a minisztérium hivatalos képviselőit és sorba megmutatta az igazgatói helyiségeket, a tanácstermet és itt főbb vonásaiban ismertette az Intézet szervezetét, feladatait, valamint mai működését és a hálózatát, kiemelve azt a rendkívül értékes közreműködést, amiben észlelőink néha évtizedeken át a legteljesebb önzetlenséggel minket támogatnak. A Klimatológiai osztály, az Aerológiai osztály, a Prognózis osztály megtekintése után — azok működésének vázolása mellett — a toronyban a légköri elektromosság, majd a napsugárzás megfigyelések berendezését, továbbá a torony tetején a szél és egyéb megfigyelések műszereit ismertette az igazgató. Itt, sajnos, reá kellett mutatni arra, mennyire célszerűtlen a mai megfigyelő torony, hiszen amikor épült, még szó sem volt rendszeres aerológiai kutatásokról és ma bizony ez a napi prognosztikának is igen értékes fontos kiegészítő része. Megnehezíti a megfigyeléseket a szűk lépcső, pedig napjában most már mintegy 8—10-szer kell az észlelőknek ide felmenni, még éjjel 2 órakor is, a külön kutatómunkát nem is tekintve.

Reá kellett mutatni arra, hogy mennyire kifogásolható a torony terraszán a hőmérő és nedvesség észlelés, mert a három kémény télen ontja időnként a füstöt és állandóan a meleg levegőt, ami meghamisítja itt is az eredményeket és rontja a műszereket is. Nyáron pedig a tető nagyarányú felmelegedése okoz nagy zavart a megfigyelések értékében. A toronyból a vendégek a könyvtárba mentek, majd a múzeumba. A megfigyelőkertben a két háromemeletes háznak tűzfalai árnyékában meglepetéssel látták az Intézet vendégei, hogy igazán tarthatatlan a helyzet, hogy az esőmérők és a hőmérők, valamint a talajhőmérők teljesen a házak falárnyékában legyenek, mert hiszen ez a körülmény az adatokat teljesen meghamisítja. Közel két órai látogatás után az államtitkár úr és kísérete a látottak felett legteljesebb megelégedését fejezte ki.

Prof. Dr. St. Hanzlik (Prága) 60 éves. A prágai Károly-tudományegyetem Meteorológiai Intézetének igazgatója, *Hanzlik prof.*, ez évi május 11-én töltötte be 60. életévét. A jónevű vezető meteorológusok egyike, akinek eddigi szakirodalmi tevékenysége a meteorológia újabb fejlődéséhez hozzájárult. Tanulmányait *Augustin prof.* mellett kezdette Prágában és Amerikában folytatta a Harvard College-ben, ahol megkezdette magántanári képesítéséhez később benyujtott munkáját „a ciklónok és anticiklónok felépítéséről". Több évet töltött Észak-Amerikában s hosszabb időn át a washingtoni

Weather Bureau-ban is működött, majd Angliában (Cambridge) folytatta tanulmányait. 1907—08-ban a bécsi meteorológiai intézetben dolgozott és befejezte habilitációs művét. Prágában Augustin prof. mellett 1908-ban a cseh egyetemen a meteorológiából és klimatológiából nyert magántanári képesítést. 1913-ban — Augustin halála után — reábízták az egyetemi meteorológiai intézet vezetését és 1924-ben a meteorológia nyilvános r. tanárrá nevezték ki. Számos tudományos munkát és értekezést írt, kézikönyvei: „A meteorológia és klimatológia alapvonalai", „Az éghajlat és az emberek". A nemzetközi geofizikai unió által az éghajlatváltozások tanulmányozására kiküldött bizottság tagja és kutatja az éghajlatnak a történelmi időkben Csehszlovákiában való változásának kérdését. 1936-ban Edinburghban a Geofizikai Unio meteorológiai bizottságának tagjává választották. Kiváló oktató, akinek a csehszlovák rádióban tartott előadásai hazájában a meteorológiának sok hívet szereztek.

Hatvanadik születése napja alkalmából meteorológus kartársai nagy szeretettel ünnepelték és ünnepi kiadvánnyal lepték meg; a magyar Meteorológiai Intézet igazgatóját is felkérték, hogy ennek a kiváló kutatónak ünneplésében — aki a meteorológiai tudomány nemzetközi épületének felépítéséhez sok értékes teglával hozzájárult — egy dolgozattal ugyancsak vegyen részt. Ez a dolgozat *„Az Időjárás"*-nak ebben a füzetében megjelent. *Dr. R. A.*

Fabianics Ferenc meteorológiai intézeti önkéntes munkatársnak, aki az Intézetben az éghajlati térképekhez szükséges táblázatok egybeállításán dolgozik, a nagyméltóságú m. kir. Vallás- és Közoktatásügyi Miniszter úr az 1938—39. évre 800 P belföldi kutatási ösztöndíjat adományozott. Nevezett a talajnedvesség és talajhőmérséklettel kapcsolatos kérdésekkel fog foglalkozni és egyúttal az eddigi megfigyeléseket feldolgozza. Örülünk, hogy az Intézet külső munkatársát az Ösztöndíjtanács a Miniszter Úrnak ösztöndíjjal való támogatásra ajánlani kegyes volt.

KÜLÖNFÉLÉK

Tévedések a zivatarfogalom körül. A zivatar nemcsak a legfeltűnőbb időjárási jelenség, hanem gazdaságilag is a legsúlyosabb következményekkel járó meteorológiai folyamatok közé tartozik. Ezért gyakorlati szempontból is mindenképen kívánatos, hogy a körülötte keletkezett fogalomzavar megszűnjön.

1. Csak röviden említjük a „vihar" és „zivatar" fogalmak összetévesztését, mert folyóiratunkban ezt már a legilletékesebb tényező is szóvá tette. Hogy két olyan merőben különböző jelenséget, mint egyrészt a szélvihar és másrészt a légkör villamos kisülései, még művelt emberek is összetévesztenek, illetve az egyiket a másiknak a nevével jelölik meg, sőt a rádió bemondója is viharnak nevezi a zivatart, az nyilván abból magyarázható, hogy a közönség figyelmét a nagy nyári hőséget megszüntető heves hidegfrontbetörések kötik le. Ezek a frontok erősen fejlett alakjukban zivatart *és* szélvihart egyidejűen hoznak, de gyengébb példányaik, valamint az erős frontok egyes gyengébben fejlett szakaszai *csak élénk szélben nyilvánulnak meg*, zivataros jelenségeket azonban nem mutatnak. Minthogy ugyanannak a folyamatnak (a hőséget megszüntető és nagy károkat, valamint súlyos baleseteket is okozó hideg szélbetöréseknek) két alakjáról van szó, azért érthető, hogy a nép sok vidéken egyazon szóval jelöli őket. A hidegfront fogalmának kezdetleges alakban való megismerésével állunk itt szemben, amely megismerés bizonyára sok évszázados népi tapasztalatokon nyugszik. Természetesen ez az éghajlati tény csak magyarázza a „vihar" és „zivatar" szavak összezavarását, de a jelenlegi helytelen szóhasználatot korántsem szentesíti. Hiszen a magasabb színvonalon álló és bővebb szókinccsel rendelkező egyének kétségtelenül különbséget tudnak tenni e két merőben eltérő időjárási jelenség között. Az a körülmény, hogy a szélvihar is és a zivatar is ugyanazon az időjárási fronton szokott kifejlődni, époly kevéssé lehet ok e két fogalom határainak elmosására, mint ahogyan a hidegfrontokon fellépő más jellegzetes tüneményeket, például a jégesőt vagy a légtölcsért is fogalmilag külön kell választani. A fogalomzavar keletkezésének imént előadott éghajlati magyarázata tehát semmit nem változtat azon, hogy a zavart

meg kell szüntetnünk, sem azon, hogy a két fogalmat már gyakorlati szempontból is, egészen eltérő gazdasági következményei miatt, szigorúan külön kell választani.

2. Másik vitás pont az ú. n. „száraz zivatar" fogalmával áll kapcsolatban. A meteorológiai észlelők gyakran jelentik, hogy állomásukon „száraz zivatart" figyeltek meg, amennyiben dörgés vagy villámlás volt ott, de eső nem esett. A közönség körében pedig olykor azt halljuk, hogy „az országban sajnos csak száraz zivatarok voltak, az aszály tehát semmit sem enyhült."

A meteorológiai észlelő helyesen járt el, ha jelentette, hogy állomásán dörgés és villámlás volt, de eső nem esett. Súlyos tévedés volna azonban azt képzelni, hogy ilyenkor a környéken *mindenütt* tovább tartott a szárazság.

Ma a zivatarok keletkezési feltételeit jól ismerjük. Tudjuk, hogy a villámkisüléshez szükséges hatalmas villamos erőtér nálunk *kizárólag** úgy jöhet létre, ha valahol nagyon erős esőképződés játszódik le. Hogy egy helyen „száraz" zivatart észlelnek, az mindössze annyit jelent, hogy a dörgés messzebbre elhallatszik és a villámlás messzebbre ellátszik, mint az az esőképző folyamat, amely a villámkisülést létrehozta. A „száraz" zivatar tehát lényegében a „távoli zivatar" fogalma alá tartozik.

Épen ezért azt a jelentést, hogy valamely észlelőállomáson száraz zivatar volt, kétféleképen lehet értelmezni. A helyi éghajlat vizsgálata szempontjából az olyan eső semmit sem számít, amely nem az észlelőállomáson hullott le. Országos hírszolgálat számára azonban az ilyen jelentés arról tanúskodik, hogy az illető vidéken, az észlelőállomás körzetében, *nagy esőnek* kellett tombolnia. Hasonlóképen a légkör állapotát vizsgáló prognóziskészítő meteorológust (a hazait is meg a külföldit is) szintén csak az érdekli az ilyen jelentésből, hogy az észlelőállomás körzetében valahol heves zivataros esőnek kellett fellépnie.

Milyen körzeten belül kell a „száraz" zivatar csapadékát keresnünk? A zivatarok természetéből folyik, hogy közvetlenül a felhőszakadásos terület mellett fekhetnek egészen szárazon maradt vidékek. Hogy az észlelő milyen messzi zivatart figyelhet még meg, az az illető egyén éberségén és a szabad kilátás lehetőségén kívül attól is függ, hogy a szomszédos zivatart milyen tünetekből állapította meg. Ha a zivatar tényét *dörgés hallásából* szűrte le, akkor a zivatarhoz aránylag közel, valószínűleg 5—10 km körüli távolságban kellett lennie. Ismeretes ugyanis, hogy a legtöbb mennydörgés csak meglepően csekély távolságra hallatszik el, ami épen a zivatarok alkalmával uralkodó hőmérsékleteloszlásnak a hang pályájára való hatásával áll kapcsolatban. Ha a távoli zivatar tényét *csak villámlás* alapján állapították meg, akkor ismét megkülönböztetendő, hogy az észlelés nappal vagy éji sötétben történt-e, továbbá, hogy *leütő villámot* vagy *villogást* láttunk-e. Nappal a villámlás általában csak oly kis távolságban látható meg, amennyire a dörgés elhallatszik. Éjjel a leütő villámok körülbelül 75 km távolságig ellátszanak, visszfényük pedig, távoli villogás alakjában, még néhány száz km távolságban is látható lehet.

Minthogy a sürgönyző állomások kezelői a táviratokban azt is közlik, hogy dörgést, vagy villámlást, vagy mindkettőt észlelték-e, illetőleg legalább azt közlik, hogy a zivataros jelenséget hány órakor figyelték meg ,azért a központi intézetnek módjában áll a zivatarnak az észlelőállomástól való távolságra következtetni.

Az előadott elvek lehetővé teszik, hogy az országban szórványosan előfordult nagyobbarányú helyi esőkről akkor is tudomást szerezzünk, ha a száz állomásból álló sürgönyhálózat magát a csapadékot nem is mutatja meg. Az ilyen következtetés a gyors és megbízható gazdasági hírszolgálat szempontjából is hasznos, mert útját szegi az olyan esetnek, hogy a száz sürgönyjelentésre alapított napi jelentés szerint sehol sem volt eső, ellenben a hatszáz állomás hónap végén befutó jelentéseiből útólag kiderül, hogy elszigetelt területeken mégis igen kiadós helyi esők fordultak elő. *Ilyen meglepetések a fentiek figyelembevétele esetén már aligha érhetnek bennünket.* Az ország területén egyenletsen szétszórt száz sürgönyzőállomás ugyanis nem elegendő ahhoz, hogy minden kis területre szorítkozó zivataros esőt lemérjen, de a hálózat legtöbb helyen elég sűrű ahhoz, hogy a dörgés-villámlás messzebb észlelhető jelenségét megbízhatóan tudomásunkra hozza.

Dr. Aujeszky László.

* A „nálunk" szót azért iktattuk be, mert egzotikus éghajlatok alatt ritka esetben más okból is keletkezhetik a légkörben erős villamos erőtér, nevezetesen a sivatagi porviharokban a kvarcszemek súrlódásából, az orosz síkság buránái alkalmával a száraz hószilánkok súrlódásából, továbbá tűzhányó kitörések alkalmával a kidobott törmelékfelhőben; de a mi viszonyaink között ezek az esetek nem következhetnek be.

Tájfunkárok. 1884-ben létesítették Hong-Kongban a Royal Observatoryt s azóta ott folyik rendszeres tájfunmegfigyelés és előrejelzés. Az előrejelzés néhány év óta lényegesen tökéletesedett a rádió bevezetésével; a jelzőszolgálat legfontosabb támpontja a manilai Meteorológiai Intézet.

1884—1937-ig Hong-Kongban 54 tájfunt észleltek; az 1937. szept. 2-án bekövetke-

zett legutóbbi tájfunnak mintegy 10.000 halálos áldozata volt.

A tájfunok maximális szélsebességére vonatkozólag az Observatory több ízben mért 130 mérföld/óra értéket, de hitelesnek tekinthető a 164 mf/ó (263 km/ó) legnagyobb sebesség is.

Az 1934. máj. 14-i tájfun alkalmával igen értékes tapasztalatokra tettek szert egy hong-kongi gáztartány törésével kapcsolatban. A tartány szélárnyékos oldalát borító acéllemez tört el, a törés következménye 350.000 láb^3 gáz elillanása és nagyarányú tűzvész volt. A törést a szél szívóhatása okozta, mely hatás már kezdettől fogva állandó rezgéseket okozott a lemezekben s azok tönkremenetelét elősegítette. A prof. *Ackeret* végezte modellkísérletek is kimutatták, hogy a szélárnyékos oldalon fellépő negatív nyomás a szélnek kitett oldalon fellépő nyomást felülmúlja, a kísérleteknél annak 1,7-szerese. A repülőgépszárnyakra ható felhajtó erő is nagyobb részben a felső felületre ható szívóhatásból származik.

A nyomások abszolút nagyságára a Board of Trade előírásai szerint (l. „Proceedings", 219. kötet, 125. old.) 56 lb/láb^2 (280 kg/m^2) veendő figyelembe. 200 láb/sec szélsebességnél a száraz levegő szélnyomása valóban ehhez közeleső érték, 65 lb/láb^2 (325 kg/m^2), áramló vízben azonban, ugyanilyen sebesség mellett a fellépő nyomás 1,5 tonna/láb^2 (17,8 t/m^2), a tényleges nyomás a kettő között fekszik. Feltételezhető, hogy vannak oly másodpercek, amikor a szélnyomás a sok esőcsepp miatt inkább vízlökésnek felel meg. Csak így érthető, hogy pl. a legutóbbi tájfun alkalmával 14,5 tonnás acéltankot röpített a szélnyomás bizonyos távolságra, míg amerikai tornádóknál előfordult, hogy 64 tonnás vasúti kocsit 80 láb vízszintes távolságra szállított a levegőn át (nem gördülve) a széllökés. A fellépő hatás és különösen a szívóhatás annál veszélyesebb, mert a lökések iránya — legalábbis a földszint felett 30—60 láb magasságig — vízszintes.

Igen fontos körülmény a fellépő lökések szaporaságát ismerni; az eddigi mérések szerint a 24 min. alatt fellépő lökésszám 175—230. Ezt a tapasztalatot hasznosította többek közt a Telefunken Company mérnöke, ki 1925-ben a kínai tengerben (Pratas Shoal) épített 70 m magas rádiótoronynál oly részekre osztotta a tartóköteleket, hogy azoknak saját rezgési ideje ne egyezzen a fellépő lökések időtartamával, mert ellenkező esetben rezonanciajelenség áll elő s az egymást erősítő rezgések folytán a kötelek elszakadnak. (The Action of Typhoons on Structures. The Engineer. 1937, 4269. sz. nov. 5.)

Ifj. Molnár Dezső.

Az Alföld kiszárítása. *Sajó Elemér*, a m. kir. Földmívelésügyi Minisztérium Vízrajzi Főosztályának boldogult nagynevű főnöke, *„A Magyar Halászat"* című földmívelésügyi minisztériumi nagyszabású kiadványhoz írott remek előszavában rátér az Alföld kiszárításának vádjára is. Érdemesnek tartjuk azt a előszónak ezt a tömören megírott részét itt is megörökíteni, mert csak újabb értékes adalék ennek a vádnak teljes tarthatatlansága mellett.[1]

„Az utóbbi években egymást követő aszályos nyarak hatása alatt élénk agitáció indult meg a napisajtóban, sőt a szaksajtó egy részében is, amely azzal a jelszóval, hogy *„a belvízrendezések, lecsapolások kiszárították, elsivatagosították az Alföldet, megrontották a klímát, elszikesítették a talajt"* — orvoslás gyanánt nagy párolgó felületeket: öntözéseket, halastavakat követelnek az Alföldre. Sőt egyesek annyira mennek, hogy a régi mocsarak visszaállítását kívánják.

Ebben a kérdésben az 1930—31. év telén élénk előadás- és vitasorozat folyt le a Magyar Mérnök- és Építész-Egyletben, amely kontradiktórikus módon — az ellenvélemények meghallgatása után —, kétséget kizáró módon kimutatta, hogy a belvízrendezések, általában a vizimunkálatok ellen felhozott vádak teljesen alaptalanok.

Nem volna helyén, ha itt újra megismételnők a mérnökegyleti vitasorozat pro és kontra érveit és eredményeit. Annál kevésbbé, mert a viták alkalmával tartott előadások szövege már nyomtatásban is megjelent (a földmívelésügyi minisztérium Vízügyi Közleményeinek 1931. II. féléví füzetében) és így az amúgy is az érdeklődők rendelkezésére áll. Csupán egy-két szempontot és végkövetkeztetést óhajtunk kiemelni a vitából azért, mert ezek összefüggenek alábbi okfejtéseinkkel.

„Az Alföld kiszárítása" nem új vád; száraz években a multban is állandóan felmerült a panasz, de nedves években ismét elhallgatott. A sekély, 1—2 m mély belvízcsatornák csak a vetésekben kárt okozó felületi vizeket vezetik el, — szívó, talajvízelszállító hatásuk a bel- és külföldi kísérletek szerint úgyszólván csak méterekre terjed ki. Ha már a sekély belvízcsatornák is kiszárítanák a vidéket, akkor a Tiszának és mellékfolyóinak mély medrei (amelyeknek a vízszíne aszályok idején 5—7 m mélyen van a környező talajszint alatt) éppen sivataggá tennék a folyómedrek környékét. Ez a feltevés pedig teljesen ellenkezik a tapasztalattal. A legmélyebb vasúti bevágások és völgyek vagy vízmosások nem szárítják ki a környező vidéket.

---

[1] *A Magyar Halászat*, szerkesztette *Fischer Frigyes* min. oszt. tanácsos, Budapest 1931, 1. köt. 224 old. 134 képpel.

Száraz ciklusokban a belvízcsatornák néha éveken át szárazon állanak és így amúgy sem vezethetnek el vizet. Nedvesebb években viszont még tökéletesebben működő kanálist követelnek a vetéseik felett stagnáló belvizek elvezetésére.

A százezer holdnyi borsodi nyilt ártér — ahol még semmiféle vízimunkálat: sem ármentesítés, sem belvízrendezés nem történt — éppen úgy szenved az aszályoktól, mint az Alföldnek bármelyik ármentesített, belvízrendezéssel ellátott része.

A vízimunkálatok megkezdése előtt is éppen úgy fordultak elő az Alföldön aszályos időszakok, mint most. Az 1863. évi rettenetes aszály idejében még nem voltak kanálisak az Alföldön. A meteorológiai adatok szerint az Alföld klímája a vízimunkálatok végrehajtása óta nem változott. Nagy vízfelületek nem tudják a klímát megjavítani. Például a legnagyobb párolgó vízfelület, a tenger közepén is vannak szigetek, ahol egész nyáron nem esik eső, sőt még harmat sem képződik. A 2300 holdnyi hatalmas hortobágyi halastavak közvetlen közelében éppen úgy nincsen aszályok idején eső, de még harmat sem, mint a puszta egyéb részein. A csapadék járását és menynyiségét egészen más tényezők: a szelek iránya, a hegyek alakulása stb. szabják meg.

A vizitársulatok adatai szerint a szikesek területe nem növekedett, hanem közel 80.000 holddal fogyott az ármentesítések és belvízrendezések végrehajtása óta.

Ha a viták tisztítótüzében teljesen alaptalannak bizonyult az a vád, hogy a vízimunkálatok okozták az alföldi és dombosvidéki aszályokat, nyilvánvaló, hogy teljességgel nem helytálló az a beállítás sem, mintha az öntözésekre és ezzel kapcsolatban a halastavakra az *„Alföld kiszárítása"* folytán lenne szükség."

Közli: R. A

Főnbetegség-kutató intézet Innsbruckban. A fön meleg, napokig tartó és sokszor viharszerű zuhanó szél, amely az Alpok északi lejtőjén száguld lefelé. Keletkezése felől a részletekben még ma is megoszlanak a vélemények. Ez a kellemetlen szél főként Innsbruckban érezteti hatását. Ez is késztethette a német kormányt arra, hogy a főnbetegség jelenségeinek lefolyásának és gyógyításának vizsgálatára Innsbruckban intézetet létesítsen. A fön komoly tünetekkel jelentkező rosszulléteket okoz. Izgulékonyság, aluszékonyság, fáradtságérzet, migrénszerű fejfájási rohamok jellemzik általában a főnbetegséget, s az abban szenvedők között nem ritka az egész komoly eset sem. Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy az úgynevezett főnnapokon tömve vannak szenvedőkkel az orvosi várószobák s az egyes érzékenyebbek súlyos lehangoltsági állapotban az öngyilkosságra is hajlamosak. Főnnapokon a rendőri esetek száma is erősen felszökik csakúgy, mint Olaszországban az olasz sirokkó idején. Főnnapokon az innsbrucki iskolák nem tartanak vizsgálatokat, mert a kísérletek azt mutatták, hogy ilyenkor a tanulmányi eredmények lényegesen rosszabbak, mint a főnmentes napokon.

Tátrai obszervatórium. A felsőbb légrétegek kutatásában egy ideig a hegyi obszervatóriumok háttérbe szorultak, újabban azonban megint visszanyerték a kutatásban annak idején elfoglalt jelentős helyüket, miért is az utóbbi években több hegyi obszervatórium létesült. A bolgár *Musszala* után most a lengyelek a Tátrában emeltek egy új hegyi obszervatóriumot, még pedig a *Kasprowy-Wierch* 1988 méter magas csúcsán. Az új obszervatóriumról egyelőre még nem tudunk bővebb adatokat. Fekvését illetőleg a közölt földrajzi összrendezők szerint azt látjuk, hogy éppen az Ötto katlanának délnyugati végében van és a hegy délnyugat felé a *Koprova*-völgy felé meredeken esik le. A lengyel meteorológiai Intézettől vett értesülés szerint az új obszervatórium a keleti hosszúság 19° 59' és az északi szélesség 49° 14' alatt fekszik 1988 méter magasságban. A barométer 0 pontjának magassága 1989.9 m. Az új obszervatórium ez évi július 16-a óta küldi megfigyeléseit és a Lengyel Meteorológiai Intézet gyüjtősürgönyei máris tartalmazzák az új tátrai obszervatóriumnak észleléseit. Az adatokat a *katowicei*, valamint a *gdyniai* rádióállomások szórják. Örömmel üdvözöljük az új magaslati obszervatóriumot, mert az a naponkénti magassági térkép szerkesztéséhez bizonnyal igen értékes adatokat fog nyujtani.

R. A.

Hibaigazítás. Idei évfolyamunk 89. lapján, „A szél elviszi az esőt?" című közlemény végén, hátulról a 3. sorban „felszállító áramát táplálta" helyett helyesen *„felszálló* áramát táplálta" olvasandó.

ANNÉE XIV. No. 5—6 Mai—Juni Budapest

DAS WETTER * LE TEMPS

THE WEATHER * IL TEMPO

Die allmähliche Zunahme der Bewölkung von Budapest.* (1861—1937.)

(Ein Beitrag zur Klimaänderung von Großstädten.)

Die zunehmende Verunreinigung der Luft durch Verbrennungsprodukte und die Verschmutzung der unteren Luftschichten, welche durch das rapide Anwachsen der Behausungen und besonders der Fabriksanlagen und auch der Verkehrsmittel erzeugt wird, führt in Großstädten auch zu einer allmählichen Zunahme der Bewölkung. Es wird der Versuch gemacht, diese Art der künstlich hervorgerufenen Klimaänderung auf Grund langjähriger Beobachtungen in den Bewölkungsverhältnissen von Budapest hier nachzuweisen.

In Budapest wuchs die Seelenzahl von 1787 bis 1935 von 47.000 auf 1 Million und aus der Landwirtschaft und Gewerbe betreibenden Kleinstadt entwickelte sich eine bedeutende Industriestadt, was eine gewaltige Vermehrung der Heizherde zur Folge hatte. Für die Bewölkung standen Beobachtungen aus ungefähr 100 Jahren zur Verfügung, jedoch mit Unterbrechungen, indem die regelmäßigen Beobachtungen schon frühzeitig im Rahmen der *Societas Meteorologicae Palatinae* (Mannheim) 1781 an der Sternwarte (Festung) begannen, wo sie bis 1792 andauerten. Ferner wurden hier die Zeiträume 1841—48 (St. Gerhardsberg), 1861—70 (Realschule) und 1871—1937 (Meteorologisches Institut) einer Bearbeitung unterzogen. Sämtliche Beobachtungen beziehen sich auf das rechtseitige Donaugebiet (Buda), jedoch auf verschiedene Stellen und wurden von verschiedenen, auch einander abwechselnden Beobachtern ausgeführt. Der Personalwechsel hat bei der Abschätzung der Bewölkung seine Vor- und Nachteile. Um bei der Sichtung des Materials darüber Auskunft zu bekommen, ob nicht gewisse Einseitigkeiten bei der Abschätzung stattgefunden haben, wurden aus den jüngeren Jahren drei Lustren (1906—10, 1916—20, 1931—35) ausgesucht, für welche die Häufigkeitswerte der Stufen (0—10 Grad) in den zwei Sommermonaten (Juli, Aug.) und den zwei Wintermonaten (Dez., Jan.) aus den 3 Terminablesungen ausgezählt wurden (S. Tab. I. S. 102). In der Verteilung der Häufigkeitswerte zeigen sich keine besonderen Unregelmäßigkeiten. Die Stufen 0 und 10 sind im Übergewicht, die anderen ziemlich gleichmäßig verteilt und es ist klimatisch begreiflch, daß der heitere Himmel dem Sommer, der bedeckte dem Winter eigen ist.

Um auch über den Einfluß der Örtlichkeit Aufschluß zu bekommen, wurden aus dem Lustrum 1911—15 parallele Beobachtungen vom Meteorologischen Institut (II. Kitaibel Pálgasse) mit denen der Weingartenanlage der Hauptstadt Kőbánya (Steinbruch, linke Donauseite) verglichen. (S. Tab. II., S. 103.) Obgleich die Differenzen gering sind, ist doch zu ersehen, daß während der Heizperiode im Winter die Bewölkung in der Stadt jene der freien Umgebung übertrifft. Dasselbe Verhalten zeigt die auf der westlichen Donauseite liegende Gipfelstation Aussichtsturm Johannisberg (S. Tab. III, S. 103), wozu auch die Lage beitragen mag, indem sich der Gipfel im Winter aus dem Bodennebel erhebt, im Sommer hingegen die Bewölkung vermehrt. Ganz anders gestaltet sich das Verhältnis der Station Sternwarte Schwabenberg gegenüber der Stadt (Meteorol.

* Anläßlich des 60. Geburtstages von Herrn Prof. Dr. *St. Hanzlik* (Prag) auf Aufforderung von freundschaftlicher Seite.

Institut), da erstere das ganze Jahr hindurch eine größere Bewölkung aufweist (S. Tab. IV, S. 104), was auf die Einwirkung der von Wald umsäumten Plateaulage zurückzuführen ist. Diese Vergleichungen führen zur Erkenntnis, daß auch die orographischen Verhältnisse an verschiedenen Stellen der Hauptstadt in diesem Belange in Betracht genommen werden sollen.

Um auch in die zeitliche Änderung der Größe der Bewölkung einen Einblick zu bekommen, wurden auch die ältesten Beobachtungen herangezogen, die von der Sternwarte (Buda, Festungsberg) stammen und in den Jahrgängen 1781—92 der Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae veröffentlicht wurden. Allerdings verursachte die Übertragung der Bewölkungsgröße in die heutige Skale einige Schwierigkeiten, da nach den damaligen Anweisungen der Bewölkungsgrad mit verschiedenen Symbolen nach einer siebenteiligen Skale bezeichnet wurde. Dieser Arbeit unterzog sich gewissenhaft F. *Fabianics*, wodurch eine Zusammensteliung von 11 Jahren zu Ende des 18. Jahrhunderts gewonnen wurde, als *Buda* noch eine kleine Stadt war und zur Heizung ausschließlich Holz verwendet wurde. Auf Tab. V (S. 105) werden erstmalig diese Wolkenbeobachtungen für jeden Monat mitgeteilt, ferner unter *a)* die 11-jährigen Mittel und zum Vergleich unter *b)* die als international anerkannten jetzigen Normalwerte 1901—30. Wie ersichtlich, ist die Übereinstimmung eine überraschend gute, jedoch zeigt eine eingehendere Untersuchung eine bedeutende Zunahme der Bewölkung in der neueren Epoche.

Eine zweite ältere Reihe entstammt den Beobachthngen auf dem St. Gerhardsberg aus den Jahren 1841—48, als unter der Leitung des Astronomen *Lambert Mayer* an der dort unterbrachten Sternwarte Beobachtungen ausgeführt wurden u. z. nach einer von der jetzigen abweichenden Skale an täglich 10 Terminablesungen. Die Übertragung in die jetzige Skale aus den 3 Terminen 7, 13, 21^h besorgte auch *F. Fabianics* und die Ergebnisse werden auf Tab. VI (S. 106) unter *a)* mitgeteilt. Auf derselben Tabelle sind unter *b)* die früher erwähnten Ergebnisse der Sternwarte (Festung 1782—92), wie auch unter *c)* die neueren internationalen Normalwerte vom Meteorol. Institut (1901—30) angeführt. Aus den Differenzen *(a—b)* und *(a—c)* könnte man schließen, daß die Bewölkungsdaten am Gerhardsberg überschätzt wurden. Daran könnte auch die Unsicherheit im Umrechnungsschlüssel mitspielen. Außerdem ist die Jahresschwankung Dez.—Aug. (2.9°) wesentlich geringer als an den beiden Orten auf der Budaer Seite (3.6°). Daher werden die Angaben vom Gerhardsberg für unsere Zwecke nicht weiter benützt.

Nach einer 13-jährigen Unterbrechung wurden die Beobachtungen an der Budaer Realschule vom Direktor *Guido Schenzl* 1861 wieder aufgenommen und dort bis 1870 fortgesetzt. Das erste Jahr wurde nicht berücksichtigt, so daß auf Tab. VII (S. 107) unter *a)* die Reihe von 1862—70 aufgenommen wurde. Nach Gründung des Meteorologischen Instituts übergingen die Beobachtungen mit 1871 auf das Institut, welches 1872 Okt. auf die Reiterallée übersiedelte, wo die Beobachtungen bis Ende 1899 angestellt wurden. Für diese 3 Jahrzehnte — wo bei der Mittelbildung je ein Jahr zu Beginn oder Ende des Jahrzehntes der Ortswechsel nicht berücksichtigt wurde — finden sich auf Tab. VII (S. 107) die Ergebnisse der Beobachtungen u. z. für 1871—80 unter *b)*, für 1881—90 unter *c)* und für 1891—1900 unter *d)*. Das nächste Jahrzehnt 1901—10 unter *e)* bezieht sich auf die Lokalität II. Hauptgasse 6 (wohin das Institut 1892 Okt. übersiedelte, doch wurden bis Ende 1899 die Beobachtungen an der früheren Stelle Reiterallée fortgesetzt). Unter *f)* befinden sich die 30-jährigen Monatsmittel, welche sich auf die jetzige Lokalität des Instituts (Kitaibel Pálgasse) beziehen. Wie ersichtlich, sind die Differenzen der 5 Jahrzehnte und der 30-jährigen Normalmittel auch in den Monatsmitteln mit wenigen Ausnahmen negativ, d. h. die Bewölkung hat stetig zugenommen. Die wenigen Ausnahmen sind auf einige Monate mit außerordentlicher Bewölkung — bedingt durch die allgemeine Wetterlage — zurückzuführen, so das Januarmittel 1891—1900 infolge 6 starkbewölkter Monate (besonders 1900 mit 8.8), ferner das Oktobermittel 1881—1890 infolge 5 starkbewölkter Monate (1881 mit 8.2), das Maimittel 1871—80 und

1891—1900 etc. Im Jahresmittel jedoch zeigt sich untrüglich die stetige Zunahme der Bewölkung aus den Differenzen der 5 Jahrzehnte mit den letzten 30-jährigen Normalwerten.

Auf Tab. VIII (S. 108) wurden den 30-jährigen internationalen Normalwerten (1901—30), die eigentlich nicht einer homogenen Reihe entstammen (das erste Jahrzehnt bezieht sich auf die Hauptgasse, die letzteren 2 Jahrzehnte auf die Kitaibel Pálgasse), die auf den jetzigen Beobachtungsort bezogenen 29-jährigen homogenen Werte (von 1910.V.—1938. V.) gegenüber gestellt, welche auch eine weitere geringe Zunahme der Bewölkung zeigen.

Eine eingehendere Analyse aus 5-jährigen Mittelwerten aus dem Zeitraum 1901—35 (Tab. IX, S. 109) ergibt, daß sich in den 3 Lustren, 1911—25 besondere Verschlechterung geltend machte. In dem ersten Lustrum (1911—15) waren die Sommermonate sehr bewölkt, regnerisch, was auf allgemeine Ursachen zurückzuführen ist. Im zweiten Lustrum (1916—20) fiel das Übergewicht auf die kalte Jahreszeit, was durch den Übergang bei der Beheizung von der preußischen Kohle auf die minderwertige ungarische Kohle erklärlich wird. In dem dritten Lustrum (1921—25) tritt eine Besserung ein, die wahrscheinlich durch die Bestrebungen im Kampf gegen die starke Verschmutzung der Luft durch vollkommenere Verbrennung der Heizprodukte erzielt wurde. Diese Daten zeugen für den Erfolg der behördlichen Eingriffe, da eine weitere Verschlechterung in den 2 letzten Lustren 1926—30 und 1931—35 nicht konstatierbar ist.

In der Abbildung 1 (Seite 110) ist der Gang der Bewölkung durch 5-jährige Mittelwerte für die Monate Dezember, Januar, August und für das Jahr aus dem 75-jährigen Zeitraum 1861—1935 dargestellt. Sämtliche Kurven zeigen eine ansteigende Tendenz.

Da sich in den Lustrenwerten die Ausschreitungen einzelner Monate noch erheblich geltend machen, wurde noch unternommen, durch 10-jährige übergreifende Mittelbildung für den Monat Dezember den sekulären Gang der Bewölkung darzustellen (Abb. 2. S. 110). Während die Kurve der übergreifenden 10-jährigen Mittel im Zeitraum 1861—1900 bei einem Bewölkungsmittel von 6.7 langsam ansteigt, zeigt sie im Zeitraum von 1896—1937 bei einem Bewölkungsmittel von 7.8 einen erheblicheren Anstieg, bleibt von 1915 an über dem Durchschnittswert und stagniert in den letzten Jahren.

Eine erwünschte Ergänzung erlangen die bisherigen Ausführugen, wenn man die Anzahl der heiteren und trüben Tage mit in die Untersuchung einbezieht. Allerdings ist nicht zu vergessen, daß die Fehlerquelle der Beobachtung für die ganz wolkenlosen und ganz bewölkten Tage stark von der Weite des Horizonts abhängig ist. In Tab. X (S. 111) ergeben die ältesten Beobachtungen 1782—92 (Festung, Sternwarte) 63 heitere Tage pro Jahr, deren Anzahl erhöht sich 1861—80 und 1881—90 auf 70 bezw. 80 Tage, geht aber 1901—30 auf 58 zurück und laut der letzten Reihe der Tabelle, die sich auf den heutigen Beobachtungsort bezieht (Kitaibel Pálgasse), beträgt sie bloß 51.

Das Gegenstück hiezu bildet die Tab XI (S. 112), auf der die Anzahl der trüben Tage verzeichnet ist. Dieselbe betrug 1782—1792 (Sternwarte Festung) 102 Tage, fällt 1861—80 (Realschule+Reiterallée) auf 72, stieg sodann 1881—1900 (Reiterallée) auf 93; nach den 30-jährigen Normalwerten beträgt sie 111, und wenn man die letzte Reihe der homogenen Beobachtungen auf dem heutigen Beobachtungsort in Betracht nimmt, erhöht sich deren Anzahl auf 113, was auch für die Zunahme der Bewölkung in den letzten 3 Jahrzehnten spricht.

Auf Abb. 3 (S. 112) sind die 5-jährigen Summenmittel der trüben *a)* und der heiteren *b)* Tage graphisch dargestellt, die Kurve der ersteren ist ansteigend, die der letzteren abfallend; die letzten Jahre zeigen eine stagnierende Tendenz.

Noch prägnanter erscheint die im zeitlichen Verlauf eingetretene Änderung in der Bewölkung, wenn man den charakteristischen Monat Dezember nach 5-jährigen Summenmitteln der trüben Tage graphisch darstellt. Nach Abb. 4 (S. 112) steigt das Lustrummittel (1861—1900) von 67 trüben Tagen bis (1901—30) auf 88 Tage, während nach

Abb. 5 (S. 113) das Lustrummittel der heiteren Tage in den betreffenden Zeiträumen von 20 Tagen auf 7 Tage sinkt.

Für das hier behandelte Thema empfiehlt sich, die Untersuchung auch auf die Statistik der nebeligen Tage auszudehnen, da zu erwarten ist, daß mit der zunehmenden Luftverunreinigung (Zunahme der Kondensationkerne) in erster Reihe die Häufigkeit der Nebelbildung anwächst. Wenn auch infolge der verschiedenen Beobachter an die Gleichmäßigkeit der Nebelaufzeichnungen keine strengen Anforderungen gestellt werden können, so dürfte gerade dieses Element bei der Behandlung der Bewölkungsveränderung eine wichtige Rolle spielen und im Ganzen und Großen ein richtiges Bild über die zeitlichen Veränderungen geben. Auf Tab. XII (S. 114) findet sich die Zusammenstellung der Anzahl der Nebeltage für verschiedene Zeiträume. Die ältesten Aufzeichnungen an der Sternwarte (Festung) 1782—92 ergeben pro Jahr 31 Tage mit Nebel, die am Meteorologischen Institut (Reiterallée) 1871—1900 etwas weniger, 27 Tage, die folgenden 30 Jahre 1901—30 (Hauptgasse+Kitaibel Pálgasse) bereits 46 Tage und in den letzten 29 Jahren 1910—38 am jetzigen Beobachtungsort wuchs ihre Anzahl auf 56 pro Jahr. Die letzte Reihe *(d—b)* gibt die Differenzen zwischen den letzten 3 Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts und den letzt verflossenen 3 Jahrzehnten, darnach eine Zunahme der Nebeltage von 30 Tagen pro Jahr, also ungefähr um 50% resultiert. Da die Zunahme in den Sommermonaten eine ganz geringe ist, kann die Verschlechterung nur auf Rechnung der hauptsächlich in der kalten Jahreshälfte wirksamen Verbrennungsprodukte geschrieben werden (Zunahme der Stadnebel).

Tabelle XIII (S. 114) und XIV (S. 115) gibt eine Zusammenstellung der Monate und Jahre mit der größten bzw. kleinsten Bewölkung in den behandelten Jahrgängen. Dieselben bezeugen, daß die Monate der größten Bewölkung mit Ausnahme des Februars 1902 sämtlich vor 1911 auftraten, anderseits die heitersten Monate den älteren Jahrgängen (1861—90) angehören (mit Ausnahme von 3 Fällen (Jul. 1904., Sept 1895., März 1921), was als eine weitere Bestätigung dessen anzusehen ist, daß die stark bewölkten Monate auf die letzten Jahrzehnte fallen, hervorgerunfen durch die vermehrte Luftverunreinigung.

Eine eingehendere Untersuchung über die Häufigkeit der Bewölkungsstufen bekräftigt die obige Behauptung. Es ist einleuchtend, daß eine zeitliche Zunahme der Bewölkung sich auch darin äußern muß, daß sich der Schwerpunkt der Häufigkeit in den letzteren Jahren auf eine etwas höhere Skalenstufe verlegt. Die diesbezügliche umfangreiche Zusammenstellung wird hier nicht mitgeteilt, es sei nur soviel erwähnt, daß sich seit 1881 im Winter die Zahl der Tage mit einer Bewölkungsstufe über 7 und im Sommer über 4 vermehrt hat und die Monatsmittel unter der Stufe von 3 nahezu ganz ausgeblieben sind.

Schließlich kann ein objektiver Nachweis über die Richtigkeit der Bewölkungszunahme für Budapest auch dadurch erbracht werden, wenn eine absolut homogene Beobachtungsreihe im offenen, ungestörten Flachland davon Zeugnis legt, daß an derselben in den letzten Jahrzehnten keine merkliche Änderung in der Bewölkung stattgefunden hat. Für diesen Zweck steht uns eine absolut verläßliche Beobachtungsreihe des Beobachters *Béla Rácz* in *Szerep* (Alföld) zur Verfügung, der seit mehr als 30 Jahren mit größter Umsicht die Beobachtungen ausführt, so daß die Reihe als vollkommen homogen betrachtet werden kann. Auf Tab. XV (S. 116) sind die Resultate seiner Beobachtungen nach Lustren geordnet angeführt, u. z. Jahresmittel der Bewölkung, Summen der heiteren und trüben Tage, ferner auch 5-jährige Mittel von den Monaten Dezember und August.. Diese Angaben zeigen entschieden keine einseitige Änderung in der Bewölkung, so daß die Folgerung, der gemäß die Bewölkungszunahme in Budapest — verursacht durch eine zunehmende Verunreinigung der großstädtischen Luft — als erwiesen betrachtet werden kann.

A. Réthly.

Das Nordlicht am 25—26. Januar 1938.

Das Nordlicht, welches in der Nacht vom 25. bis 26. Januar über Europa erschien, konnte auch in Ungarn zufolge des günstigen Wetters gut beobachtet werden. Das kg. ung. Meteorologische Institut erhielt zahlreiche Meldungen, Zeichnungen und auch Photographien von diesem Phaenomen, die Durchsicht des eingelaufenen Materials führte zu folgenden Resultaten:

Die Erscheinung begann am 25. Januar um 20 Uhr 15 Minuten. Am nördlichen—nordöstlichen Himmelsgewölbe erschien ein der Morgendämmerung ähnlicher grünlicher Lichtbogen, welcher sich rasch gegen Norden und später gegen den Zenith ausbreitete. Seine Farbe überging sodann ins grüngelbliche, später rötliche und er lag bei seiner vollständigen Entwicklung regenbogenartig zwischen dem Höhenwinkel von 20 und 45 Grad. In einzelnen Momenten erreichte das rötliche Licht auch die Höhe von 70° und gleichzeitig erschienen senkrecht auf dem Bogen und Horizont gelblich-weiße Strahlenbündel, wodurch die Entwicklung der Nordlichtkrone vollständig wurde. Um 21 Uhr zerfiel die Lichterscheinung in der Ebene des magnetischen Meridians in zwei Teile, die allmählich verschwanden u. z. der nordöstliche später als der nordwestliche.

Die beschriebene Erscheinung wiederholte sich im Laufe der Nacht 7-mal, u. z. zwischen 21^h 30—21^h 50 intensiv, zwischen 22^h 42—22^h 50 schwach ohne Strahlen, sodann zwischen 23^h 5—23^h 20 wieder stärker, desgleichen am 26-ten zwischen 0^h 30—0^h 45, ferner schwächer zwischen 2^h 25—2^h 35 und zuletzt ganz schwach um 3^h 30. Von den auf Seite 119 vorhandenen Lichtbildern zeigt das erste (Abb. 2), aufgenommen um 23^h 10 in Salomvár, die strahlenförmige Struktur des Lichtes, das zweite, aufgenommen um 21^h 30 in Eger, die Instensität desselben. Nach den aus Ungarn eingelangten Angaben ergibt sich für die Lage der lichtstrahlenden Schichten der 50—55. Breitengrad (Südnorwegen), wenn man deren Höhe zu 100—300 km annimmt.

Über die Störungen im Radioempfang sei folgendes berichtet. Nach Meldungen aus Pécs waren einige Stationen im Amateurband von 20 m während des Polarlichtes gut hörbar, obgleich zu dieser Tageszeit dieses Wellenband im allgemeinen schon nicht gut empfangbar ist.

Im Wellenbereich um 40 m, wo abends gerade die Stationen aus größerer Entfernung gut hörbar sind, konnte man in Pécs zu dieser Zeit nur die nahen Amateursender empfangen. Nach einer anderen Meldung aus Kőszeg war eine starke Schwunderscheinung (Fading) im ganzen Mittelwellenband zu spüren, während der Empfang der langen Wellen ungestört blieb. *Z. Berkes und A. Flórián.*

Das Wetter in Ungarn im Monat Mai 1938.

Das Wetter des Monats war einigermaßen kühl und niederschlagsreich.

Auf der Rückseite der am 2-ten des Monats nach Osten vorüberziehenden Depression strömten erst Regen erzeugende maritime, kühle, später Schneeregen, sogar auch Schnee bringende arktische kalte Luftmassen in das Land ein. Die schon vorher tiefe Temperatur nahm weiter ab und die nächtliche Abkühlung sank am 5. oder 6. unter den Gefrierpunkt. Am 7. und 8. verursachte das Zusammentreffen der von zwei Seiten herströmenden kühlen maritimen und milderen subtropischen Luft im Karpathenbecken Landregen. Am 10. und 11. entstanden wieder reichliche Niederschläge entlang der Aufgleitfläche einer von der Adria aufziehenden V. b. Dpression. Vom 12. bis 17. herrschte heiteres, ruhiges und warmes Wetter unter der Einwirkung einer über Ungarn sich ausbreitenden Antizyklone und die Erwärmung begann eben an den Namenstagen der Eismänner. Am 18. drang wieder kältere Luft in Transdanubien ein, welche bis zum 22. das ganze Land überflutete; die Temperatur sank und blieb bis zum Ende des Monats unter dem Normalwert.

Das Luftdruckmittel in Budapest war 749.2 mm, auf das Meeresniveau reduziert 761.7 mm; die Abweichung —0.3 mm.

Das Monatsmittel der Temperatur war im Lande überall tiefer als das dreißigjährige Normale. Die Abweichung betrug im SW Transdanubiens fast —2°, im N desselben —1.5°, in den übrigen Gegenden des Landes allgemein —1°. Die in der Mitte des Monats auftretende kurze warme Periode konnte die Kälte der übrigen Tage nicht ausgleichen. Die maximale Temperatur (in Transdanubien 26—30°, in der Tiefebene und im nördlichen Gebirge 28—32°) wurde stellenweise am 16., meistens am 17., im NE der Tiefebene am 21. abgelesen. Die stärkste nächtliche Abkühlung (im S und W vom Balaton Frost von 0° bis —2°, in den übrigen Gebieten +1, +2°) trat am 5. oder 6., ausnahmsweise am 7. auf. An denselben Tagen kamen auch die Radiationsminima mindestens dem Gefrierpunkt nahe, sogar entstand an einigen Orten strenger Frost (Királyhalom —6.7°, Szombathely —6.4°, Sopron —5.1°, Alcsut —4.6°). Die Zahl der Frosttage (in 1.5 m Höhe) war an vielen Orten 2, auf den höchsten Bergen 3. Sommertage kamen mit Ausnahme der Gebirge schon überall vor, besonders viele im Osten (Debrecen und Szerep 8, Szeged, Nyiregyháza, Mátészalka 7), in Transdanubien dagegen nur 2—4. Hitztage wurden nur ausnahmsweise je einmal beobachtet (Esztergom, Nyiregyháza, Mátészalka, Debrecen). Laut den obigen Angaben zeigt sich schon eine bedeutende Verschiedenheit in der Erwärmung im Laufe des Monats zwischen den westlichen und östlichen Gebieten, welche auf die im Westen stärker zur Geltung gelangte maritime Einwirkung zurückzuführen ist. Die Insolationsmaxima variierten zwischen 50° und 65°, die Mittelwerte derselben zwischen 45—55°. Die Bodentemperatur war normal, oder wenig unternormal.

Die Tagestemperatur von Budapest übertraf an 9 Tagen den Normalwert, an einem Tage war sie normal und an 21 Tagen unternormal. Der größte Wärmeüberschuß von +4.4° trat am 17. auf. Das Defizit überschritt an drei Tagen —6° (am 4. —6.5°, am 5. —6.9°, am 25. —6.6°). Unter den Pentaden gab es nur eine mit einem Mehrbetrag (16—20.), die übrigen waren alle kleiner als normal.

Die Niederschlagssummen überschritten fast überall die 30-jährigen Normalwerte, ein Fehlbetrag von einigen mm zeigte sich nur auf unbedeutend kleinen Gebieten Transdanubiens (Veszprém, Tihany, Székesfehérvár, Somogyszob). Sie lagen im Lande zumeist zwischen dem Normalwert und dem anderthalbfachen desselben, erreichten aber auf kleineren Gebieten auch den doppelten Betrag. Die größte Monatsmenge von 183 mm fiel in Mátrafüred, in Bánkút (Bükk Gebirge) wurden 180 mm, auf dem Kékestető 172 mm, in Kisvaszar 168 mm, in Feketesár (Bükk G.) 167 mm, in Marótpuszta 166 mm gemessen. Unter den 24-stündigen Mengen gab es eine von außerordentlicher Größe: in Kerekegyháza betrug das Maximum 123 mm am 24., in Kék (Komitat Szabolcs) 104 mm am 22., am selben Tag in Vilmány 66 und in Bánkút 64 mm. Die Zahl der Tage mit Niederschlag war 12—15, an einigen Gegenden der Tiefebene 16—18, in Békéscsaba 19. Im nördlichen Gebirge kamen noch 1—2 Tage mit Schnee vor, in der Ebene hie und da 1 Tag mit Hagel. Gewitter traten an 2—7 Tagen auf, Landesniederschläge fielen am 2., 3., 7., 8., 10., 20., 24., 25., 28., 29. und 30., somit an 11 Tagen, trockene Tage waren der 9., 12—17. und 27.

Die Sonnenscheindauer war im Westen übernormal, in den mittleren und östlichen Teilen des Landes weniger. Sonnenscheinlose Tage kamen in Transdanubien 2—4, in der Tiefebene 1—2 vor, an einigen Orten aber war an allen Tagen Sonnenschein. Die Mittelwerte der Bewölkung von 50—60% zeigen 5—10% Überschuß, die der rel. Feuchtigkeit waren normal. Die Verdunstung blieb unter dem Normalwert. Die vorherrschende Windrichtung war in Transdanubien NW oder SW, in der Tiefebene E. 1—2 Stürme traten bei Gewittern auf.

Das Wetter des Monats war der Landwirtschaft nicht ungünstig. Nach dem außerordentlich kalten April wäre zwar ein warmer Mai noch günstiger gewesen, die reich-

lichen Niederschläge des Monats aber glichen das kleine Defizit an Wärme aus. Die Saaten entwickelten sich sehr gut und die im April zurückgebliebenen Wiesen und Weiden erholten sich. Hagel und geringe bodennahe Fröste verursachten nur stellenweise Schaden.

Das Wetter in Ungarn im Monat Juni 1938.

Das Wetter des Monats erwies sich als zu warm und größtenteils als zu trocken. Die am 1. des Monats über Ungarn sich ausbreitende Antizyklone verursachte heiteres, stilles Wetter, welches nur zwischen dem 3. und 5. von den mit der einströmenden maritimen Kaltluft zusammenhängenden Gewittern gestört wurde. Hernach herrschte bis zum 10. trockenes, warmes Wetter. Am 11. begann eine neue Gewitterperiode, zufolge eines wiederholten Kälteeinbruches traten täglich Gewitter auf, stellenweise mit Wolkenbrüchen, meistens aber — besonders in Transdanubien — nur mit undebeutenden Niederschlägen. Die Temperatur sank nach dem 13. stark, vom 21. nahm sie aber wieder zu und das Wetter war bis zum Ende des Monats ziemlich trocken, mit Südwinden und in kleineren Gebieten mit Lokalgewitern. An den letzten Tagen entwickelte sich eine wahrhaftige Hitze.

Der Luftdruck war in Budapest 751.8 mm, auf das Meeresniveau reduziert 763.0 mm, die Abweichung +2.5 mm.

Die Temperaturmittel überschritten im ganzen Lande den Durchschnittswert, die größten Abweichungen sind in den südöstlichen Komitaten zu finden (Mezőtúr +2.7°, Orosháza +2.8°, Szarvas +2.9°). Die maximale Temperatur trat an einem der drei letzten Tage auf und erreichte in Sopron nur 30°, in den übrigen Teilen Transdanubiens und im Nördlichen Gebirge 32—35°, in der Tiefebene 34—38°. Die stärkste nächtliche Abkühlung wurde meistens am 1. stellenweise am 5., 8., 17., oder 18. gemessen, an diesen Tagen kühlte sich die Luft in Transdanubien bis 8—10°, in der Tiefebene und dem Nördlichen Gebirge bis 5—8° ab. Die bodennahe Abkühlung war überall am 1. amgrößten, dann sank das Radiationsminimum an einigen Orten bis 1—3°, im größten Teile des Landes bis 4—7°. Die Zahl der Sommertage zeigt eine ähnliche Verteilung wie die Temperaturmaxima, in Sopron wurden nur 14, in der Tiefebene 22—25 Sommertage beobachtet. Hitztage kamen in Sopron 2, sonst in Transdanubien allgemein 5—10, im Nördlichen Gebirge 4—8, in der Tiefebene 8—14 vor. Eine 35° überschreitende Erwärmung gab es in Szeged an 4 Tagen. Auf den höchsten Bergen wurden nur 2—3 Sommertage verzeichnet, Hitztage schon keine. Die Bodentemperaturen übertrafen in allen Schichten die normalen. Das Insolations Vacuum-Thermometer gab Mittelwerte von 50—60° und Extreme von 55—70°.

Die Tagestemperatur von Budapest blieb nur am 1., 4., und vom 15 bis 19., also an sieben Tagen unter dem Normalwert (die größte Abweichung war —4.8° am 17.), die übrigen Tage waren übernormal. Der Mehrbetrag erreichte an fünf Tagen 5°, am 29. sogar 7°. Von den Pentadenmitteln waren das erste und das von 15—19. unternormal, die anderen überschritten fast mit 3° die entsprechenden Normalwerte. Das letzte war mit einer Abweichung von 6° ungewöhnlich hoch.

Die Niederschlagsverteilung gestaltete sich wegen der Gewitter sehr abwechslungsreich, allgemein waren aber die Niederschläge bedeutend geringer als das dreißigjährige Normale. Aus den Monatssummen ragen die von 182 mm in Recsk und 144 mm in Káposztásmegyer hervor, das andere Extrem vertreten Békés (11 mm), Békéscsaba und Poroszló (12 mm). An den meisten Orten betrug die Monatsmenge 25—50 mm, was ein Defizit von 40—60% bedeutet. Ein größerer Überfluß mit Summen von mehr als 100 mm zeigte sich in einem Teile des Mátra-Gebirges und des Komitates Vas, ferner in der Gegend von Tiszabercel, Turkeve, Fehérgyarmat, Kiskundorozsma und Káposztásmegyer, aber nur auf kleineren Gebieten. Die Zahl der Niederschlagstage war allgemein 5—10,

an der westlichen Grenze und im höheren Gebirge 10—14. Landesniederschläge fielen nur am 13. und 14., verhältnismäßig größere Gebiete bekamen Regen am 3., 12. und 20., ganz trockene Tage waren 1., 2., 7—10., 19. und 21. Die größten 24-stündigen Mengen waren: 98 mm in Káposztásmegyer am 14., 95 mm in Recsk am 2., 65 mm in Bánokszentgyörgy am 26., 64 mm bei Kőszeg-Steierhauser am 11., 62 mm in Nyiregyháza am 6. und in Rákospalota am 14. Die Zahl der Gewittertage betrug zumeist 4—6 (Budapest, Kalocsa 8, Gyöngyös 9), stellweise kam auch Hagel je einmal vor.

Die Sonnenscheindauer war ungewöhnlich groß, die Monatssummen zeigen an mehreren Orten einen Mehrbetrag vom 100 Stunden. Sonnenscheinlose Tage kamen nicht vor. Die größte Sonnenscheindauer wurde im Nördlichen Gebirge, im S Transdanubiens und der Tiefebene beobachtet. Die Mittelwerte der Bewölkung von 35—50% sind um 10—20%, die der rel. Feuchtigkeit von 60—70% um 10% kleiner als der Normalwert. Die Verdunstung war übernormal. Die vorherrschende Windrichtung war verschieden, teils NW, aber an vielen Orten eine südliche. Stürme traten bei Gewittern je 1—2-mal auf.

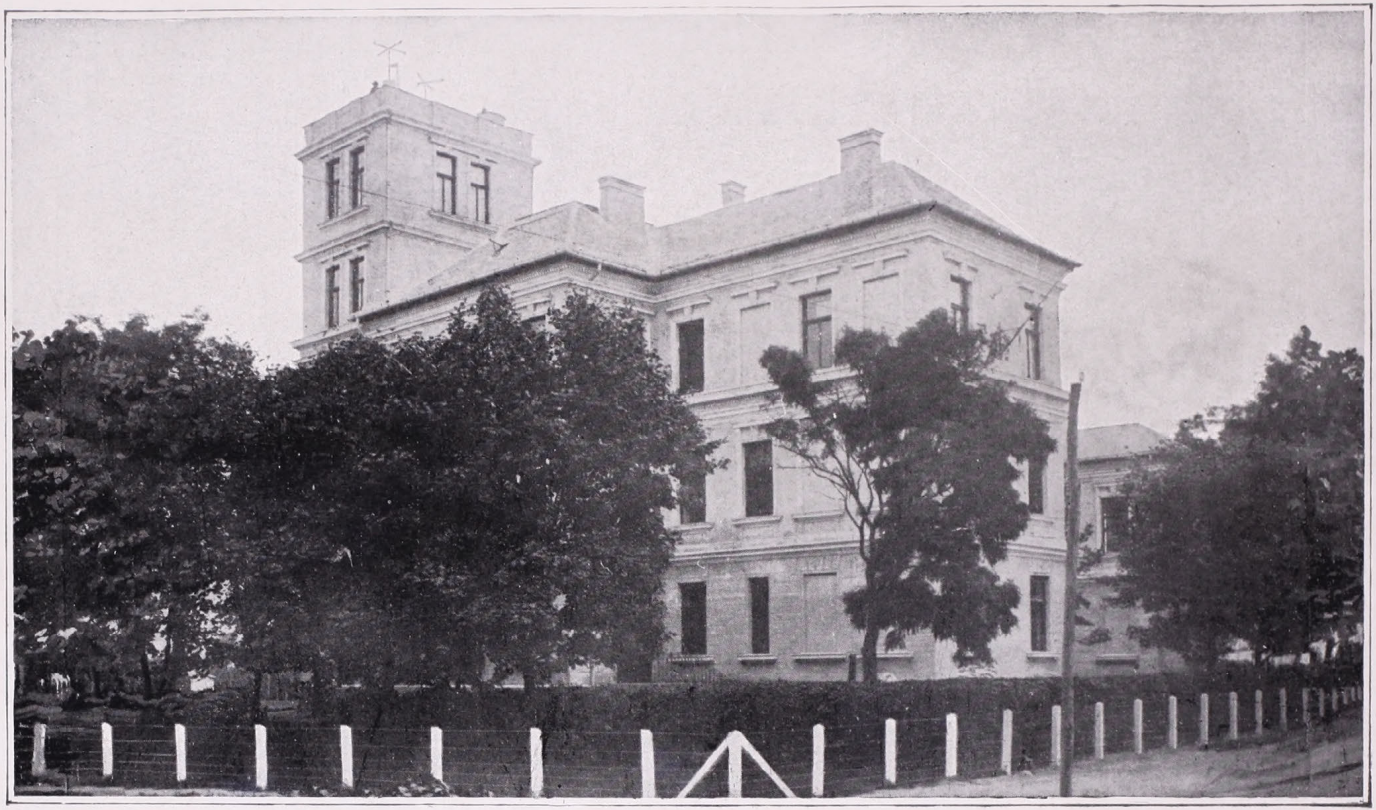
Das ziemlich warme und größtenteils trockene Juniwetter war im allgemeinen der Landwirtschaft nicht ungünstig, nur die in kleineren Gebieten anhaltende Dürre verursachte stellenweise Schaden und die lokal auftretenden Wolkenbrüche und Hagel vernichteten in einigen Gegenden die Saaten und das Obst. Für die Reife des Getreides war die hohe Temperatur günstig. Die Hitze im letzten Drittel des Monats wurde in den Großstädten unangenehm empfunden. Der Wasserverbrauch in Budapest wies Rekordwerte auf, die Strandbäder konnten das Publiken nicht fassen und das Baden in Flüßen forderte zahlreiche Todesopfer.

F. Bacsó.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS LAPJA.

Kiadésért és szerkesztésért felelős: Dr. RÓNA ZSIGMOND.

12911 Sárkány Nyomda R.-T. Budapest VI., Horn Ede-utca 9. Tel.: 1—221—90.
Igazgatók: Dr. Wessely Antal és Wessely József.



A M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI INTÉZET OBSZERVATORIUMA ÓGYALLÁN.

AZ IDŐJÁRÁS ÉS A MINDENNAPI ÉLET

Írta:

DR. AUJESZKY LÁSZLÓ

a m. kir. orsz. Meteorol. és Földmágn. Int. adjunktusa.

Most jelent meg a Kir. Magy. Természettudományi Társulat kiadásában. Népszerű munka, mely az időjárásnak a gyakorlati élettel való mindennemű kapcsolatát tárgyalja. (332 old. 48 ábra).

Megrendelhető a Magy. Meteorol. Társaságnál is. Tagoknak kedvezményes ára 3 P. + 20 fillér postaköltség.

BEVEZETÉS A METEOROLÓGIÁBA

Írta:

TÓTH ÁGOSTON

ciszt. rg. tanár

(Szent István könyvek 72. sz.) Kis nyolcadrét alak, 205 oldal. 26 kép. *Ára 5·80 P*

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak 20% engedmény.

E könyv a laikus által is könnyen érthető nyelven, élvezetes formában tárgyalja a meteorológiai ismereteket. Érdeklődőknek felvilágosítás, kezdőknek bevezetés, jártasabbaknak összefoglalás.

A METEOROLÓGIA ÉS ÉGHAJLATTAN ELEMEI

Írta:

VÁGI ISTVÁN

a soproni Bánya- és Erdőmérnöki Főiskola r. tanára

ÁRA 17 PENGŐ

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és főiskolai hallgatóknak

12 P 75 F

A könyv *főiskolai hallgatók részére* röviden tárgyalja a meteorológia és éghajlattan elemeit. A könyv 228 oldal, 51 ábrával.

Megrendelhető a szerzőnél

SOPRON, BÁNYA- ÉS ERDŐMÉRNÖKI FŐISKOLA

AZ IDŐJÁRÁS

Írta:

STEINER LAJOS dr.

a Meteorológiai Intézet igazgatója

(80 oldal 11×16 cm. 8 ábrával)

A meteorológiai ismeretek népszerű összefoglalása.

A **Magyar Szemle Társaság** kiadványa

Ára fűzve **1** P, kötve **1·60** P.
Tagjainknak **0·80** P, ill. **1·40** P.

Megrendelhető a

Magyar Meteorológiai Társaságnál

Kérelem lapunk olvasóihoz.

Lapunk régebbi évfolyamainak egyes számai elfogytak. Kérjük azért igen tisztelt olvasóink közül azokat, akik lapunkat nem köttetik be, vagy nem óhajtják megőrizni, hogy az alább felsorolt füzeteket nekünk visszaküldeni szíveskedjenek.

1922 Július—Augusztus, 1926 Július—Augusztus

1936 Január—Február, Március—Április, Május—Június.

Azonkívül egy külföldi intézet számára szeretnők az 1920-as teljes évfolyamot megszerezni s hajlandók vagyunk érte 6 (hat) pengő térítést fizetni.

A Magyar Meteorológiai Társaság Elnöksége.

Légnyomásmérőket (fémből), időjárásjelzőket, hőmérőket, (hajszálas) nedvességmérőket, iránytűket, regisztráló készülékeket

elismerten **elsőrangú** kivitelben gyárt:

G. LUFFT METALLBAROMETERFABRIK G. m. b. H. STUTTGART — S.

Magyarországi képviselő:

Seiner L. Zsigmond optikai és fotócikkek képviselete

Budapest, XI., Eszék-u. 8. mft. 3. Telefon: 2-682-31.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADÁSA

METEOROLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK KÉZIKÖNYVE

Írta:

Dr. RÓNA ZSIGMOND

a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet igazgatója.

...

Tartalmazza az összes meteorológiai műszerek leírását, felállításuk és kezelésük módját. A könyv 192 old. 80 ábra. **Ára 6·80 pengő.** — A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és főiskolai hallgatóknak csak **5·80 P**

Megrendelhető a **Magyar Meteorológiai Társaság**-nál, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám

Megjelent:

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

kiadványainak 3. kötete

IDŐJÁRÁS — ÉGHAJLAT ÉS MAGYARORSZÁG ÉGHAJLATA

Írták:

Dr. RÉTHLY ANTAL és BACSÓ NÁNDOR

A kézikönyv terjedelme X + 404 oldal (26 ív) 150 ábrával, 4 melléklettel műnyomó papiroson és 2 számtáblázat melléklettel. A könyv tárgyalja az időjárás és az éghajlat elemeit. Közli Magyarország számos éghajlati táblázatát (1901—30 évek megfigyeléseiből) és hazánk éghajlati leírását, valamint Budapest éghajlatának részletesebb jellemzését. A függelék sok hasznos táblázatot tartalmaz.

Ára 8 P, azaz nyolc pengő

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak (bérmentes küldéssel) 15% kedvezmény.

Megrendelhető a pénz előzetes beküldésével

Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.

A pénz beküldhető postautalványon vagy 22861 sz. postai befizetési lapon.

A könyvből lapunk január—februári száma mutatványt közöl.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADVÁNYA

2. KÖTET.

VÉDEKEZÉS AZ IDŐJÁRÁSI KÁROK ELLEN

Írta:

Dr. AUJESZKY LÁSZLÓ

a m. kir orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet adjunktusa.

...

A Duna—Tiszaközi Mezőgazdasági Kamara pályadíjával jutalmazott munka. (1 köt. VIII + 157 oldal, 26 képpel) Tartalmazza: a szárazság és túlbő csapadék elleni küzdelem kérdéseit, a hőmérséklet mesterséges javításának lehetőségét, a **fagy elleni védekezést**, a villámkárok elleni védekezést. Mit várhatunk a fásítástól? Az időprognózis jelentősége az időjárási károk elleni küzdelemben.

Ára **4 P 20** f postai szállítással együtt. — Tagjainknak és főiskolai hallgatóknak **2 P + 20** f posta.

Megrendelhető a **Magyar Meteorológiai Társaság**-nál, Budapest. II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám

63.
300004

1938. július—augusztus

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI:
DR RÓNA ZSIGMOND

Alapította: Héjjas Endre 1897-ben.

XLII. ÉVFOLYAM 1938. ÚJ SOR. XIV. ÉVFOLYAM

TARTALOM:

Oldal

Üdvözlet a visszakerült felvidéki meteorológiai állomásoknak! — — 149
Marczell György: Miképen módosítja az erdő az éghajlatot — — — 150
Dési Frigyes: A meteorológia viszonya a természettudományokhoz — — 154
Tóth Géza: Szent Elmo-tüze fényképen 157
Kulin István: A csapadékészlelésnél előforduló hibák — — — — 158
Dr. Réthly Antal: A pest-budai árvíz 1838-ban. — — — — — — 169
Bacsó Nándor: Magyarország időjárása július és augusztus havában — — 171
Irodalom: Dr. Száva Kováts József: Verteilung der Luftfeuchtigkeit auf der Erde. — Dipl. Ing. *E. L. Ijjász:* Grundwasser und Baumvegetation unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der ungarischen Tiefebene. — *Bognár Kálmán:* A látástávolság Magyarországon — — — — — — 176

Oldal

A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei: Választmányi ülés 1938. okt. 25-én. Tagdíjat fizettek — — — 180
Különfélék: Földmágnességi obszervatórium Chambon-la-Forêt-ben. — A napi időjárási térkép az Amerikai Meteorológiai Társaság ülésein — — — — — — — 180

Das Wetter. Le Temps. The Weather. Il Tempo.

Zur Wiederangliederung der oberungarischen Gebiete an das Mutterland — — — 182
G. Marczell: Wie ändert der Wald das Klima — — — — — — — — 182
F. Dési: Das Verhältnis der Meteorologie zu den Naturwissenschaften — — — 185
G. Tóth: Photographische Aufnahme eines Sankt Elmsfeuers am Tage — — — 185
F. Bacsó: Das Wetter in Ungarn im Monat Juli 1938. — — — — — — — 186
F. Bacsó: Das Wetter in Ungarn im Monat August 1938. — — — — — — 187

A SÁRKÁNY-NYOMDA R.-T. NYOMÁSA BUDAPEST

MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

ALAPÍTTATOTT 1925-BEN

Díszelnök: Dr. Darányi Kálmán, ny. m. kir. miniszterelnök.

Tiszteleti tag: Dr. gróf Teleki Pál, m. kir. vallás- és közokt. miniszter, egyetemi tanár.

Tisztikar:

Elnök: Dr. Róna Zsigmond, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató.

Alelnökök: Dr. Cholnoky Jenő, egy. tanár, *Dr. Belák Sándor* egyet. tanár.

Főtitkár: Dr. Réthly Antal, Meteor. Intéz. igazgató, c. rk. egyetemi tanár.

Titkár: Tóth Géza, osztálymeteorológus.

Szerkesztő: Dr. Róna Zsigmond.

Pénztáros: Bacsó Nándor, Met. Int. adjunktus.

Ellenőr: Dr. Aujeszky László, osztálymeteorológus, egyet. m. tanár.

Könyvtáros: Endrey Elemér, Meteor. Int. főkalkulátor.

Ügyész: Dr. Angyal László, ügyvéd.

Igazgatótanács:

Sachsenfelsi Dietrich Alfréd, vezérfőkapitány, rendk. követ és meghat. miniszter.

Dr. Kozma Jenő kormányfőtanácsos.

Vassel Károly, altábornagy.

Levelező tagok:

Dr. P. Angehrn Tivadar S. J., csillagdai igazgató. (1931.)

Dr. Fleischmann Rudolf, gazd. főtanácsos, áll. magnemesítő telepi igazgató.

Fraunhoffer Lajos, ny. Meteorológiai Intézeti igazgató. (1928.)

Héjjas Endre, ny. Meteor. Int. aligazgató, „Az Időjárás" megalapítója. (1925.)

Dr. Hille Alfréd, légiforgalmi műszaki aligazgató, egyet. m. tanár. (1929.)

Dr. Jordán Károly, rk. egyet. tanár. (1928.)

Marczell György, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató. (1928).

Dr. Réthly Antal, c. rk. egy. tanár, Meteorológiai Int. igazgató. (1928.)

Dr. Steiner Lajos, egyet. m. tanár, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató. (1925.)

Dr. Thirring Gusztáv, Főv. Statiszt. Hiv. ny. igazgató. (1930.)

Választmányi tagok:

Dr. Ballenegger Róbert, c. rk. egy. tanár,
Dr. Berényi Dénes, egyetemi m. tanár.
Dr. Borbély Kálmán, ny. min. tanácsos.
Dieter János, min. tanácsos, Vízrajzi Intéz. igazgató.
Éder Oszkár, tüzérőrnagy.
Dr. Hajósy Ferenc, középisk. tanár.
Dr. Ijjász Ervin, erdőmérnök.
Dr. Kerpely Kálmán, ny. egyetemi tanár.
Dr. Kéz Andor, egyetemi m. tanár.
Dr. Konkoly-Thege Gyula, min. osztályfőnök, Közp. Statiszt. Hiv. elnöke.
Konkoly-Thege Miklós, ny. meteorológus.
Kulin István, Met. Int. asszisztens.
Dr. Magyary Zoltán egyetemi tanár.
Dr. Massány Ernő, Met. Int. aligazgató.
Dr. Pekár Dezső, ny. min. tan., geofiz. int. igazgató.
Dr. Pécsi Albert ny. f. keresk. isk. igazgató.
Poppe Kornél, ny. alezredes.
de Pottere Gérard, ny. min. tanácsos.
Schenk Jakab, kísérletügyi főigazgató.
Sulyok Zoltán, főv. felső mezőg. isk. tanár.
Dr. Szabó Gusztáv, műegyetemi tanár.
Dr. Száva-Kováts József, egy. m. tanár.
Dr. Tangl Károly, egyetemi tanár.
Dr. Terkán Lajos, csillagász, egyet. m tanár.
Dr. Viczenik Ferenc, min. oszt. tanácsos, számv. igazgató.

Vidékiek:

Dr. Keller Oszkár, főisk. tanár, *Keszthely*
Tátray Pál, polg. isk. igazgató, *Tótkomlós*
Dr. Milleker Rezső, egyet. tanár, Debrecen
Dr. Prinz Gyula, egyetemi tanár, *Pécs.*
Dr. Thóbiás Gyula, földbirt. *Alsófügöd.*
Tóth Ágoston, tanár, rendi számvivő, Zirc

Számvizsgáló bizottság:

Marczell György, ny. igazgató.
Dr. Berkes Zoltán meteorológus
Dr. Keöpeczi Nagy Zoltán, meteorológus.

KIVONAT AZ ALAPSZABÁLYOKBÓL:

Rendes tag 3 évi kötelezettséggel évi 6 pengő.

Pártoló tag, legalább 1 évi kötelezettséggel legalább évi 5 pengő.

Alapító tag egyszersmindenkorra 100 P.

Felvételkor 1 pengő nyomtatványköltség fizetendő.

Tagsági oklevél díja 1 P 20 f.; kiváltás nem kötelező.

Tagilletmény: *„Az Időjárás"*.

A Társaság kiadványait a tagok kedvezményes áron kapják.

Választmányi ülést a Társaság minden második hónap — július és augusztus kivételével — első keddjén tart. (Tagfelvételek!)

Társasági ügyekben felvilágosítást a tisztviselők a Meteorológiai Intézetben a délelőtt folyamán adnak.

Postatakarékpénztári csekkszámla: 22·861.

XLII. évf. Új sor. XIV. évf. 7—8. füzet. 1938. július—augusztus

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI: DR RÓNA ZSIGMOND

MEGJELENIK KÉTHAVONTA.
SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, II., KITAIBEL PÁL-UTCA 1. SZ.

Üdvözlet a visszakerült felvidéki meteorológiai állomásoknak!

Az a nagyjelentőségű történelmi esemény, hogy a Felvidéknek egy része 20 évi idegen uralom után megint visszakerült az anyaországhoz, azokkal az örvendetes következményekkel jár, hogy nagyon megtépázott meteorológiai megfigyelő hálózatunknak megszűkített keretei kissé kijjebb tolódnak és hogy Meteorológiai Intézetünk régi hűséges munkatársai ismét hazánk érdekében folytathassák értékes közreműködésüket.

Visszakerült elsősorban *Ógyalla*, melynek elvesztése a hazai meteorológiára nézve súlyos veszteséget jelentett, mert ott még egy jobb korban — 1900-ban nagyemlékű Darányi Ignác földmívelésügyi miniszter és Konkoly-Thege Miklós igazgató idejében — új obszervatóriumi épület épült, mely a kor igényeinek megfelelő műszerekkel mintaszerűen felszereltetett. Ugyanott már régebben folytak rendszeres földmágnességi megfigyelések is. Ennek pótlása sajnos még mostanáig sem volt lehetséges, mert a budapesti intézet épülete már fekvésénél fogva sem felel meg a szó szoros értelmében vett obszervatórium követelményeinek és a földmágnességi megfigyelések azóta is szünetelnek. Így tehát megvan a remény, hogy ezen érezhető hiány a közeljövőben pótolható lesz.

De visszakerült a felvidéki terület visszacsatolásával 1 elsőrendű állomás (Ungvár), 4 másodrendű (Kassa akadémia, Kassa csermelyvölgy, Komárom, Losonc), 3 harmadrendű (Rimaszombat, Nagyölved, Minaj) és 50 ombrometriai állomás, ami által a hazánk éghajlatára vonatkozó megfigyelési anyag lényegesen megbővül.

Egy jobb kor hajnalán üdvözöljük a visszakerült Felvidék meteorológiai állomásait és kérjük, hogy a jövőben is buzgó közreműködésükkel törekvéseinket támogassák.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Miképen módosítja az erdő az éghajlatot.

Tágabb értelemben a klima alapjában véve két összetevőnek, az általános vízszintes és a sugárzás indította lokális függélyes légcserének, az advekciónak és konvekciónak az eredménye. Az advekció távoleső vidékeknek, főképen az akciócentrumoknak a befolyását közvetíti, a konvekció a közeli környezetben a földfelszín és a légkör közt végbemenő energia- és anyagcserében nyilvánul meg a földfelszín minősége és állapota szerint különböző intenzitásban.

A klímát a megfigyelő hely időjárási elemeinek néhány statisztikai adatával szokás jellemezni. Mivel ezek az elemek általában a magassággal változnak, különösen nagy mértékben a felszín közelében, s mivel némelyikük a felszín minőségétől is erősen függ, a klímát jellemző adatok más megfigyelő hely adataival csak akkor hasonlíthatók össze közvetlenül, ha a megfigyelések mindkét helyen azonos relatív magasságra vonatkoznak s ha a két megfigyelő hely közvetlen környezete lényeges vonásaiban is azonos. E feltétel megvalósítására a klímatológiai állomások utasításai nemzetközileg megállapított elvek szerint egységes megfigyelési berendezéseket követelnek meg, pl. a levegő hőmérsékletének mérésére szabad téren gyepes talaj felett embermagasságban elhelyezett, sugárzás ellen kellően védett higanymérőt stb. E követelmények nem mindig teljesíthetők szigorúan; különös nehézségek merülnek fel pl. az erdő klímájának a meghatározása körül is.

Az „erdő" és „klíma" fogalmak háromféle értelmezésben kapcsolódhatnak: 1. általános földrajzi vagy klímatológiai vonatkozásban *erdei* klíma az a klíma, mely alatt őserdő települhet; 2. meghatározott erdőegyedre, pl. a debreceni Nagyerdő vidékére vonatkozó tágabb értelemben vett klímafogalommá és 3. mikroklimatikus vonatkozásban, olyan értelemben, amilyenben beszélünk pl. barlangklímáról, szobaklímáról stb. Az 1. alatti klíma könnyen jellemezhető néhány határértékkel: az elemek értékeinek az őserdő határain túl lévő tájakon észlelt elemek értékhatárai közé kell esniök. Még könnyebb a 3. alatti értelmezésben vett klima megállapítása, amennyiben az erdő belsejében elhelyezett rendes klimatológiai állomás megfigyelési anyaga minden további lépés nélkül közvetlenül ehhez a megállapításhoz vezet. Némi akadályokba ütközik azonban az „erdőklíma" megfogása a 2. alatti értelmezés szerint. A klimaállomások ugyanis megadják az éghajlati elemeket a kívülről érkező sugárzást felfogó talajfelszintről, mint bázistól számított konvencionális magasságra. Ez a szint *szigorúan definiált* vízfelület vagy kopár síkság felett, kevésbbé jól definiált mezők felett vagy a városban, még határozatlanabb az erdő esetében. Nyáron ezt a szintet a lombsátor, télen pedig a talaj képviselné a lombos erdőben. Egészen bizonyos, hogy az *erdővidék* levegőhőmérséklete nem az a hőmérséklet, melyet az erdőben a talaj fölött $1^1/_2$—2 m magasságban mérünk, hiszen ez nem egyéb, mint a 3. alatti értelmezés szerinti mikroklimatikus hőmérséklet. A klimaállomást a lombsátor *felett* kellene elhelyeznünk, ha az erdővidék klímáját jellemző adatokhoz akarunk jutni; ez a berendezés azonban körülményes. Tudomásom szerint eddig csak Geiger végzett alkalmi méréseket a lombsátor felett erdőmikroklimatikus kutatásai alkalmával. A felmerülő nehézségekre való tekintettel eleddig kisegítő eljárásokhoz folyamodtak az erdőklíma megfogására. Feltételezhető, hogy egy nagyobb erdőtisztás közepén fekvő megfigyelő állomás, mely már kívül esik az erdő szélárnyékán s amelyet a lombsátor felett elsuhant szél ér, amely helyen tehát az advekció még zavartalanul érvényesül, olyan ada-

tokat szolgáltat szeles időben, amelyek az erdőklimára jellemzőek; csendes időből származó adatok azonban az erdő mikroklimatikus befolyása alatt állanak. Ezt a módszert vagy ehhez hasonlót követték az erdészeti klimatológusok, közöttük a m. kir. Erdészeti Kísérleti Állomás tagjai is. Külföldön a kutatások a mult század utolsó évtizedeiben már rendszeresen folytak az erdészeti kísérletekkel kapcsolatosan, Magyarországon századunk legelején indultak meg. Erdészeti kísérleti állomásaink többnyire két felállítással rendelkeztek: egy felállítással az erdőben a fák alatt és egy „nyilt" felállítással egy tisztáson vagy az erdőn kívül, nyiltabb helyen. A két felállítás egymástól való távolsága általában nem volt nagy. A nyilt felállításnak feladata lett volna a mezei (fátlan terület) klimaadatait megadni. A hazai adatokat *Réthly Antal* dolgozta fel (Adatok az erdészeti kísérleti állomások meteorológiai viszonyaihoz. Budapest 1914.), eredményei a külföldiekkel egybevágók. Az erdei és a nyilt felállítás adatai között általában nem nagy a különbség, nagyobbak csak néhány elemnél mutatkoznak. Az eredményeket rövid kivonatban az alábbiakban foglaljuk össze.

Az erdei felállításban a léghőmérséklet évi átlagban $^1/_2$—$^3/_4$ fokkal alacsonyabb, mint a nyilt felállításban, nyáron valamivel nagyobb, télen valamivel kisebb a különbség. Az esti órákban az erdő néhány tized fokkal melegebb a nyilt térnél, a déli órákban $^1/_2$—$1^1/_2$°-kal hűvösebb. A relatív nedvesség az erdőben nagyobb, mint a nyilt téren, a különbség fanemek szerint változó: évi átlagban 2—4%, nyáron 2—9%, ezzel szemben a specifikus nedvességben alig mutatkozik különbség, az évi átlag az erdőben 5.16, a nyilt téren 5.08 gramm. A különbség tehát az észlelési hiba határain belül van. Ezek szerint tehát az erdő kellemes hűvösségéről elterjedt vélemény szubjektív klimaérzésen alapszik. A levegő az erdőben alig hűvösebb a környezeténél, a hűvösség érzete a besugárzás hiányának a folyománya. A talaj hőmérsékletében már lényegesebb különbségek találtattak. Átlagban a felszíni rétegekben a hőmérséklet 4°-kal, a mélyebb szintekben ($^1/_2$—$1^1/_2$ m-ben) 2°-kal alacsonyabb a környezet talajhőmérsékleténél. Ennek oka a közvetlen napsugárzás és égsugárzás többé-kevésbbé teljes hiánya, a talaj melegforrásai pusztán a lombkorona közvetítő sugárzása és a levegő melegkészlete.

A csapadék az erdőben fák alatt felállított esőmérő adatai szerint kisebb mint a szabad téren, a hiány a téli hónapokban 10—20%, a nyáriakban 20—30%. A talajra jutó csapadékban a veszteség jóval kisebb. Az ágak ugyanis jelentékeny vízmennyiségeket vezetnek a törzshöz, amelyen azok lejutnak a talajra. Heves záporok alatt valóságban kisebb-nagyobb zuhatagok alakjában futnak le a törzsön végig. A lombsátorban fennakadt s így a talajtól elvont csapadék mennyisége az esőmérő által kimutatott hiánynak a felét teheti ki. Az elpárolgás a párolgásmérő adatai szerint az erdőben jóval kisebb, mint az erdő környezetében, ami elsősorban a viszonylagos szélcsend rovására irandó. Az erdőnek a szélre gyakorolt hatásának tanulmányozására a mult évtizedben *Kaán Károly* államtitkár úr intézkedéseire az erdészeti kísérletek keretében végzett kutatások eredményei szerint az erdő nagy mértékben fékezi a szelet. Az erdő mélyén szélcsend lehet akkor is, ha a lombsátor felett viharos szél száguld végig.

Az itt vázolt viszonyok vonatkoznak az erdő mikroklimájára, nem pedig a tágabb értelemben vett lombsátor feletti erdőklimára. A lombsátor mint felszín, egészen másképen gazdálkodik a ráeső sugárzási energiával, mint a puszta föld, vagy a csupasz kőzetfelületet többé-kevésbbé jobban megközelítő mező. E felszín és a légkör közt végbemenő konvekció, hő- és

anyagcsere (főképen vízcsere) más lesz, mint a távolabbi környezet felett, amire már a talajhőmérsékletben talált különbségek is rámutatnak. Az erdőt alkotó aránylag csekély tömeg és e tömeg fizikai tulajdonságai miatt nyáron kevesebb szabad hőt tárol, mint a környezet talaja, életműködése közben viszont több energiát alakít át és köt le mint emez. Fűtőanyagaink nagy része a konvekciótól elvont hosszú időn át lekötött és tárolt napsugárzás-energia. Ennek a kötött energiának a meghatározása igen nagy nehézségekbe ütközik, mert közvetlen megmérésére ezidőszerint nincs módunk. Az életfolyamatban végbemenő átalakulások többnyire hőfogyasztók, s igen nagy üzemvízmennyiségeket igényelnek. Közvetlen mérőmódszerek hiánya miatt kerülő utakon vagyunk kénytelenek tapogatódzni, hogy némiképp megközelítsük a szükségelt energiák nagyságrendjét

Az életfolyamathoz szükséges energiák közelítő értékét megadja az erdő produktumainak (faanyag, alom, termés) fűtőértéke, melynek egy része azonban korhadás közben felszabadul. Az üzemvíz megbecslésére a talajvízviszonyok, továbbá a tápvíz és a növényi nedvek koncentrációi nyujtanak támpontokat. Az erdő alatt a talajvízszint a környezetéhez viszonyítva süllyedt, részben a lombsátor által csökkentett csapadékhozam miatt (mely hiány jóval nagyobb, mint az erdővidéknek a környezethez viszonyított 3%-ra tehető csapadéktöbblete), részben pedig az erdőnek a környezethez viszonyított, a talajvízből táplálkozó fokozott párolgása miatt. A párolgás és a talajvízszinmozgás közti kapcsolat igen laza és komplikált. Még komplikáltabb az összefüggés az üzemvízkoncentráció és a párolgás között, mert a gyökérzet a táp- és építő anyagok felvételénél szelektál.

Egy százéves bükkerdő fatömege (holdankint 600—700 m^3) a talajon egyenletesen elosztva 10—12 cm vastag réteget alkotna. Egyenletes növekedés mellett ez a talajfelszín minden cm^2-én évi 1.0—1.2 mm vastag rétegnek megfelelő 0.08—0.10 gramm fatömegszaporulatot jelentene 320—400 gr-kalória fűtőértékben. Szerény becsléssel az évi alom és gyümölcstermés a fatömeg fűtőértékének felét, 160—200 gr-kalóriát szolgáltathatja. Az elpárolgásra fordított energiamennyiség becslése bizonytalanabb, mert a növényzet a rendelkezésre álló vízmennyiség szerint többet vagy kevesebbet párologtat; nagyon valószínű, hogy a párolgás nagyobb, mint fátlan vidéken. Ezt igazolni látszik az a tény, hogy bizonyos fafajok telepítésével mocsaras vidékek szárazzá tehetők. Erdészeti kutatások szerint az erdő a nyári évadban kereken 400 mm-nyi csapadéknak megfelelő vízmennyiséget párologtat el, a csupasz vízáteresztő föld ennél jóval kevesebbet, a mezőgazdasági kultúrák ugyanilyen rendű mennyiségeket (búza valamivel többet, burgonya kevesebbet). Mivel a különbséget hozzávetőleg sem lehet pontosan megállapítani, a párolgás okozta energiafogyasztástól eltekintünk, csak annyit jegyzünk meg, hogy az összfogyasztás (asszimiláció plus párolgás) valószínűleg nagyobb lesz, mint a fentebb említett két tétel 480—600 kaloriát kitevő összege. Javakorbeli erdő évi fatömegnövekedése a tájékozásul adott átlag másfélszeresét, esetleg kétszeresét is eléri, energiaigénye tehát ilyen arányban nagyobb. Az 500—600 kaloriás veszteség a tenyészidőszak 2—3 teljesen derült napjának kiesésével egyenértékű. Ennek kézzelfoghatóbb szemléltetésére megállapíthatjuk, hogy mennyivel északabbra fekvő csupasz terület felett találunk olyan konvekciót, mint amilyen erdőnk felett kifejlődik.

A légkör határának felületegységére egy nap folyamán a napsugárzás útján:

$$W = 458.4 \,.\, A \,.\, \sin \delta \,.\, \sin \varphi \,.\, (t - tgt)$$

gr-kaloria hőmennyiség érkezik. A formulában A jelenti a napállandót (kereken 2 grcal pro cm^2 minuta), δ a napdeklinációt, φ a földrajzi szélességet, t a nappal időtartamának felét ívmértékben (fél nappali ív). $\delta = 0$ esetben a formula $W = 458.4 . A . \cos \varphi$ alakot veszi fel. E W mennyiségnek relatív változása a földrajzi szélességgel

$$\frac{dW}{W} = d\varphi \left[\cot \varphi + \frac{2 . \operatorname{tg} t}{\sin 2\varphi . [t - \operatorname{tg} t]}\right]$$

Hasonló földrajzi szélességű helyekre (kicsiny $d\varphi$-re) feltehető, hogy e formulával megadott relatív változás azonos felhőzet mellett első közelítésben egyenlő a talajra érkező hőmennyiségek relatív változásával. Ezzel a feltétellel az utolsó formula megadja az 520—600 gr kaloriás hőfogyasztásnak megfelelő földrajzi szélességi különbséget. Szélességünk alatt a tenyészfélévben (IV—IX.) a közvetlen napsugárzásból a talajra kereken 42,000 grcal. jut, az 520—600 grcaloriás hiánynak tehát megfelel 520 : 42,000, ill. 600 : 42,000, azaz 0.0125—0.0142 relatív változás W-ben. Ha ez értékeket az utolsó formulába helyezzük és $\varphi = 48°$, $\delta = +18°$ átlagértékekkel számolunk, a $\delta\varphi$ mellett lévő tényező értéke —0.25 lesz, maga $\delta\varphi$ tehát 0.050—0.058, azaz +2.9 — +3.3°. Az erdő feletti konvekció tehát hasonló lesz ahhoz, amelyet 3°-kal északabbra fátlan pusztaság felett találunk, és hasonló a 3°-nál közelebb fekvő mezőgazdasági kultúrák feletti konvekcióhoz. Közel 3°-nyi szélességkülönbség van Budapest és Krakó között s így Budapest helyén elterülő nagy kiterjedésű erdő felett azonos advekció mellett ugyanolyan konvekció alakulna, amilyen Krakkó környékén elterülő nagy kiterjedésű fátlan pusztaság felett. Tájékozásul adjuk Budapest és Krakkó nyári hónapjainak hőmérsékleteit (mindkettő valószínűleg városi hőmérséklet):

	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Budapest	10.0	15.6	19.3	21.3	20.3	16.1
Krakkó	8.0	13.5	17.2	18.8	17.9	14.1

Δ nyár = 2.2 C°

Nagy valószínűséggel állítható, hogy nagy kiterjedésű erdő hatása ilyen rendű hőmérsékleti különbségekben nyilvánul meg. Nem tulajdonítunk ennek az eredménynek nagy pontosságot, mert fejtegetéseink sok körülményre nem terjednek ki, amelyek az energiagazdálkodásra befolyással vannak, továbbá, mert a számértékek, melyekből kiindultunk, maguk is csak közvetett úton szerzett közelítő értékek. Az eredmény egyébként elég jól simul megfigyelési adatokból levezetett eredményekhez, amelyek valamivel kisebb különbségeket mutatnak ki.

Marczell György.

A meteorológia viszonya a természettudományokhoz.

Néha konok és szinte érthetetlen ellentét állítja egymással szembe a két legjellegzetesebb kutató-típust: a kísérletezőt és a teoretikust. Szembenállásuk oka a hajlam s a készség többé-kevésbbé determinisztikus adottságaiban rejlik. E lélektani mozzanat egyúttal módszerbeli különbséget is jelent: a részleteknek s a minél speciálisabb ismeretárnyalatoknak elkülönítése és megragadása az analízisnek feladata s a részismereteknek szerves és logikus egésszé formáló célkitűzés viszont a szintézis módszertani jellemének felel meg. A tudományos ismerőmunka lendülete azonban nem tűri meg e két módszer különválasztását, mert a legspeciálisabb kísérleti tény csakis akkor válik valóban tudományos ismeretté, ha az valamelyik átfogóbb törvényszerűség magyarázó oltalma alá foglalható s a szintézisnek is csak akkor van értelme, ha a legáltalánosabb törvényszerűségek megtalálását célzó törekvését a konkrét ismeretanyag valóságára építi. A szélsőségesen analitikus felfogás: csak megfúlás a részletekben, makacs megtorpanás a kukacperspektíva szűkre kerekített határánál s a konkrétumokat lefitymáló szintézis csak meddő formalizmust szül. Manapság inkább a szintetizáló szándék felülkerekedését érezzük s nem minden ok nélkül: az analízis szolgáltatta hatalmas mennyiségű s a maga speciális elszigeteltségében csak szertehulló ismeretanyagot nem kötötte még meg a szintézis átfogó s magyarázó biztonsága. Ebből a hiányérzetből fakad az ismeretelméleti problémák túlburjánzása a filozófiában s azon végső elveknek kutatása, amelyek célt és egységet biztosítanak nemcsak a már fellelt, hanem a még felbukkanható ismeretek számára is. Nem lesz ezért talán érdektelen az a törekvésünk, ha egy filozófiai diszciplína szemszögéből, az ismeretelméletéből, vizsgáljuk meg a meteorológia problémáit, tudományelméleti vonatkozásait s a természettudományokhoz való viszonyát.

Általánosságban szellem- vagy kultúr- és természettudományokról beszélhetünk; az előbbiek a szellem világának s az abban mutatkozó jelenségek megértésére törekszenek, az utóbbiak az anyag birodalmát uraló törvényszerűségeket nyomozzák. A történelem, nyelvtudományok, filozófia s. i. t. szellemtudományi s a fizika, kémia, asztronómia stb. természettudományi diszciplínák. Az alkalmazott osztályozó elv azonban nem tekinthető hiánytalannak: a geográfia rendszertani helye ugyanis a szellem- és természettudományok határmesgyéjére esik, mert a földrajz tudományának tárgya nem pusztán az anyag világa, hanem az a viszony is, amely az ember és az élő—élettelen világ között áll fenn, továbbá a természet antropomorf eredetű átalakulásának vizsgálata is.

A természettudományok keretén belül leíró és exakt tudományágakat szoktak megkülönböztetni. A tudomány exakt volta összefüggésben van azzal a matematikai háttérrel, amely széles vagy kevésbbé széles skálájával az elszigetelt tények magyarázatot és rendszert igénylő halmaza mögött terül el. Ezek szerint a fizikát mondhatnók a „legexaktabb" természettudományi diszciplínának s kétségtelen az is, hogy a matematikai ellenőrzés hatványozott mértékben növeli állításaink biztonságát, de a fizika mégsem „primus inter pares", gőgje csak matematikai kapcsolatainak túlbecsülését jelentené: valamennyi természeti jelenség magyarázata nem ágyazható be a matematikai szimbólumok formáiba.

Nem meríti azonban tárgyát egy bizonyos természettudományi diszciplína sem — kizárólagosan —: vagy az élő vagy az élettelen világból. A geológia, mint történeti természettudomány, kutatási látókörében felöleli a történelem-előtti idők kővé dermedt életét is; a meteorológia és az orvostudomány termékeny és a betegségek leküzdése érdekében hasznosítható együttműködése egyaránt irányul mind az élő, mind az élettelen világ problémáinak kutatására.

A természettudományok elkülönítése, amint az már a fentebb említett osztályozás próbálgatásaiból is nyilvánvaló, nem végezhető el egy leegyszerűsített elv jegyében: inkább csak típusalkotásról lehet szó, az olyan jellegzetes vonások felkutatásáról, amelyek az illető szaktudomány egyéni és sajátos mivoltát írják körül.

Valamennyi természettudományi ágra nézve jellemző — kisebb-nagyobb mértékben — a matematikai és technikai segédeszközöknek az igénybevétele: a kellő kritikával

és helyes szempontokból irányított statisztikai módszerek nélkül lehetetlenné válna a természeti jelenségek túlnyomórészének leírása s az ugyanolyan mérvben jelentős kísérletezésbeli lehetőségeknek megteremtése és sikere elsősorban a műszerek technikai tökéletességének fokától függ. „Im Rahmen der Naturwissenschaft, die sich mit der Welt der Materie befaßt, haben sich aus Zweckmäßigkeitsgründen Teildisziplinen gebildet, die sich zunächst im erforschten Objekt unterschieden, aber gleichzeitig zur Erledigung ihrer Aufgaben verschiedengeartete Arbeitsmethoden entwickelten. So entstanden insbesondere Naturwissenschaften mit ausgesprochen mathematisch -technischen Hilfsmitteln."[1]

Ha történeti szempontból rögzíteni akarnók a meteorológia önállósulásának időpontját, úgy vizsgálatainknak irányát több körülmény szabhatja meg: pl. egy olyan tipikus jelenségnek a felbukkanása, amelynek leírása és magyarázata, valamint a nyomában felmerülő problémáknak továbbkutatása az eddig ismeretes természettudományi ágak munka-módszerétől elütő munkarendet igényel, vagy egy olyan műszernek a feltalálása, amely köré — mai napság — a kísérleti anyagnak javarésze csoportosul. Egyik szempont sem mondható azonban kielégítőnek. Az egyes szaktudományi ágak — a történeti idők folyamán — egymásból fejlődtek ki és különültek el, a feltűnő és meglepő jelenségekkel kapcsolatos problémák tehát sohasem jelentkezhettek teljesen elszigetelten s bár — amint már említettük — nyomukban egy újabb tudományág programmja épült, kapcsolatukat megőrizték a régebbiekkel: jelentkezésük természeténél fogva inkább határ-problémáknak mondhatók, olyanoknak, amelyek két tudományág probléma-tartományainak határmesgyéjére esnek. Körülbelül ugyanez a helyzet egy újabb műszer felfedezésekor is: a barométer kétségtelenül fontos műszere a meteorológusnak, de mégsem sajátítható ki kizárólagosan meteorológiai célokra, a fizikus vagy technikus épúgy nélkülözhetetlen segédeszközéül tekintheti.

Sokkal erőteljesebben jelzi valamely tudomány önállósulásának és nagykorúságának bekövetkezését valamiféle intézményes, szervezett forma s az első rendszerező igénnyel megírt műnek a megjelenése. 1780-ban alakult meg Mannheimben a Societas Meteorologica Palatina, az 1830—1838-as években jelent meg az első meteorológiai kézikönyv L. F. Kämtz, hallei fizikus tollából s 1876. február 16-án adták ki a legelső időjárási térképet. Kereken 100 év alatt fejlődött ki tehát a meteorológia sajátos tudományos jellege s jelenlegi intézményes szervezete.

A Societas Meteorologica Palatina első titkára a jezsuita K. Hemmer volt, a maga korában híres villámhárító-szerkesztő, a társulat későbbi titkárai között két csillagászt találunk: Ch. Mayert és K. Königet. Szinte természetesnek mondható, hogy a meteorológia első művelői a fizikusok és csillagászok sorából léptek elő. Amikor felvetődött földünk fizikai szemléletének gondolata, a geofizika gyors fejlődésének üteme szükségszerű specializálódáshoz vezetett: részben a már rendelkezésre álló megfigyelési sorozatok, s részben az alkalmazhatóknak bizonyuló, minőségben és mennyiségben egyre szaporodó műszerek földünk légkörének kutatására serkentettek; a megfigyelési módszereknek és a munkarendeknek hasonlósága, amely — ebből a szempontból — még a fizika és a meteorológia közötti kapcsolatokat is felülmúlja, a csillagászok meteorológiai irányú érdeklődésének felkeltését eredményezte.

Amilyen nyilvánvaló kapcsolat állapítható meg a meteorológia, fizika és csillagászat között, épp oly mértékben téves következtetésnek tartjuk azt a felfogást, amely a meteorológia módszerét részben geográfiainak s részben geofizikainak vallja. A térképezés csakugyan fontos tevékenysége a meteorológusnak, ámde ez a tény nem jelenti egyúttal a geográfiai szempontok lényeget-érintő uralmát: a geográfia — vagy helyesebben: kartográfia — csak segédtudomány. Nem hisszük, hogy a legrégibb meteorológiai kézikönyvektől kezdve a legkorszerűbbekig, Sprung, Exner, Koschmieder, Defant műveiben felfedezhető lenne valami egészen specifikus geográfiai jellegzetesség. „Man

[1] H. Berg: Die Stellung der Meteorologie im Rahmen der Naturwissenschaften. Z. f. ang. Meteorologie. Das Wetter. 1938. 1. f. 26. o.

kann sagen, daß es die Aufgabe der Meteorologie im engeren Sinne ist, die einzelnen atmosphärischen Erscheinungen auf bekannte physikalische Gesetze zurückzuführen, und den kausalen Zusammenhang in der Aufeinanderfolge der atmosphärischen Vorgänge aufzudecken. Die Meteorologie ist also ihrem Wesen nach theoretisierend, sie zergliedert den Komplex der atmosphärischen Vorgänge, um die einfacheren Teilphänomene an die Grundlehren der Physik anzuknüpfen."[2] Ha ezt a felfogást fizikus hirdette volna: bizonyára az elfogultság vádjával illetnék, ha ellenben éppen egy zseniális klimatológus vallja művének előszavában ezt a tudományos programmot, — amely a légköri jelenségek magyarázatának magvát fizikai törvényszerűségekhez kívánja kapcsolni, — akkor meggyőzőbb a szó.

A klimatológia ugyanis valoban szoros kapcsolatban van a geográfiával, határai azonban nem szoríthatók a meteorológia keretei közé: *Meinardus* különválasztja a biológiára és a geografiára alkalmazott klimatológiát a légkör közepes állapotának s annak szabályszerű és szélsőséges ingadozásának kutatására irányuló klimatológiától. Ezen utóbbi értelmezésben a klimatológia csak része az alkalmazott meteorológiának: célja az ú. n. planetáris éghajlatnak a megismerése. A planetáris éghajlatnak ismerete azonban szükségszerűen megköveteli az időjárás változó és egyre megújuló jelenségeinek magyarázatát is: ebben az esetben, mivel a középértékek semmitmondók, előtérbe lép *Bergeron* mechanikai-fizikai felépítettségű, dinamikus klimatológiája.

A meteorológia végeredményben az exakt természettudományok közé sorolható, mert elsősorban és lényegében a fizikai ismeretek irányító és magyarázó erejére épít; ehhez a megállapításhoz azonban egy korlátozó feltevést kell fűznünk. „Die Wettervorhersage steht oft näher bei den biologischen Überlegungen, als bei den mathematisch-physikalischen Berechnungen" — mondja *Schmauss*, igen találóan s figyelmeztetése mélyén az az ok lappang, amely a meteorológust gyakran szembeállítja a fizikussal. A kondenzáció, azaz felhőképződés nem jelent egyúttal csapadék-hullást is: bár a jelen lévő fizikai feltételek az eső bekövetkezésének valószínűsége mellett szólnak, az eső mégsem ered meg, és sokszor megtörténik az ellenkezője is: záporeső ömlik, noha a fizikai szempontú megfontolások másfajta események kialakulását vélték sejtetni. A csapadékképződés tehát nem vezethető vissza pusztán termodinamikai okokra, hanem olyan folyamatokra is, amelyek a kolloid oldatok koagulációjára emlékeztetnek. Ez a tény a meteorológia sajátos ismeretelméleti beállítottságára enged következtetni: végtelen kicsiny ok véges nagyságú okozatot szül, azaz valamely folyamat vagy jelenség bekövetkezésének parányi oka nem fejezhető ki a termodinamikai differenciál-egyenletek segítségével. Ez a — végső gyökerében — szabadsági fok sajátos jegye a meteorológia tudomány-jellegének; mikrofizikai vonatkozásban — az atom-molekula tartományon belül — a fizika előtt sem ismeretlen ezen elvi nehézség, a meteorológus előtt azonban nagyméretű jelenségekkel kapcsolatban mutatkozik az indeterminizmus mélyén rejtőző szabadsági elv.

Még egy pontban érezhető súrlódás a fizikus és a meteorológus munka-beállítottsága között: a csillagászat és a meteorológus munkarendje kialakította azt az észlelőtípust, amely a fizikustól már távol esik. Az észlelés folytonossága életszükségletet jelent a meteorológia szempontjából; a sokirányú, konkrét, aktuális és számszerű észlelési adatok gyűjtése és közzététele — noha a puszta számszerű és statisztikai feldolgozás nem jelent egyúttal tudományos rendszerezést is — elismerésreméltó, lelkiismeretes tudományos tevékenységet s gondos kritikai felkészültséget igényel. A csak-fizikus nem érzi — s munkarendjéből eredő beállítottságánál fogva nem is érezheti — az ilyen irányú munka jelentőségét és horderejét, a meteorológus viszont nem nélkülözheti.

S talán az ember-típusok szerepe sem olyan számottevő jelenség a fizikában, mint a csillagászatban és a meteorológiában. *Albert Wigand* öt típust különböztet meg: a megfigyelőt (észlelőt), a gyakorlati-irányút, a kísérletezőt, az elméletit és a kalandort.

[2] *Hann:* Handbuch der Klimatologie, Bevezetés.

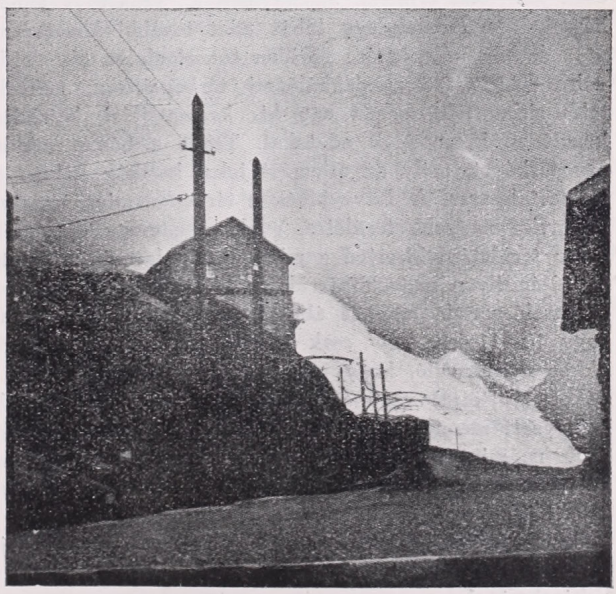
Főképen az utolsó kutató-típus, a kalandor, áll legidegenebbül a más természettudományi ágakban fellelhető típusokkal szemben. A kalandor-természet azonban nem jelent felszínes szenzáció-hajszolást; *A. Wegener* grönlandi útja s a széllel és ködd el nem törődő repülőgép-felszállások sokkal mélyebb lelki tartalomban gyökereznek: Nietzsche „Wille zur Wahrheit" programmjának kényszere űzi őket a még felfedezésre váró újabb és újabb ismeretek felé.

Azt hiszem, hogy az a szerény törekvésünk, amely a meteorológia sajátos, tudományos jellemvonásait kívánta ábrázolni, többé-kevésbbé sikerült is: jellemeztük a csillagászathoz, fizikához és földrajzhoz való viszonyát s megkíséreltük a klimatológia specifikus helyzetének értelmezését is; a végtelen kicsiny ok és véges okozat kapcsolatából vont elvi következtetésünk a termodinamikai nehézségek szabadság-jellegére utalt. Tanulmányunk — s ezt hangsúlyozzuk —típusalkotási célzattal íródott s nem a problémák merev körülhatárolásának és lezárásának igényével; ugyanis valamely szaktudomány ismeretelméleti háttere sohasem tekinthető megállapodottnak: „Aus der Berührung der Einzelwissenschaften soll die Wissenschaft schlechthin erstehen."[3] Végeredményben: csak ez a felfogás közelíti meg az „Universitas literarum" dús és kimeríthetetlennek tetsző tartalmát.

Dési Frigyes.

Szent Elmo-tüze fényképen.

Ismeretes dolog, hogy ha a légkörben nagy az elektromos feszültségesés (zivataros időben), akkor a földfelszín egyes kiálló részein, épületek, tornyok csúcsain stb. annyira megnövekszik az elektromosság sűrűsége, hogy pamatszerű kisülés áll elő. Különösen magas hegyek csúcsain mutatkozik szépen ez a jelenség. Előfordul, hogy egy-egy csúcson levő menedékház szinte tűzbeborulni látszik ilyenkor, feltéve, hogy már sötét van. Nappal a jelenség szabad szemmel alig látható. Érdekes azonban, hogy a fényképező lemez ilyenkor is érzékeny lehet a jelenség iránt — ha véletlenül reákerül. Legalábbis erre mutat az a fénykép, amelyet *Dr. Hegedüs Károly* orvos úr volt szíves rendelkezésünkre bocsájtani. A képen a Jungfraubahn állomása látszik 2300 méter magasságban. A villamosvezeték tartóoszlopainak tetején fénycsóvák tűnnek fel, amelyeket minden valószínűség szerint Szent Elmo-tüzének kell tekintenünk. Szabad szemmel a jelenséget nem



[3] H. Berg: id. m. 31. o.

lehet látni, tekintettel arra, hogy a felvétel július 19-én délután 16 órakor történt. Az égbolt teljesen borult volt s a felhő közvetlenül az állomásig ért le. Az időjárási helyzet tehát alkalmas volt a jelenség keletkezésére.

Tóth Géza.

A csapadékészlelésnél előforduló hibák.

A Meteorológiai Intézet csapadékmérő hálózatának észlelőgárdája túlnyomórészben olyan önként jelentkező, lelkes egyénekből toborzódott, akik komoly érdeklődéssel kísérik az időjárási jelenségeket és akiknek egy része hivatásánál fogva az ilyen megfigyeléseknek és feljegyzéseknek maga is hasznát veszi. Mások községük iránti szeretetből, vagy hazafias érzésből, vagy a tudományos kutatások iránt érzett előszeretetüknél fogva nem sajnálják a megfigyelésekkel és feljegyzésekkel járó aránylag nem nagy, de mégis pontosságot és lelkiismeretességet igénylő és lekötöttséget jelentő fáradságot. Mindezek ellenére az Intézetbe beérkezett megfigyelési anyag felülbírálása alkalmával a jelentésekben sokféle és gyakran ismétlődő hibákat találunk. Ezeknek oka egyrészt az lehet, hogy a Csapadékmérési Útmutatás és Tízparancsolat egyik-másik pontja elkerülte az észlelő figyelmét, másrészt az is, hogy egyes szabályok betartását az észlelő nem tartja fontosnak, nem tudván azt, hogy egy-egy hibás feljegyzés az adatok felülbírálásakor milyen sok fejtörést okoz az Intézetben. Sokan nem tudják, hogy az adatok milyen sokirányú feldolgozás alá kerülnek s hogy egy hibás adat a további feldolgozásnál milyen sok hibás eredmény forrásává válhat.

A beérkezett adatok ugyanis az Intézetben alapos bírálat alá kerülnek. Helyszűke miatt ez alkalommal a hibaellenőrzés és az adatok feldolgozásának módjait csak annyiban érintem, amennyiben az szükséges ahhoz, hogy észlelőink képet alkothassanak maguknak egy hibás adat további következményeiről.

A hiba ellenőrzése röviden összefoglalva oly módon történik, hogy külön erre a célra készitett csapadékhálózati térképeinken, melyeken minden állomás (ma már több, mint 700) helyét egy kis karika jelzi, beírjuk a beérkezett havijelentésekben közölt napi csapadék adatokat. Tehát a hónap minden egyes napjáról szerkesztünk egy térképet, mely az állomást jelző karikák helyén az illető napon bejegyzett adatot tartalmazza. A durva hibák a térképen mindjárt szembetűnnek. A csapadék ugyanis többnyire nagyobb területre, gyakran egy-egy országrészre, sőt nem ritkán az ország egész területére kiterjed s minden talpalatnyi területet megöntöz. Ha pl. november 9. és 10-én ilyen nagyobb területre kiterjedő eső volt s az előtte és utána lévő napok szárazak voltak, egy-két állomás azonban nem nov. 9. és 10-ére, hanem 8. és 9-ére, vagy 10—11-ére, vagy csak 11-ére, esetleg más száraz napra jegyzi be a csapadékot, akkor nyilvánvaló, hogy vagy a mérésnél történt hiba (az észlelő a két napi csapadékot gyüjtötte) vagy a bejegyzésnél, vagy pedig a lemásolásnál tévedés történt. A bejegyzett mennyiség elbírálása hasonló módon történik, természetesen egyéb körülmények is, mint pl. a helyi viszonyok (domborzat, tengerszínfeletti magasság, stb.), továbbá a csapadék jellege (záporszerű, zivataros, csendes) is mérlegelés alá kerülnek.

Záporszerű és különösen zivataros eső sokszor csak kisebb területre terjeszkedik ki s több vidéken csak egészen szórványosan jelentkezik. Ilyenkor a mennyiségek kisebb távolságban is nagy eltéréseket mutatnak s az adatok elbírálása nagyobb nehézséget okoz.

A kellő bírálaton átment megfigyelési anyag további feldolgozás alá kerül. A sok hibát tartalmazó és az adatok helyesbítésénél részünkről nagyobb fokú önkényességet megkívánó jelentések részletes feldolgozásától eltekintünk, esetleg csak a havi összeg szerepel a további feldolgozásnál (az is esetleg zárjelben) és sajnos van rá eset, hogy az egész havi jelentést figyelmen kívül kell hagynunk.

Évente több százra megy azon esetek száma, amikor a Meteorológiai Intézet a hozzáforduló magánszemélyeknek, tudományos intézeteknek, hatóságoknak, bíróságoknak a beérkezett időjárási jelentések alapján felvilágosítást, szakvéleményt és hivatalos bizonyítványt ad. A bíróságnak igen sok polgári perben (különböző elemi csapások, balesetek, szállításnál beázás, vállalt munkáknak időjárási okok miatt késése, vagy elmaradása stb.), sőt nem ritkán bűnperekben is ítélethozatal céljából szüksége van egyes helyek, vagy nagyobb területek időjárási adataira. Tekintve, hogy a Meteorológiai Intézet hivatalos bizonyítványai ezekben az esetekben perdöntő jelentőségűek, csakis a teljesen megbízható jelentések adatait használhatjuk ilyen és hasonló célokra.

A beérkezett jelentések alapján elsősorban is ú. n. évi átnézetet készítünk. Ezeken szerepel a csapadék havi összege, a hónap folyamán 24 óra alatt leesett legnagyobb csapadék mennyisége (maximum) és napja, az összes csapadékos napok száma (a 0.1 mm-t elérő és az azon felüliek), a legalább is 1.0 mm-t elérő csapadékos napok száma, a havas és zivataros napok száma.

Ezen kívül kimutatást készítünk az 5.0, 10.0, 20.0, 50.0 mm-en felüli csapadékos napokról is. Továbbá feldolgozzuk a szárazsági időszakokat, olyanformán, hogy megállapítjuk az egymásután következő napok számát, amikor egyáltalán nem volt csapadék (teljesen száraz időszak), majd azokat az időszakokat is, amikor a szárazságot legfeljebb 0.1 mm-nyi csapadékmennyiség törte meg s végül azon hosszabb időszakokat, amelyeknél közben nem volt olyan nap, amikor a csapadék mennyisége az 1.0 illetve 5.0 mm-t elérte volna. Ugyanígy kimutatás készül a csapadékos időszakokról is. A nyert eredmények táblázatokon, kimutatásokon kívül térképeken is fel lesznek tüntetve.

A beérkezett észlelési anyagból az intézet (havi és évi átlagértékeket számít. Már 10 éves megfigyelés alapján is jól használható átlagértékeket kapunk. (Az Intézet jelenleg az 1901—30-ig terjedő, tehát 30 éves átlagokat használja.) Ugyancsak átlagokat készítünk az összes, az 1.0, 5.0, 10, 20 mm-en felüli csapadékos napokról, valamint a havas, zivataros, jégesős stb. napokról is, amely átlagszámok szintén igen jellemzők valamely vidék éghajlatára. Az adatok ilyen könnyen áttekinthető összeállítását az egyes állomások maguk is elvégezhetik s ezáltal igen érdekes és tanulságos táblázatokra is kimutatásokra tehetnek szert.

A fentiek elegendő tájékoztatást nyujtanak az adatok sokirányú feldolgozásáról, ezért annak további részletesebb ismertetésétől eltekinthetünk. A fentebb említett módon nyert eredmények tudományos és gyakorlati felhasználása igen sokirányú. Ezek közül újabban a mezőgazdasági szempontok játszanak igen fontos szerepet. Hiányos és hibás adatokból leszűrt eredmények és azokból levont összes következtetések természetszerűleg hibásak lesznek és könnyen félrevezetnek valamely vidék időjárási és éghajlati viszonyainak megítélésénél.

A Meteorológiai Intézet csapadékmérési osztályában eltöltött több évi szolgálatom folyamán a beérkezett jelentések felülbírálása közben alkalmam nyílott a csapadékmérésnél és az adatok bejegyzésénél elkövetett hibákat tanulmányozni s ezek alapján igyekszem azokat az alábbiakban összefoglalni s egyben reámutatni arra, hogy egy-egy hiba a további feldolgozás közben mennyi zavart okozhat és hibás eredményt szolgáltathat.

1. A hibák felsorolását a legelején kezdem, *a csapadékmérő készülék felállításánál.*

A világháború idején és az azt követő években a csapadékmérő állomások felülvizsgálása csaknem teljesen szünetelt. Csak körülbelül öt év óta kezdhettük meg ismét az állomások rendszeres látogatását. Ennek az Intézet munkatársaival való személyes megismerkedésen kívül egyik célja a készülék helyes, vagy helytelen felállításának megállapítása, továbbá egyes dolgok megbeszélése, amelyek esetleg elkerülték az észlelők figyelmét, avagy nem tartották fontosnak és végül esetleg újabb kívánalmak

megtárgyalása. Ma már sikerült az állomásoknak több, mint 95%-át meglátogatnunk és a kedvezőtlen felállítású készülékek számára új helyet kijelölnünk. Természetesen ez bizonyos időnkint ismétlődő feladat, mert a környező fák növése s az észlelő elköltözése, vagy észlelőváltozás esetében a készülék elhelyezése újból megváltozhatik. Mintegy öt éven át végzett utazásaim folyamán a legkülönbözőbb felállításokat volt alkalmam látni. Láttam ferdén álló oszlopra, vagy karóra szerelt, kerítésnek dőlő, különböző terebélyes fák, köztük dúslombú diófa alatt álló, élőfa törzsére, kerítés-oszlopra, rádiópóznára kötözött, fal mellé, söt eresz alá állított, földre helyezett, több méter magas oszlopra sőt háztetőre felszerelt, lyukas, behorpadt, elformátlanodott esőmérőket. Az észlelők nagyrésze maga is meg volt győződve a felállítás helytelenségéről s tervbe is vette a készülék áthelyezését és megjavíttatását. A végrehajtás azonban egyre halasztódott, részben bizonyára az elhelyezéssel és megjavíttatással járó költségek miatt, bár a legújabb Csapadékmérési Útmutatás 18. pontja szerint az Intézet az ezen munkálatokért járó méltányos összeget számla ellenében azonnal megtéríti.

A helytelen felállítású esőmérővel mért eredmény többnyire hamis. Gyakran tapasztaljuk, hogy a rossz felállítású esőmérőnek helyes felállítása után az illető állomás csapadékadatainak a szomszédos állomásokhoz viszonyított adatai teljesen megváltoznak. Sok esetben már a beküldött jelentések adatai figyelmeztetnek bennünket arra, hogy a felállításnál valami hiba lehet és az állomások felülvizsgálása alkalmával erről csaknem minden alkalommal meg is győződünk.

Nem terjeszkedem ki arra, hogy miképen kell a csapadékmérőt helyesen felállítani, mivel az Útmutatás 3. pontja azt részletesen leírja. Tekintettel arra, hogy az állomások látogatása csak négy-öt éves időközökben történhetik, felhívjuk észlelőink szíves figyelmét arra, hogy amennyiben meggyőződnek arról, hogy a környező fák növése, vagy egyéb körülmények folytán (házépítés stb.) az esőmérő felállítása már nem felelne meg a fentebb idézett kívánalmaknak, úgy szíveskedjenek a készüléket megfelelő helyre állítani és arról az Intézetet értesíteni. Egyben kérjük, hogy a havijelentések hátlapján szíveskedjenek az Intézettel azt is közölni, ha áthelyezés nem történt ugyan s még nem is szükséges, de az esőmérő helyzete bármi ok folytán kedvezően, vagy kedvezőtlenül megváltozott (fák, bokrok növése, fák kivágása, új épület építése, régi épület lebontása stb.).

2. Egyike a leggyakrabban előforduló mérési hibáknak az, hogy az észlelő *nem méri le mindennap a csapadékot,* hanem két-három, sőt esetleg több csapadékos nap összegyűlt csapadékát egyszerre méri le és ezt vagy egy összegben írja be az észlelési naplóba, vagy találomra elosztja azokra a napokra, amikor emlékezete szerint csapadék hullott. Mindkét eset komoly zavarokat okoz az adatok felülbírálása alkalmával. A csapadéknak az esőmérőben napokon át való gyűjtése elpárolgás és télen a hónak szél által való kifújása folytán a csapadék mennyiségében is lényeges csökkenést idézhet elő és ez természetesen a havi összegben is jelentkezik. Lényegesebb eltérést idéz elő a csapadék gyűjtése a havi összegben az esetben, ha a hónap vége felé hullott csapadékot a következő hónap első napjaiban mérik le és írják be, amikor is a beküldött jelentés szerint az egyik hónap összege kevesebb s a másiké több lesz, mint a valóságban volt. Amennyiben ilyen hibák előfordulnak, az adatok helyesbítése csak egy hónap mulva, a következő havijelentés beérkezése után lehetséges s így a csapadék havi összegeit feltüntető térképes jelentéseinkre az illető állomás adatait nem vehetjük fel. A csapadékgyűjtés esetében a havi összegen kívül hibás eredményt kapunk a csapadékos napok feldolgozásában (esetleg az 5.0 és 10.0 mm-es csapadékú napoknál is), a szárazsági és csapadékos időszakok megállapításából és a további feldolgozásnál az átlagszámok is a valóságtól eltérőek lesznek. Előfordul az is, hogy az összegyűjtött és egy napra beírt csapadék adja a havi maximumot s a jelentés azt a képet mutatja, mintha egy hosszabb, vagy rövidebb száraz időszak után egy nagy eső hullott volna, pedig a valóságban sokkal kedvezőbb volt az eloszlás. A csa-

padék gyakorlati jelentőségének elbírálásánál nagy hibát követünk el, ha csak a havi, vagy évi összeget vesszük számításba s az eloszlást figyelmen kívül hagyjuk. Egészen más az értéke pl. egy 60 mm-nyi havi mennyiségnek, ha az 8—10 nap alatt hullott le, mintha egy-két kisebb és egy nagyobb, esetleg 40.0 vagy 50.0 mm-nyi esőből adódott. Eltekintve attól, hogy ezen utóbbi esetben a növényzet hosszabb szárazságtól szenvedett, egy ilyen hirtelen, gyakran heves zápor, vagy felhőszakadás alakjában lehulló vízmennyiség egyrészt jelentékeny károkat szokott okozni, másrészt abból csak kevés szivárog be a talajba, nagyrésze elfolyik és nem ritkán áradásokra vezet. Gyakran előfordul, hogy egy kedvező csapadékeloszlású hónapban gyűjtés esetén a havijelentés ilyen helyzetet mutat s könnyű megérteni, hogy a kellő felülbírálat nelkül feldolgozott anyag milyen sok téves következtetésre vezethetne. A csapadékos napok száma, általában a csapadék eloszlása igen jellemző valamely vidék éghajlatára s ennek ismerete árvízvédelmi szempontokon kívül különösen mezőgazdasági szempontból fontos. Nem ritkán előfordul, hogy uradalmak vezetői, bérlők, gazdák más éghajlati viszonyok közé kerülnek s esztendők szükségesek ahhoz, hogy az illető vidék éghajlatát tapasztalati úton kiismerjék, holott a csapadékösszeg mellett a csapadékos napok számáról, szárazsági és nedves időszakokról évekre visszamenőleg készített táblázatok, kimutatások könnyen áttekinthető képet nyujtanak valamely vidék csapadékviszonyairól. Ezekhez természetesen pontos észlelések szükségesek. A csapadéknak az esőmérőben napokon át való gyüjtése ezen adatokat meghamisítja.

3. A csapadékgyüjtésnek egy másik és szintén gyakran előforduló módja az, hogy amikor *reggel 7 órakor* csapadék hull, az *észlelő nem méri le* az előírt időben, hanem később, esetleg akkor, amikor vége van az esőnek vagy havazásnak.

Többízben előfordul, hogy egy nagyobb terület fölött végighalad egy kiadós eső, mely éjszaka kezdődik és a délelőtti órákban, 9—10 óra körül, vagy később ér véget. Ilyenkor ezen vidékről beérkező jelentések igen tarka képet mutatnak. Az előírás szerint reggel 7 órakor észlelő állomások jelentései a valóságnak megfelelően két csapadékos napot tüntetnek fel (a szóban forgó nap reggelén 7 órakor, és másnap 7 órakor mért mennyiséget), míg az állomások egy része a lehullott mennyiséget egy összegben a csapadék megszűnése után méri le és egy napra írja be, avagy találomra elosztja. Akadnak olyan állomások is, amelyeken később, mikor a csapadékhullás gyengül, 8, vagy 9 órakor történik a mérés és így az egyik napra a valóságnál több, a másikra pedig kevesebb csapadék kerül bejegyzésre. Csapadéktérképeink nagyon szépen mutatják ilyen esetekben a csapadék vonulását és az is kitűnik, hogy hol történt későbbi mérés és önkényes elosztás.

Vannak továbbá állomások, ahol nemcsak a reggel 7 órai csapadékhullás esetében, de máskor sem történik meg a mérés az előírásszerinti időben, hanem vagy rendszeresen a nap egy másik órájában, vagy pedig rendszertelenül, esetleg egy-egy eső után. Különösen uradalmakban gyakori eset, hogy az esti parancskiosztásra lemérik a napközben hullott csapadékot. A csapadéknak napközben, vagy este való lemérése a mennyiségben (az edények falához való tapadás folytán) csak egészen jelentéktelen s számításba nem vehető eltérést okoz, azonban ilyen esetekben a napközben lemért mennyiséget külön fel kell írni s a másnap reggel 7 órakor mért mennyiséghez hozzá kell adni. Sokan ezt elmulasztják és az este lemért mennyiséget írják be a mérés napjára (esetleg előző napra) s a másnap reggel mért mennyiséget pedig vagy az előző, vagy aznapra írják. Az ilyen állomásoknál a csapadékos napok számának s a csapadék napi mennyiségének feldolgozásánál zavarok keletkeznek s ha a hónap első vagy utolsó napja, vagy mindkettő csapadékos, a havi összeg is megváltozik. Az ilyen adatok nem lévén egyöntetűek, a környező állomások adataival nem hasonlíthatók össze.

Állomáslátogatásaim alkalmával több észlelő említette, hogy a közeli uradalom csapadékadatai nem egyeznek az általa mért adatokkal. Megemlítettem, hogy kisebb-nagyobb eltérések, különösen záporszerű esők alkalmával kisebb területegységen is van-

nak, több észlelő azonban erősen állította, hogy csendesebb eső alkalmával is eltérés található. Egyik-másik észlelő mint hivatalos személyt felkért annak eldöntésére, hogy melyik állomás adatai tekinthetők hitelesnek, mert e felől az uradalom vezetőségével többízben nagy viták folytak. Ha időm engedte, nem sajnáltam a fáradságot s elmentem a szóbanforgó uradalomba. Volt eset, hogy mind a havi összegben, mind a napi mennyiségben állandó és elég szabályos eltérést találtam, aminek oka az volt, hogy míg a Meteorológiai Intézet állomásai 1/20-os, vagy újabban már a legújabb 1/50-es méretű, Hellmann-rendszerű készüléket használnak, addig az illető uradalmak régi, 1/10-es méretű Anderkó-, vagy a még régibb Schenzl-féle, védőgallérnélküli készülékkel mértek. Ezek a régi esőmérők tudvalevőleg az edény külső oldaláról történő beszivárgás folytán kb. 10%-kal többet mutatnak. Volt eset, hogy mind a napi, mind a havi mennyiségben igen szabálytalan és lényeges eltéréseket tapasztaltam, aminek okát többnyire megtaláltam abban, hogy az uradalmak nem ragaszkodtak a reggel hét órai méréshez, hanem alkalomszerűen, esetleg egy-egy eső után végezték el a méréseket. Természetes, hogy az ilyen állomások adatai nem hasonlíthatók össze a Meteorológiai Intézet csapadékmérő hálózatának a reggel 7 órakor észlelő állomásaival.

4. Egy másik gyakran előforduló hiba, hogy bár a csapadékmérést rendes időben végzik (tehát gyűjtés nem történt), *az adatok* mégis *helytelen napon szerepelnek* a jelentésekben.

A legújabb Csapadékmérési Útmutatás 9. és 11., valamint a Tízparancsolat 5. pontja szerint a reggel 7 órakor mért csapadék az előző napra írandó s az Útmutatás 9. pontja ezt kellőképen meg is indokolja.

Vannak azonban naponta rendszeresen észlelő állomások, melyeknél néha előfordul egy-egy olyan eset, amikor a csapadékmennyiség egy vagy két nappal előbbre, vagy hátrább kerül. Lehet ez egyszerűen másolási hiba. Ezért helyes dolog beküldés előtt a havijelentést a jegyzőkönyvvel összeolvasni. Van azonban a téves beírásnak más oka is, mégpedig a dátumnak az eltévesztése.

Míg az előző pontokban említett hibák többnyire valamely szabály figyelmen kívül hagyásán, tehát bizonyos mulasztáson múlnak, addig emezek inkább tévedésen alapulnak és teljes kiküszöbölésük nem könnyebb, mint az előbbieké. Ugyanis a havi jelentések felülbírálása után a tapasztalt hibáknak megfelelően levelezőlapon gyakran felhívjuk észlelőink szíves figyelmét az Útmutatás bizonyos pontjaira s míg a mulasztás folytán keletkező hibákra legtöbb észlelő emlékszik és elismeri a figyelmeztetés jogosságát, addig a tévedésből eredő hibákra senki sem emlékszik, figyelmeztetésünket jogtalannak tartja és nem ritkán sértődés a dolog vége. Az ilyen tévedésből eredő hibák az adatok feldolgozásánál többnyire erősen szembetűnők és könnyen helyesbíthetők, nem ritkán azonban erősen zavarólag hatnak.

5. Amint a fentiekben említettük, a gyűjtésből és a helytelen napra való beírásból eredő hibák a csapadékos napok számát, a csapadék napi mennyiségét, a száraz és a nedves időszakokat, esetleg a havi maximum mennyiségét és napját hamisítják meg s a havi összeget is az esetben, ha a hibázás a hónap első vagy utolsó napjaiban történt. Előfordulnak azonban olyan hibák is, melyek a havi összegben is lényegesebb változást idéznek elő.

Vannak esetek, amikor egy-egy nagyobb területre kiterjedő kiadós és olyan természetű esőzés, vagy havazás alkalmával, amikor kizárt dolog, hogy egy közbeeső vidék szárazon maradt volna, egynéhány állomáson a szóbanforgó napon vagy napokon sem az előtte, vagy utána levő időszakban semmiféle bejegyzést nem találunk, szóval egy-egy *csapadék a jelentésből hiányzik* és gyűjtés, vagy téves beírás esete sem állhat fenn, mert az előtte és utána levő legközelebbi napok is csak jelentéktelen mennyiséget tüntetnek fel, amely egyébként azokra a napokra vonatkozólag indokolt.

A hiányra a gyakran feltűnően kevés havi összeg is figyelmeztet. Ezen hiba okai különbözők lehetnek. Megeshetik, hogy idegenek kiöntik az esőt (de viszont elő-

fordulhat, hogy vizet öntenek az esőmérőbe). Ezért a készülék felállításánál figyelemmel kell lennie arra, hogy illetéktelen egyének ahhoz hozzá ne férkőzhessenek.

Egyes észelők a lemért csapadékot *nem az észlelőkönyvbe* írják be, hanem noteszbe, naptárba, vagy egy darab papírra, esetleg rendszertelenül, ha épen a kezükbe akad, az észlelőkönyvbe, míg máskor egyéb helyre. A hónap végére aztán megfeledkeznek, hogy hova írták. Ilyen esetekben a havi jelentésbe rengeteg hiba csúszhat be. Állomáslátogatásaim alkalmával több helyen meggyőződtem, hogy a havi jelentés jóval több adatot tartalmazott, mint az észlelőkönyv, de még mindig kevesebbet, mint kellett volna. A csapadéksürgönyző állomásoknál nem ritkán előfordul, hogy a lemért eredményt egy darab papírra írják, vagy telefonon bemondják s a jegyzőkönyvbe elfelejtik beírni, esetleg nem is tartják fontosnak minden adat bejegyzését. Egyik sürgönyző állomáson az észlelő azt kérdezte, hogy miért kell az adatot bejegyezni, ha már egyszer besürgönyözte. Sürgönyző állomásaink besürgönyzött adatainak és a havi jelentésben közölt adatok összehasonlítása alkalmával kitűnik, hogy sajnos többször előfordul, hogy a havi jelentésből egyes napok adatai — és nem ritkán jelentékeny mennyiségek — hiányoznk, amit a sürgönyjelentések alapján helyesbíthetünk ugyan, de már egy helyesbített havijelentés veszít értékéből s peres ügyben bizonyító erejéből.

Az új Útmutatás 8. pontja a nagy esők külön megmérésére hívja fel a figyelmet s azonkívül két-három évvel ezelőtt a 30 mm-en felüli napi mennyiségnek külön levelezőlapon való bejelentését kértük észlelőinktől. Nem egy esetben előfordult, hogy az észlelő egy-egy nagyobb esőt annak megszűnte után nyomban lemért, esetleg külön papírra írta s ezen mennyiséget elfelejtette hozzáadni a másnap reggel 7 órakor mért mennyiséghez, vagy a már egyszer levelezőlapon külön bejelentett 30.0 mm-en felüli mennyiséget a havi jelentő lapra már nem írta be. Ez természetesen épen úgy rávezetendő a havi jelentőlapra, mint a sürgönyző állomásoknál a besürgönyzött mennyiség. Uradalmaknál, ahol reggeli mérésen kívül az esti mérés is szokásos, szintén nem ritka eset, hogy az esti mérés külön papírra, vagy noteszbe kerül s a reggeli méréshez nem adják hozzá. Az is többizben előfordult, hogy egy nagy eső alkalmával, pl. egy 33.6 mm-es esőnél, amikor a mérésnél háromszor kell az üveghengert feltölteni, feledékenységből csak a végső eredmény, a 3.6 mm került be a naplóba. (Hómérésnél viszont az ellenkezője fordulhat elő, vagyis hogy a hó megolvasztása céljából beöntött meleg víz mennyiségét nem vonják le.)

Egy-egy csapadékadatnak a havi jelentőlapról való kimaradása lehet másolási hiba is, vagyis az észlelő rendesen leméri és az észlelőkönyvbe bejegyzi az adatokat, a lemásolásnál azonban egyik-másik kimarad. Ez a hiba elkerülhető, ha az összeadást előbb a jegyzőkönyvben, majd a havijelentőlapon külön elvégezzük.

Akár mulasztás, akár tévedés folytán áll elő ezen hiba, a hiányzó adatok pótlása részünkről tulajdonképen nagyfokú önkényességet jelent s ezért többnyire el kell attól tekintenünk. Így sok esetben az egész havi jelentés használhatatlanná válik s az évi összeg is legfeljebb csak zárjelben közölhető. Ezen hiba sajnos előfordul oly állomásoknál is, ahonnan hosszú évekre, esetleg évtizedekre visszamenőleg megbízható és megszakítás nélküli megfigyelési sorozatunk van. Ilyen állomásoknál nem egyszer kiderül, hogy olyankor csúsznak be a jelentésbe ilyen és hasonló súlyos hibák, amikor az észlelő helyett nyári szabadsága, vagy egyéb időben történt távolléte idején valaki más végzi a megfigyeléseket. Ezért nagyon fontos a megfelelő helyettes megválasztása.

6. Egy további, szintén több állomásnál előforduló hiba, hogy *a kis esőket nem mérik le*, vagy lemérik, de nem jegyzik be.

Itt két esetről van szó. Vannak állomások, melyek *a 0.1 mm-nél kisebb csapadékot vagy egyáltalán nem, vagy csak alkalomszerűen jegyzik fel.* Az Útmutatás 5. és 6. s a Tízparancsolat 5. pontja szerint az esetben, ha a csapadék mennyisége nem éri el a 0.1 mm-t, sőt még akkor is, ha csak pár esőcsepp, vagy hópehely hullott volna, és a készülék esetleg semmit sem fogott fel, „ny" (nyom) jegyzendő be. A harmatból,

dérből és zuzmarából származó nyomokat nem kell bejegyezni, csak a megfelelő nemzetközi jelet kell a „jegyzet" rovatba kitenni. Ellenben ha a harmat, dér vagy zuzmarából keletkező csapadék eléri, vagy meghaladja a 0.1 mm-t, az már a csapadék mennyiségére szolgáló rovatba bejegyzendő, s a „csapadék alakja" rovatba a megfelelő jelet kell kitenni (harmat, dér, zuzmara stb.), de csapadékos napnak nem számít. A nyomok figyelmen kívül hagyása nem változtatja ugyan meg sem a havi összeget, sem a csapadékos napok számát, ugyanis gyakorlati szempontból csak azok a napok számítanak csapadékos napnak, amelyeken a csapadék elérte a 0.1 mm-t, tudományos szempontból azonban a nyomoknak is van jelentősége, mert kifejeznek egy olyan időjárási helyzetet, amikor csapadékképződés egyáltalán lehetséges volt. Ezért napi csapadéktérképeinken azokat a területeket is feltüntetjük, ahol csak nyomokban hullott csapadék.

Előfordul még mindig, hogy egyes állomások *nemcsak a 0.1 mm-en aluli, hanem az 1.0 mm-en aluli csapadékot is figyelmen kívül hagyják.* Esetleg nem is tartják érdemesnek az ilyen kis esőket lemérni, vagy pedig lemérik és visszaöntik az esőmérőbe. Mind a kettő elég nagy hibának számít, mert meghamisítja a csapadékos napok számát, a szárazsági és nedves időszakokat s kiöntés esetében a havi összeg is kevesebb. Ez a hiba a havi jelentéseknek a beérkezésük után történő felülvizsgálása alkalmával könnyen elkerülheti figyelmünket, mert az ilyen kis esők többnyire szórványosan jelentkeznek, azonban a 0.1 mm-en és az 1.0 mm-en felüli napok havi és különösen évi összesítésénél nyilvánvalóvá válik. Az összes, vagyis a 0.1 mm-en felüli napok száma ugyanis rendesen 30—40%-kal több szokott lenni, mint az 1.0 mm-en felülieké s az 1.0 mm-en aluli csapadékot elhanyagoló állomásoknál a 0.1 mm-en felüli napok száma egyezik az 1.0 mm-en felülieekkel, vagy csak valamivel haladja azt meg, a szerint, hogy az illető észlelő egyáltalában nem, vagy pedig csak alkalomszerűen mérte meg, illetve jegyezte be az 1.0 mm-en aluli csapadékot.

7. Nem ritkán komoly zavarok származnak *a tizedespont elhagyásából.* Az Útmutatás 5. és a Tízparancsolat 8. pontja szerint az 1.0 mm-nél kevesebb csapadéknál az egész számok helyére 0 írandó (tehát 0.1, 0.2, 0.3 stb.) s amennyiben a mérés eredménye egész szám volna, akkor a tizedek helyére 0-t kell beírni (tehát 1.0, 2.0, 3.0 stb.). Igen sok észlelő csak egy számjeggyel tüntet fel bizonyos csapadékmennyiséget, pl. csak 2, 3, 4 számokat ír be, ami lehet 0.2, 0.3, 0.4 mm, de lehet 2.0, 3.0, 4.0 mm is. Néha a szám elhelyezéséből, vagy a havi összegből lehet következtetni az illető szám értékére, az összeadásnál azonban gyakran az észlelők maguk sem emlékeznek rá, hogy a bejegyzés mit jelent s a havi összeg hibás lesz. Ezért igen fontos, hogy az észlelő nemcsak a havijelentésen, hanem a jegyzőkönyvben is minden alkalommal tegye ki a tizedes pontot és jegyezze be a 0 tizedet. Ennek elhanyagolása esetében nemcsak az egyszámjegyű, hanem a kétjegyű, tehát a nagyobb csapadékoknál is zavar keletkezik. Az is előfordul, hogy ugyanazon a jelentő lapon egyik szám mellé ki van téve a tizedes pont és a 0 tized, míg más számok mellől hiányzik. Akár rendszeresen, akár rendszertelenül történik ezek elhanyagolása, mindkét esetben kétséget támaszt a többi bejegyzések valódisága iránt s ámbár a lemérés a legnagyobb pontossággal történt, ezen formai hiba miatt nem egyszer az egész havi jelentést figyelmen kívül kell hagynunk.

8. Az eddig felsorolt hibák mind az esőmérésre, mind a hőmérésre vonatkoznak, mindamellett szükségesnek tartom a *hőmérésről* külön megemlékezni. Egyrészt, mert ennél egyéb hibák is előfordulnak, másrészt pedig a hőmérésnél bizonyos hibák, mint pl. a csapadékmérő naponkinti ellenőrzésének s a kis mennyiségek lemérésének elmulasztása, egyszóval a gyűjtés gyakrabban előfordul. Ezen hibák sokasodása több, egyébként rendesen észlelő állomásnál már az őszi időszak beálltával megkezdődik, amikor a készülék a sáros utak miatt nehezebben megközelíthető s az állandóan nedves talajon nem tűnik fel egy kisebb éjszakai eső, vagy havazás. Azonkívül több

észlelő (különösen uradalmak) késő ősszel és télen nem tartja olyan fontosnak a csapadék pontos bejegyzését, mint egyéb időszakokban.

Amint a csapadékjelentések feldolgozásánál említettük, a csapadékösszegről, csapadékos napok számáról, száraz, nedves időszakról stb. nemcsak havi, hanem évi kimutatások, továbbá többévi megfigyelés alapján havi és évi átlagszámok készülnek. Azokban az esetekben is, amidőn egy évben csak egy-két hónap adata hiányos, gyakran az egész évi anyag ilyen természetű feldolgozások számára használhatatlanná válik, esetleg számítás útján, vagy egyéb módszerekkel kell a hiányt pótolnunk. Természetes azonban, hogy ilyen módon legfeljebb csak megközelítjük a valóságot. Nem helyes tehát az a felfogás, hogy a késő őszi és téli időszakban kevésbbé fontos a csapadék pontos mérése, mert amint fentebb említettük volt, ezáltal az egyéb időszakokban legpontosabban mért adatok sem dolgozhatók fel évi kimutatásokban és így azok évkönyveinkről, érképeinkről kimaradnak.

A téli hóméréseknél a hó olvasztásával járó munkatöbblet egyik oka annak, hogy sok helyen elmulasztják, vagy napokig halasztják a hó lemérését. A naponkénti lemérés elmulasztása egyéb időszakokban a párolgás, télen pedig a hónak a csapadékmérőből a szél által okozott kifúvása által okoz sokszor jelentékeny veszteséget. Nagyobb havazások után, amikor a készülék színig megtelik, az összes többi ráhulló hó a mérés szempontjából teljesen elveszhet. Télen azonkívül a nappali olvadás, vagy esőzés folytán a hó átvizesedik, éjszaka pedig megfagy, amikor aztán a felolvasztás még nehezebb lesz, ami a lemérés újabb halogatását vonja maga után s a jéggé fagyott nagyobb tömegű hólé, vagy eső a készüléket is szétrepesztheti.

A hó méréséről a legújabb Útmutatás 10. (a régebbi Útmutatás 9.) s a Tízparancsolat 4. és 6. pontja intézkedik. Ezek szerint a hó megolvasztásának egyik módja az, hogy előre lemért meleg vizet öntünk hozzá. Ezen eljárásnál előfordul, hogy az észlelő megfeledkezik a meleg víz előzetes leméréséről vagy utólag annak levonásáról s az sem ritka eset, hogy a víz túlmeleg s a drága üveghengert elrepeszti. Ezért hacsak nem nagyon sürgős a dolog, helyesebb eljárás a készüléket kályha vagy tűzhely közelébe (de nem tetejére) helyezni s megvárni, míg a hó elolvad. A nehéz gazdasági viszonyok miatt ma már nem tudjuk állomásainkat tartalék esőmérővel felszerelni, pedig olyankor szükség lenne rá, amikor reggel 7 órakor, a mérés idején havazik. Ilyen esetben a készülék alsó tartályát kint hagyjuk s az olvasztás ideje alatt belehulló havat a lemérés után a felső felfogóedénybe belekaparjuk s ezt természetesen csak másnap reggel mérjük le.

Nagyon sok észlelő *elmulasztja a földön levő hóréteg magasságának lemérését*, vagy esetleg csak olyankor méri, amikor friss havazás volt. A hóréteg naponkinti mérése rendkívül fontos mind mezőgazdasági, mind árvízjelző szempontokból s az nem is okoz különösebb fáradságot. Ezért ez alkalommal is felhívjük észlelőink szíves figyelmét a hóréteg naponkinti lemérésére. Erre vonatkozólag is az Útmutatás és Tízparancsolat fentebb idézett pontjai intézkednek, melyek szerint a készülékben összegyűlt frissen esett és megolvasztott hólé mérési eredménye — éppen úgy, mint az esőmérésnél — az előző napra írandó, ezzel szemben a földön levő régi és új hóréteg együttes magasságának centiméterekben mért eredménye a mérés napjára. Az eső és a megolvasztott hólének előző napra való beírását az új Útmutatás 9. (s a régebbi 8.) pontja megindokolja, a hóréteg vastagságát viszont helytelen volna az előző napra írni, mivel az előző napon vagy egyáltalán nem volt hó, vagy a magassága többnyire más volt (több, vagy kevesebb). A mérés eredménye azt fejezi ki, hogy reggel 7 órakor hány cm hó feküdt a földön s így egészen természetes, hogy csak arra a napra írható, amikor a mérés történt.

Szükségesnek láttam erre az észlelésnél előforduló hibák felsorolása közben kitérni, mivel az Útmutatás és Tízparancsolat ezen intézkedései sok olyan észlelőnek is elkerülték a figyelmét, akik a hóréteget egyébként naponta rendszeresen mérik. Az Út-

mutatás 7. oldalán lévő havijelentésmintán a febr. 10—13-ig terjedő időszakban látható, miképen kell a megolvasztott hólé és a földön levő hóréteg mérési eredményét helyesen bejegyezni.

9. Több észlelőnél a csapadék mennyisége mellett levő, *a csapadék alakjának jelzésére szolgáló rovat kitöltetlenül marad.* Különösen fontos a téli időszakban annak feltüntetése, hogy a csapadék esőből, ködszitálásból, hóból, darából, esetleg harmat, dér, vagy zuzmarából adódott, mert ilyenkor az utólagos elbírálás s bepótlás sokkal nehezebb. A havas napok számáról, továbbá az első és utolsó havazásról is kimutatást készítünk, ami szintén jellemző az egyes évek időjárására s az illető vidék éghajlatára. Azonkívül egészen más időjárási helyzet szükséges a magasból hulló és a légréteg legalsóbb rétegeiben képződő csapadék (harmat, dér, zuzmara, ködszitálás) létrejöveteléhez s ennélfogva természetesen más elbírálás alá esik egy harmatból, vagy esőből származó csapadék. Gyakorlati szempontból sem mindig mindegy, hogy a csapadék miből adódott, tudományos szempontból pedig különösen fontos annak pontos megállapítása.

10. Sokan *elmulasztják a csapadék kezdete és vége időpontjainak bejegyzését,* pedig azok ismerete is több szempontból fontos. Egész más a hatása pl. egy 20—30 mm-es esőnek, ha az rövid idő alatt, esetleg egy fél-, vagy negyedórán belül hullott le, mintha órákon át, esetleg egy egész nap folyamán esett. Előbbi esetben a hirtelen nagy erővel lezúduló víztömeg nagy része elfolyik és a felső termőtalajréteg lemosását idézheti elő, sőt növényzetben egyébként is nagy károkat okozhat. Ezzel szemben egy csendes eső legnagyobb része a talaj mélyebb rétegeibe szivárog s ott elraktározódik. Tekintettel a heves záporok és a csendes esők hatásában és értékében mutatkozó nagy különbségre, a gyorsan lehulló, vagyis nagy sűrűségű esőkről külön kimutatásokat szoktunk készíteni az időtartam megjelölésével. Amely csapadékadatnál az időtartam nincs feltüntetve, az természetesen ebből a feldolgozásból kimarad. Továbbá az sem mindegy, hogy a csapadék éjjel, vagy nappal, vagy a nap melyik szakában hullott le, mert különösen nyáron a koradélelőtti órákban esett csapadék nagy része elpárologhat az eső után gyakran bekövetkező derülés és erős napsütés következtében. Ezenkívül sok egyéb szempont is szükségessé teszi a csapadék időtartamának megállapítását, pl. mezőgazdasági, árvízvédelmi szempontok, a csapadék vonulásának tanulmányozása, továbbá különböző peres esetekben is szükséges ennek ismerete. A csapadék időtartamának bejegyzéséről az új Útmutatás 7. pontja intézkedik, mely szerint a percnyi pontossággal való bejegyzés csak rendkívül nagy esőnél szükséges, egyébként elegendő negyed-, esetleg félórai pontosság. Olyan esetekben, amikor a csapadék megszakításokkal esik, „napközben többször", „délelőtt többször", vagy hasonló bejegyzést kell használni.

Itt teszek említést a nagy esők külön leméréséről, aminek fontosságára a fenti sorokban igyekeztem röviden rámutatni. Erről az újabb Útmutatás 8. (régebbi 7.) pontja intézkedik.

11. Igen sok észlelő *nem fektet súlyt a zivatar bejegyzésére,* sokan pedig összetévesztik a zivatart (mennydörgés, villámlás) a viharral (nagyon erős szél). Továbbá a *jégeső* feljegyzését is sokan elmulasztják, pedig tudományos szempontból mindkettőnek rendkívül nagy fontossága van, mivel ezek egy igen érdekes időjárási helyzetet jellemeznek, gyakorlati jelentőségük pedig annyira közismert, hogy fölöslegesnek vélem azt külön kifejteni és hangsúlyozni. A zivataros és jégesős napok feldolgozásánál sajnos nagyon sok állomás zivatar és jégeső feljegyzéseit ki kell hagynunk, mivel ezen feljegyzések igen sok helyen nem rendszeresen, hanem csak alkalomszerűen történtek és ezen hiányos adatok közlése hamis képet nyujtana az illető vidék időjárási viszonyairól.

A zivatar és jégeső bejegyzéséről a legújabb Útmutatás 25. pontja intézkedik, amely egyúttal leírja, hogy mi a különbség a zivatar és a szélvihar közt. A régebbi

Útmutatásokból ez hiányzik, észlelőink kívánságára ezt a részt különlenyomatban megküldjük.

A zivataron, jégesőn és szélviharon kívül főként mezőgazdasági szempontból igen fontos a *harmat, dér és zuzmara* megfigyelése és bejegyzése. A harmat ritkán ad mérhető csapadékot, növényélettani szerepe mégis elvitathatatlanul fontos, különösen száraz időszakban. A zuzmara inkább kárt okoz, mint hasznot, feljegyzése mindazonáltal nem kevésbbé fontos. A dér kifejezi azt, hogy a talajszinén fagy volt, ami előfordulhat olyankor is, amikor valamivel magasabban fagypont feletti hőmérséklet uralkodik. A dérmegfigyeléseknek különösen ősszel és tavasszal van nagy jelentősége, ugyanis tájékoztatnak a korai és kései fagyokról. Az első és utolsó dér a fagyos időszakot határozza meg s nagyon jellemző bizonyos vidék éghajlatára.

12. Az Útmutatás 12. (régebbi 11.) pontja ismerteti különböző csapadékalakok és egyéb időjárási események bejegyzésének egyszerűsítésére szolgáló nemzetközi jeleket Sokan *a jelek helyett betűvel írják ki a csapadék alakját* és a megfigyelt időjárási jelenségeket. Ez az eljárás rendkívül nehézzé teszi az adatok feldolgozását, mert a betűvel kiírt bejegyzések nem tűnnek fel olyan könnyen, mint a jelek és sok bejegyzésnél egészen áttekinthetetlen lesz a jelentés, másrészt pedig helyszűke miatt nem is lehet olyan sok eseményt feljegyezni. Ezen jelek részben a „csapadék alakja", részben a „jegyzet" rovatba írandók. „A csapadék alakja" rovatba kerül az eső, hó, ónoseső, jégeső, dara, ködszemergés; a harmat, dér és zuzmara pedig csak abban az esetben, ha mérhető, vagyis 0.1 mm-nél nagyobb csapadékot adtak. Egyébként csak a jegyzet rovatban szerepelnek. Nagyon megkönnyíti az adatok feldolgozását, ha a zivatar jelét a csapadék alakja rovatba is kitesszük (természetesen ezt a jegyzet rovatból sem hagyjuk ki). Erre mintául szolgál az Útmutatás 8. oldala.

Az Útmutatásban szereplő nemzetközi jelek legújabban megváltoztak. Erről egy ismertetés jelent meg Az Időjárás c. lapunk 1937. évi július—augusztusi számában. Az ismertetés az újabb jeleken kívül az egyes csapadékalakok (ónoseső, jégeső, dara, harmat, dér, zuzmara stb.), továbbá egyéb időjárási jelenségek (napgyűrű, napudvar, holdudvar stb.) körülírását is tartalmazza.

13. A havijelentés kitöltésére vonatkozólag kérjük észlelőinket, hogy *olvashatóan és tintával* szíveskedjenek a bejegyzéseiket eszközölni. Az olvashatatlan bejegyzés több adatot kétessé, sőt többször teljesen használhatatlanná tesz.

14. A jelentések feldolgozása már a hó első napjaiban megkezdődik, ezért kérjük a jelentést a hó első napjaiban, legkésőbb 5-éig beküldeni. Nem ritkán előfordul, hogy egy-egy jelentés már 1-én reggel beérkezik hozzánk, vagyis az észlelő már a hó utolsó napján postára adta azt, részint tévedésből, részint pedig azért, mert másnap reggelig nem számít csapadékra. A beküldéssel mindig meg kell várnunk a következő hónap 1-ét, mert hiszen az 1-én reggel mért csapadékot az előző hónap utolsó napjára kell beírni.

15. Ez alkalommal is felkérjük észlelőinket arra, hogy az állomásra vonatkozó mindennemű változást, mint pl. az esőmérő áthelyezését, vagy helyzetének bármi ok következtében előálló megváltozását (fák növése, kivágása, új épület építése, régi lebontása stb.), továbbá az észlelő személyében, állásában, uradalmaknál a tulajdonos személyében és az uradalom elnevezésében beálló változást szíveskedjenek az Intézettel *a havi jelentés hátlapján* közölni. Többízben előfordul, hogy bejelentés elmulasztása miatt levelezéseinket régen elköltözött, vagy meghalt észlelők címére küldjük, továbbá azt az udvariatlanságot is szeretnők elkerülni, hogy tekintélyes igazgatótanító észlelőinket a régi bejegyzés alapján helyettes segédtanítónak címezzük.

A fentekben igyekeztem a csapadékészlelésnél előforduló hibákat összefoglalni, amelyek egyrészt a mérésnél, másrészt az adatok bejegyzésénél fordulnak elő és részben tévedésen, részben pedig mulasztáson alapulnak.

Több észlelő abban a meggyőződésben él, hogy az Intézet a beküldött jelentéseket

csak alkalomszerűen használja fel s esetleg azután mint fölöslegeseket megsemmisíti. Szükségesnek tartom megjegyezni, hogy az Intézet hatalmas irattárában minden jelentést, még a teljesen használhatatlanokat is állomásonkint összecsomagolva őriz és különböző okokból többször sor kerül a jelentések megtekintésére és feldolgozására.

Amint föntebb említve volt, a beérkezett jelentések először is alapos felülbírálaton mennek keresztül s a további feldolgozás, mint pl. a havi és évi összesítés, valamint átlag és gyakorisági értékek nyerése szempontjából az egész megfigyelési anyag feldolgozásának módjai az előzményekben szintén ismertetve voltak. Ezekből kitűnik, hogy egy-egy hiba az igen sokirányú összesítéseknél és feldolgozásoknál az összes többi eredményeket meghamisítja. Egy-egy hiányzó, vagy használhatatlan havijelentés, mint egy hiányzó láncszem, az egész sorozatot megszakítja és csak számítások és behelyettesítések útján tudjuk az anyag többi részét bizonyos irányú feldolgozás számára úgy-ahogy megmenteni s gyakori hiányok, vagy használhatatlan jelentések esetében az egész évi, sőt esetleg az egész megfigyelési anyagot teljesen figyelmen kívül kell hagynunk.

A havijelentések felülvizsgálása után gyakran levelezőlapon hívjuk fel észlelőink figyelmét az Útmutatás és Tízparancsolat egyik-másik mellőzött pontjára. Az ilyen figyelmeztetésnek néha megsértődés a következménye, holott az észlelőknek az ilyen figyelmeztetésekből azt kellene látni, hogy jelentéseiket nem dobjuk félre, hanem azokra nagy súlyt helyezünk. Az Intézetnek nem a hibakeresés a célja és feladata, hanem a valóságnak megfelelő adatok nyerése, hogy mind a tudományos, mind a gyakorlati élet igen sokirányú s napról-napra megismétlődő és egyre fokozódó igényeinek és kívánságainak nyugodt lelkiismerettel megfelelhessen. Hivatásunk és felelősségünk tudatában nem használhatunk fel olyan jelentéseket, melyek nyilvánvalóan hibásak, vagy hiányosak és sokszor nehéz kötelességet teljesítünk akkor, amikor egy ilyen figyelmeztető lapot útnak indítunk. Ezért kisebb hibák esetén nem is zavarjuk észlelőinket.

Meg vagyunk győződve azonban, hogy az észlelők legnagyobb része arra törekszik, hagy a hazafias érzésből, vagy a községük iránti kötelességérzetből, esetleg személyes érdeklődésből, vagy pedig a tudományos kutatások iránti előszeretetből, esetleg hivatásuknál fogva elvállalt ezen feladatot oly módon és oly mértékben teljesítsék, hogy ezzel a meteorológiai tudománynak s ezen keresztül hazánknak hasznos és értékes szolgálatot végezzenek.

Teljes mértékben értékelni tudjuk azt a lekötöttséget és fáradságot, amit a megfigyelések pontos végzése megkíván s tudatában vagyunk annak, hogy az időjárási tudomány fejlődését nagy részben lelkes és áldozatkész észlelő táborának köszönheti. Ezért befejezésül nem mulaszthatjuk el, hogy a meteorológiai tudomány nevében legőszintébb köszönetünknek adjunk kifejezést mindazoknak, akik fáradságos és lelkiismeretes munkájukkal hazánk európai színvonalon álló csapadékmérő hálózatának felépítésénél közreműködtek, annak fennmaradását lehetővé teszik és továbbfejlődését elősegítik.

Kulin István.

A pest-budai árvíz 1838-ban.*

Az esőcsepp és a hókristály a földre hulló csapadékvíznek legkisebb látható része és amilyen ártatlan egymagában az alig egy milliméternyi átmérőjű csepp vagy hókristály, mégis a sok-sok milliárdnyi testvérkéivel együtt nemcsak áldást, hanem sokszor rettenetes károkat is okozhat. Ha hazánk meg is van kímélve olyan árvizektől, mint amilyenek Kínában, Indiában vagy Észak-Amerikában gyakran pusztítanak, mégis elemi csapásaink jegyzékében is számottevő kárral szerepelnek az árvizek. Hiszen már egy-egy felhőszakadás vízmennyisége is nagy pusztításokkal sodródok tova, ha azonban egy szigorú és havas tél után a hegyekben megindul az olvadás és hatalmas hómennyiségek vízzé válva a mélyedések felé törekszenek, elsodornak útjokból minden akadályt. Ilyenkor, ha nincsen a víznek szabad lefolyása biztosítva, nincs az a szilárd épület, amely ellen tudna állani, sőt az ár emberekben, állatokban is igen nagy károkat okoz. Ilyen borzalmas sorscsapás volt 100 évvel ezelőtt az 1838. évi pest-budai árvíz, amelyről a pesti ember — mintegy emlékeztetőként egész életén át — tudomást szerez a város különböző pontjain elhelyezett árvízmagassági emléktáblákból, melyek rendszerint német nyelvűek, mert hiszen akkor még német világ járta a magyar fővárosban. Az úttestek felett sokszor közel 2 m magasságból tekint le ránk egy-egy ilyen vörösmárvány tábla Elképzelhető, hogy ennek a nagy árvíznek pusztítása is rendkívüli lehetett. Pesten 4254 ház közül 2281 dőlt össze és 827 nagyon megrongálódott, míg a budai oldalon (Buda és Óbuda) 601 ház bedőlt és 536 volt a nagyon megrongáltak száma. A fővárosban okozott károkat 22 millió pengő forintra becsülték!

A fővárost ért erről a legnagyobb szabású elemi csapásáról kellő szakértelemmel és nagy körültekintéssel kiváló szakemberek remek emlékkönyvet írtak. A könyvet *Némethy Károly* székesfővárosi tanácsnok szerkesztette és *Szendy Károly* polgármester írt hozzá igen hangulatos és az évszázados fordulót kellően megvilágító előszót. A mű szerzői: *Asztalos Miklós, Lászlóffy Woldemár, Bierbauer Virgil, Tolnai Gábor* és *Horváth Henrik.*

Asztalos „Az árvíz története" c. fejezetben régi könyvek, újsághírek, tanulmányok és eredeti levéltári források után elénk tárja annak a sorscsapásnak minden jelenetét, amint az napról-napra az izguló város lakossága előtt kifejlődik és látják a bekövetkezendő elkerülhetetlen pusztulást.

Nincs az az izgalmas regény, amelyik jobban felcsigázná az olvasó érdeklődését, mint az a leírás, pedig csak időrendi sorban egy természeti jelenségsorozat rettenetes következményeit tárja elénk. Megszólalnak ezekben a sorokban a nagy árvíz hősei — nevesek és névtelenek egyaránt — és olyan nevekkel találkozunk, mint a *nádor főherceg, Vásárhelyi Pál,* majd *Wesselényi Miklós* báró, a legendás hírű árvizi hajós visszaemlékezései vannak itt megörökítve. Gr. *Széchenyi István* lelki viaskodásait is ismerteti a szerző, látjuk, hogy csak tépelődik, de nem siet a szerencsétlen árvízkárosultak segítségére és nem vesz részt a mentés munkálataiban. Egész sereg kiváló névvel találkozunk és aki Budapestet szereti, annak ezt a könyvet el kell olvasnia, mert bizonnyal még jobban fogja szívébe zárni a fővárost, amelynek lakói oly nagyok tudtak lenni a rettenetes csapás idején, de maga a város magisztrátusa a két *Havas* és *Tretter* kivételével nem tett semmit és *Wesselényi szerint:* „mindet el kellene csapni".

Egy második fejezetben *Asztalos* beszámol a nagy árvíz által kiváltott részvételről. Az első adakozó az uralkodó volt. V. Ferdinánd 20.000 frt-tal adózott és akkor egyik leggazdagabb mágnásunk, *Sina* György báró 40.000 frt-tal járult a gyűjtéshez. Mindenki adakozott, mert a Duna mentén a nagy árvíz okozta kár 28 ½ millió forintra

* *A pest-budai árvíz 1838-ban.* Szerkesztette *Némethy Károly.* A századik évfordulójára kiadta Budapest Székesfőváros Közönsége. 1 köt. 388 old. 15 műmelléklettel, 12 képpel és 9 színes térképmellékkel. Ára 8.80 P.

rúgott, de erre csak 1.2 millió gyűlt egybe. Európa számos országából érkeztek adományok és Miklós orosz cár 5000 aranyat küldött. (24.000 frt.)

A nagy árvíz természettudományi méltatását *Lászlóffy Woldemár* nyujtja. *„Az árvíz műszaki leírása"* igen értékes és mélyreható tanulmány. Szerző nagyon szép értekezésében behatóan foglalkozik a Dunaszakasz budapesti részének szabályozási kérdésével, mert hiszen ezen múlik első sorban a város árvízvédelme is. Arra a kérdésre, hogy milyen ma a főváros árvízbiztonsága, úgy felel, hogy a végrehajtott árvízvédelmi munkálatok után Budapestet hasonló árvízsorscsapás már nem érheti. Pest-Budát a régebbi időkben pusztított árvizek rövid ismertetéséből kitűnik, hogy az 1775. évi volt a legnagyobb, mert a víz 7.65 m-rel tetőzött, ezt azonban az 1838. évi márc. 15-iki jóval felülmúlta és a víz 9.29 m-rel érte el a tetőpontját. Ezt az árvizet a Pest alatti jégtorlódás okozta tulajdonképen, természetesen első előfeltétele volt a megfelelő időjárás, ami nagy jégképződéshez vezetett. Hogy a Duna medrét Pest alatt és a Csallóközben is szabályozni kell, az évszázados tapasztalatból szűrődött le, de csakis a vízügyi tudományok nagyobb fejlődése, valamint egy ilyen borzalmas sorscsapásszerű eset adott ennek a kérdésnek is megfelelő lökést. 1837/38 tele szokatlanul hideg volt, mind a három hónap hőmérséklete jóval a 100 éves közép alatt maradt (dec. —2.0, jan. —6.7 és febr. —3.6°), míg a március közelállott az átlag értékéhez, sőt meleg volt. A szigorú tél után a márciusban megindult enyhülés mellett nagy gondot okozott a főváros intéző köreinek a felül megindult jégzajlás és a víz áradása. Pesten torlódás állott elő. Mindent, valamint a védelmi intézkedéseket részletesen leírja *Lászlóffy* és szebbnél-szebb térképekben és mellékleteken szemlélteti az elárasztás nagyságát — reávetítve a mai fővárost — valamint az árvíz lefolyását. Éppen úgy, mint *Asztalos, Lászlóffy* is igen kimerítő, gazdag irodalmi utalásokat sorol fel, ami által kútforrássá teszi alapos munkáját.

Az elemi csapások természetes következménye, hogy az illető helyek újjászületnek, különösen ha egy főváros pusztulásáról van szó. *Bierbauer Virgil „az 1838. évi árvíz hatása Pest építészetére"* c. fejezetben foglalkozik az árvíz utáni fellendüléssel. Nagy városok rendszerint, ha nagy csapás éri őket, új fejlődésnek indulnak, így pl. Londont az 1666. évi tűzvész után újjáépítették és Pest 1838 után ugyancsak átalakul, valóban féltve szeretett fővárosává válik az országnak, de komoly, építészeti fellendülést *Bierbauer* szerint mégsem mutat fel. Ezt az árvíz utáni városfejlesztési folyamatot a műépítész éles szemével követve, tárja elénk ebben az értékes tanulmányában. Ez a fejezet is nagyon tanulságos olvasmány és Budapest barátai előtt láthatóvá válik, miképpen fejlődik ki a mult századvégi főváros és mintegy szemünk láttára alakul át az újabb városrendezési tervek következtében. Érdekes, hogy a szerző Pest építészettörténetében nagy korszaknak jellemzi a XIX. század első évtizedeit, de nem az árvíz utánit, tehát ha történt is az árvíz következtében újjáépítés az eltakarított romok helyén, az mégsem volt az ú. n. nagy fellendülés, mert nem volt meg az annak megfelelő korszellem.

Az árvíznek nagy irodalma támadt, részben szakirodalmi is, de jóval nagyobbrészt szépirodalmi. Régi folyóiratokban (Athenaeum, Társalkodó, Pesti Divatlap, Honművész, Életképek stb.) megjelent költemények, ódák, mesék, elbeszélések foglalkoznak vele. A versek között van *Vörösmarty* örökszép *„Az árvizi hajós"*-a, ezt Gyulai Pál ódai felindulású allegoriának nevezte el. *Tolnai Gábor „Az árvíz és az irodalom"* c. tanulmányában foglalkozik ezekkel a kérdésekkel és az irodalmon keresztül magát a kort szemlélteti és valósággal Pest-Buda társadalmának korképét nyujtja. De sokat mulattak delnőink és honleányaink az újjáépítés érdekében. Az árvizirodalom (alkalmi emlékkönyvek stb.) nagyszabású volt, de több munka megjelenését hirdették, mint amennyi megjelent, u. i. a kispénzű város lakosai bármilyen jószívűek voltak is, anyagilag csakhamar kimerültek.

A nagy árvízmunka utolsó fejezetében *Horváth Henrik* a művészetre tett hatással foglalkozik: *„Az árvíz a művészetben"*. Az árvízzel foglalkozó képeket (olaj- és vízfestmények, rézmetszetek és fametszetek, rajzok) tárgyalja és azok közül a legjellegzetesebbeket másolatban be is mutatja. A legérdekesebb kép *Barabás Miklós*tól való, akinek

olajfestményét színes másolatban is közli a könyv. Horváth tanulmánya is valóságos korképet fest és megelevenednek előttünk a szomorú szenvedések, amelyeket a főváros népe átélt.

A székesfőváros az 1838. évi árvíznek nagy és szép emléket állított ebben a hatalmas munkában, amelyről igazán csak a legnagyobb elismerés hangján lehet írni. Tanulságos és élvezetes olvasmány, olvasása elvezeti az olvasót a „régi jó idők"-be és az megismerkedik a főváros akkori társadalmi életével is. Kár, hogy az „árvizi hajós"-ról készült *Holló Barnabás*-féle dombormű képét nem közli, mert az valóban ide belekívánkozott volna, mint a nagy árvíz *első* szobrászati megörökítése. A munkát a székesfővárosi házinyomda állította elő azzal az ízléssel, ami ennek a nyomdának termékeit mindig jellemzi. *Dr. Réthly Antal.*

Magyarország időjárása 1938. július és augusztus havában.

Július.

Július időjárása az átlagosnál kissé melegebb, a Dunántúl és a Duna-Tisza közén szárazabb, a Tiszától keletre csapadékosabb volt.

A júniusvégi kánikulai hőség még július első napjaira is átnyúlt, bár ekkor már a helyi zivatarok léptek fel egyre gyakrabban. 3-án és 4-én tengeri eredetű légtömegek beáramlása a Kárpátok medencéjébe országos esőzést és lehűlést idézett elő. A csapadék 6-án szűnt meg és 9-éig melegebb, száraz és csendes idő uralkodott. 9-én este újabb erős lehűlést hozott a tengeri eredetű légtömegek zivatarokkal történő betörése, 10-én különösen az ország keleti felében voltak nagyméretű felhőszakadások. A hőmérséklet erősen süllyedt és 15-éig az átlag alatt maradt. Kétnapos száraz és melegebb időszak után 17-én ismét zivataros lett az időjárás, 18-án nagyobb felhőszakadások léptek fel. A hőmérséklet 22-éig az átlagnak megfelelő szinten volt, majd a hónap végéig újból melegebb idő uralkodott. Csapadék mindennap volt valahol és egyes napokon bőséges záporok és felhőszakadások is előfordultak a többnyire helyi jellegű, vagy csak az egyes országrészekre szorítkozó zivatarok kíséretében.

A légnyomás Budapesten 750.2 mm, a tengerszintre átszámított érték 761.5 mm, az eltérés +0.9 mm volt.

A hőmérséklet havi középértéke országszerte meghaladta a sokévi átlagot, az eltérés a Dunántúl 0.5—1.5°, az Északi Hegyvidéken és az Alföldön 1—2° között váltakozott. A legnagyobb nappali felmelegedés a Balatontól nyugatra és az Északi Hegyvidéken 32—34°, egyébként 34—36° (Békéscsabán 36.7°) kivétel nélkül a hónap első felében, 2-án, 8-án, vagy 9-én állott be.

A legerősebb lehűlést, 8—12°-ot (Bábolna 7.5°, Balatonfüred 12.3°), 5-én, 7-én vagy 10-e és 12-e között észlelték. Nem volt sokkal erősebb a talajmenti lehűlés sem, a radiációs minimumhőmérők ugyanezen napok valamelyikén általában 6—8°-ot (Alcsut 4.4°, Békéscsaba 10.0°) mutattak. A nyári napok száma többnyire 24—28 között váltakozott, az ország nyugati határszélén azonban kevesebb volt (Sopron 20, Szombathely 16). Hőségnap a nyugati megyékben és az Északi Hegyesvidéken 6—10, az ország középső részén 8—12, keleten 10—15 fordult elő. A déli és keleti vidékeken 1—3 forró napot is találunk, 35°-ot meghaladó nappali felmelegedéssel. A talaj hőmérséklete minden rétegben meghaladta az átlagot, az eltérés 1 m mély-

Időjárási adatok. — Climatological data.

1938. július	Hőmérséklet C° *Temperature*								Csapadék *Precipitation*					Napsütés *Sunshine*
	Havi közép *Monthly mean*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Abs. *Max.*	Nap — *Date*	Abs. *Min.*	Nap — *Date*	Nyari nap *Days with max* ≥ 25°	Hőség nap *Days with max* ≥ 30°	Összeg — *Total mm*	A normális %-ában *In % of the normal*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Napok száma *Number of days*	Zivataros nap *Days with* ⚡	Összeg óra *Total hours*
Sopron . .	20·3	+0·3	31·2	2.	9·0	7.	16	3	93	94	— 6	16	10	283
Szombathely .	20·7	+0·6	33·2	8.	7·9	7.	23	5	32	37	— 54	10	6	272
Magyaróvár .	21·3	+1·1	32·3	2.	8·8	5.	20	4	65	103	+ 2	12	3	304
Keszthely . .	21·9	+0·8	33·3	8.	11·1	7.	23	9	51	67	— 25	9	5	313
Pécs . . .	23·6	+1·5	34·4	2.	10·7	5.	28	11	59	97	— 2	11	8	274
Budapest .	22·3	+0·7	34·4	2.	12·0	11.	27	12	54	106	+ 3	10	7	312
Salgótarján .	20·4	+0·2	33·1	8.	8·3	12.	20	5	91	130	+ 21	11	4	282
Kalocsa . . .	23·1	+1·2	35·0	9.	11·6	11.	28	12	50	94	— 3	7	3	315
Szeged . . .	23·3	+1·0	36·2	9.	11·2	12.	27	14	34	67	— 17	6	4	322
Orosháza . .	22·8	+0·8	35·0	9.	10·1	12.	26	11	165	359	+119	8	3	324
Debrecen . .	22·3	+1·0	36 0	2., 9.	10·5	5.	25	9	110	193	+ 53	9	8	348
Nyiregyháza	22·5	+1·8	36·9	9	12·0	12.	25	14	123	186	+ 57	7	4	314
Tarcal	22·5	+1·3	33·8	9.	10·0	5.	25	12	70	103	+ 2	8	4	302
Eger . . .	22·6	+1·5	33·2	2.	8·5	12.	27	10	148	243	+ 87	12	5	—
Kékes 1000 m.	16·3	+0·8	24·9	2.	6 0	11.	0	0	112	124	+ 22	13	10	269

ségig 1°-nál nagyobb, annál mélyebben 0.5° körül volt. A kormozott gömbű napsugárzás-hőmérő középértékei 50—60°, szélső felmelegedései 55—65° közé estek.

A budapesti napi középhőmérséklet 17 napon átlagfeletti, 14 napon átlagalatti volt, az eltérések között mindkét irányban akadnak 5°-ot meghaladóak. A legnagyobb melegtöbbletek +6.4° és +6.9°, 1-én és 2-án adódtak, a legnagyobb hiányok, —5.5° és —7.6°, 10-én és 11-én fordultak elő. Az ötnapos középértékek közül a 10—14-i és a 20—24-i ötnapé volt alacsonyabb, mint az átlag, a többiek magasabbak.

A csapadék eloszlása az esők zivataros jellege miatt igen egyenlőtlen volt. A csapadék mennyisége a Dunántúl legnagyobb részén, kivéve a nyugati és délnyugati határszélt, kevesebb volt, mint az átlag. Hasonlókép csapadékhiány mutatkozott a Duna—Tisza közének nyugati felén és déli szélén is. Nagy csapadéktöbblet jelentkezett Szolnok megyében, valamint Békés, Szabolcs és Zemplén megye egy részén, továbbá az Északi Hegyvidéken. A legkisebb havi összegeket Káldon és Kiskunhalason (23 mm) mérték, míg a legnagyobbak Sarkadon (215), Kisvárdán (209), Abonyban (174) és Gyomán (172 mm) fordultak elő. Ezek négy-ötszörösei az átlagnak.

Az esős napok száma 6 (Kiskunhalas, Baja, Szeged) és 16 (Sopron) között váltakozott. Országos csapadék 4 napon volt (3., 10., 21., 22.), míg gyakorlatilag száraz napok voltak 7., 8., 19., 20., a többi napokon kisebb-nagyobb területre terjedt ki a csapadék. A 24 órai csapadékok között igen sok rendkívüli méretű felhőszakadást találunk. Így Sarkadon 18-án 160 mm-es víztömeg zúdult le (a magyarországi legnagyobb nyilvántartott 24 órai mennyiség Veszprémben esett, 1910. aug. 31-én 187 mm). Ugyanezen a napon Méhkeréken 134, Kopócsapátin 114 mm-t mértek. Ugyanekkor jégeső is volt mindhárom helyen. Nagyobb napi adatok még: 10-én Zemplénagárd 94, 22-én Pély 90 mm. A zivataros napok száma 3 és 10 között

Budapest 1938 jún. 30—jul. 4.	5—9.	10—14.	15—19	20—24.	25—29.	
Ötnapos köz. hőm.	24·2	23·7	18·2	23·1	21·4	23·5	Temp. C⁰
Eltérés a norm.-tól	+3·2	+2·2	—2·9	+0·9	—0·5	+1·8	Depart. from norm.

váltakozott, jégesőt inkább csak a keleti megyékben és a Börzsöny vidékén észleltek.

A napsütés tartama általában mintegy 10—20%-kal több volt a sokévi átlagnál, csak Pécsett és a Kékestetőn mutakozott kisebb hiány. Sok helyen mindennap volt napsütés, egyes helyeken 1—1 borult nappal fordult elő. A felhőzet 40—60%-os középértékei többnyire 5—10%-os hiányt mutatnak, csak a Duna mentén fordult elő néhány %-os többlet. A viszonylagos nedvesség 60—75% volt, az átlagnak nagyjában megfelelő. A párolgás általában kevesebb, az ország délkeleti részén több volt, mint az átlag. Az uralkodó szél iránya északias (N, NE, NW), szélvihar csak a zivataros felhőszakadásokkal kapcsolatban fordult elő.

Július időjárása mezőgazdaság egyes ágaira különböző hatással volt. Az első hét meleg és túlnyomóan száraz időjárása kedvezett a gabona aratásának, behordásának és cséplésének, egyes vidékeken azonban — főleg a Dunántúl — a 20-áig tartó szárazság már visszavetette fejlődésükben a kapás növényeket. Sok olyan helyen is mutatkozott ez, ahol a havi csapadékösszeg átlagon felüli volt, ha az eső zöme 1—2 felhőszakadásból, vagy heves záporból származott és a hónap többi részében kevés volt a csapadék. A felhőszakadások több helyen okoztak áradásokat és egyéb károkat.

Augusztus.

A július végén meginduló felmelegedés augusztus első napjaiban is tovább tartott és 5-éig még túlnyomóan száraz időben ismét kánikulai hőség lépett fel. A tengeri eredetű hűvös levegőnek délnyugat felől eleinte kisebb tömegekben történő beszivárgása 6-ától kezdve naponta ismétlődő zivataros esőkre s felhőszakadásokra vezetett és a hőmérsékletet fokozatosan az átlagnak megfelelő értékre csökkentette. 13-ától 18-áig egy délnyugatról északkelet felé keresztülvonuló depresszió hatáskörében csapadékos, szeles és változékony volt az idő, majd 19—21-én száraz, meleg és csendes időt biztosított a Délkelet-Európa felett terjeszkedő nagynyomású léghalmaz leszálló légmozgása. 21-éről 22-ére virradó éjjel megérkezett észak felől a tengeri eredetű hűvös levegő esőfrontja és ezt 23-án sarkvidéki származású, igen hideg légtömegek beáramlása követte. 22-ától 25-éig mindennap országos eső volt, az első napon zivatarokkal, majd a nélkül, de viharos északnyugati, vagy északi széllel. A hőmérséklet három napon át az eddigi feljegyzések szerint páratlanul alacsony volt, mert az állandó hideg és élénk légáramlás, továbbá a besugárzás hiánya a nappali felmelegedést majdnem teljesen meggátolta. 26-ától a hónap végéig ismét melegebb, de csapadékos volt az időjárás.

A légnyomás középértéke Budapesten 747.8 mm, a tengerszintre átszámított érték 759.1 mm, az eltérés —2.2 mm volt.

A hőmérséklet havi közepe többnyire átlagkörüli volt és az eltérés csak kevés helyen haladta meg a ±0.5°-ot (Esztergom és Nyiregyháza +1.2°, Magyaróvár és Kékestető +0.9°). Kisebb negatív eltéréseket a Dunántúl déli részein találunk. A legmagasabb hőmérsékletet kivétel nélkül a hónap első négy napjának valamelyikén mérték, ekkor a nappali felmelegedés az ország nyugati felén és az Északi Hegyvidéken 32—35°-ig, az Alföldön 34—37°-ig terjedt. A legerősebb lehűlést 19-én, 24-én, vagy 25-én észlelték, amidőn 9—11°-ig, az északi megyékben 7—10°-ig süllyedt a hő-

Időjárási adatok. — Climatological data.

1938. augusztus	Hőmérséklet C° Temperature								Csapadék Precipitation					Napsütés Sunshine
	Havi közép Monthly mean	Eltérés a norm.-tól Departure from normal	Abs. Max	Nap — Date	Abs. Min.	Nap — Date	Nyári nap Days with max ≥25°	Hőség nap Days with min ≥30°	Összeg — Total mm	A normális %-ában In % of the normal	Eltérés a norm.-tól Departure from normal	Napok száma Number of days	Zivataros nap Days with ⚡	Összeg óra Total hours
Sopron . . .	19·4	+0·3	30·6	4.	9·3	25.	12	2	149	207	+ 77	16	6	193
Szombathely .	19·4	+0·2	32·2	3.	9·6	25.	14	4	204	262	+126	20	11	194
Magyaróvár .	20·1	+0·9	32·4	3.	10·6	21., 25.	17	6	150	300	+100	16	5	218
Keszthely . .	20·4	+0·2	33·5	4.	11·0	25.	18	4	144	185	+ 66	17	9	209
Pécs	21·4	−0·3	34·3	3.	10·9	19.	22	8	69	119	+ 11	15	6	219
Budapest . .	21·1	+0·3	35·5	3.	10·3	25.	21	8	103	219	+ 56	17	10	237
Salgótarján .	19·2	+0·1	32·4	3.	8·2	12.	18	5	137	245	+ 81	13	6	244
Kalocsa . . .	21·2	+0·2	35·6	3.	10·1	24.	16	9	120	235	+ 69	15	4	243
Szeged . . .	22·1	+0·6	36·0	3.	10·4	24.	24	10	68	152	+ 26	11	8	248
Orosháza . .	21·0	+0·1	34·5	1.	10·9	25.	18	7	107	223	+ 59	17	—	226
Debrecen . .	20·5	+0·1	34·4	3.	10·0	19.	23	10	146	252	+ 88	18	11	233
Nyiregyháza .	20·9	+1·2	36·4	3.	10·2	19., 25.	21	8	127	190	+ 60	15	7	230
Tarcal	21·1	+0·8	34·2	3.	10·9	19.	20	7	125	195	+ 61	12	9	215
Eger	20·6	+0·4	33·7	3.	9·9	26.	18	6	134	248	+ 80	12	8	—
Kékes 1000 m.	15·7	+0·9	27·3	3.	4·9	25.	4	0	207	259	+127	13	9	227

mérséklet. Amíg a 19-i lehűlést a derült időben erősen érvényesülő éjszakai hőkisugárzás okozta, addig a 24. és 25-i alacsony hőmérsékletek borult, csapadékos időben léptek fel az északisarki hideg légtömegek beáramlása következtében. A talajmenti lehűlés is ezekben a napokban, de többnyire 19-én volt a legerősebb, általában 6—10°-ig terjedt. (Sőregpuszta 5.9, Orosháza 10.6°). A nyári napok száma általában jóval kevesebb volt, mint júliusban, a 20-at már nem mindenütt érte el, szélső határok: Sopron 12, Kaposvár 27. A hőségnapok száma 4 és 10 között váltakozott, de Sopronban csak 2 fordult elő. Forró napot 35°-ot meghaladó felmelegedéssel néhány helyen a Dunántúl is észleltek, az Alföldön 1—3 volt számuk. A kormozott gömbű napsugárzás-hőmérő szélső értékei 55—70°-ig emelkedtek, havi közepei 45—60°-osak voltak. A talaj hőmérséklete a felszínhez közel mintegy kétfokos, mélyebben $^1/_2$—1°-os többletet mutat.

A budapesti napi középhőmérséklet 16 napon átlagfeletti, 1 napon annak megfelelő, 14 napon átlagalatti volt. Az eltérések mindkét irányban szokatlanul nagyok, sőt a hőhiányok az eddigi feljegyzések szerint páratlanok voltak. 23-án —7.8°, 24-én —8.0°, 25-én —7.8° volt az eltérés, amekkorák 1871 óta még sohasem fordultak elő. Ezeket a hideg napokat a hónap elején fellépő hőség ellensúlyozta, mert akkor öt napon át +4—+6° volt a budapesti napi középhőmérséklet eltérése a 65 éves átlagtól. Az ötnapos közepek közül az első négy magasabb, az utolsó kettő alacsonyabb volt, mint az átlag. Utóbbiak eltérései nem rendkívüliek (—1.3, —3.0°), mert a leghidegebb időszakot (22—25.) az ötnapos közép kezdőnapja kettéválasztotta és mindegyik rész melegebb napokkal került össze.

A csapadék mennyisége országszerte jóval több volt, mint a sokévi átlag. Egyes helyeken a havi összeg a 200 mm-t is meghaladta, úgy hogy néhol még az átlag háromszorosát is elérte a lehullott esőmennyiség. A legnagyobb havi összegeket a Dunántúl nyugati és délnyugati megyéiben

Budapest 1938 júl	30—aug. 3.	4—8	9—13.	14—18.	19—23.	24—28.	
Ötnapos köz. hőm.	25·7	24·5	21·6	20·4	19·2	16·9	Temp. C⁰
Eltérés a norm.-tól	+3·7	+3·1	+0·3	+0·1	—1·3	—3·0	Depart. from norm.

találjuk: Zalaegerszeg 259, Farkasgyepü 210, Kapuvár 205, Szombathely 204 mm, de az ország más részeiben is sok helyen közelítette meg, vagy érte el a 200 mm-t a csapadék: Kékestető 207, Kisvárda 195, Gyöngyös 176, Kecskemét 188 mm. A legkisebb havi összegek az ország déli szélén és a Dunántúl keleti részén fordultak elő, Pécsett 69, Székesfehérvárott 67, Szegeden 68 mm esett. Az ország túlnyomó részén 100 és 150 mm között ingadozott a havi összeg, ami az átlag kétszeresének, vagy két és félszeresének felel meg. A csapadékbőség és a szezélyes területi eloszlás a gyakori zivatarokkal és záporesőkkel magyarázható.

A csapadékos napok száma 11 (Szeged) és 23 (Lenti) között váltakozott, általában jóval több volt, mint az átlag, mert a hónap nemcsak a csapadék összegét, hanem annak gyakoriságát tekintve is határozottan esős jellegű volt. Országos csapadék hullott 8., 15., 22., 23., 24., 25., 29. és 31-én, teljesen száraz napok csak 19. és 20-a voltak. A 24 órás csapadékmennyiségek között ismét találunk szokatlanul nagyokat. Letenyén 26-án 130, Abaligeten 8-án 110, Zalaegerszegen 6-án 105, Zalavárott 26-án 99, Hegyeshalmon 29-én 99, Kisvárdán 13-án 97 mm csapadékot mértek. Ugyanekkor ezeken a helyeken jégeső is volt. Egyébként jégeső kevés fordult elő, sok helyen egész augusztusban nem volt. Zivatar annál több volt, Tihanyban 14 zivataros napot észleltek.

A napsütés tartama a borús és csapadékos időnek megfelelően 15—25%-kal kevesebb volt, mint az átlag és 2—5 napfénynélküli nap fordult elő. A felhőzet 50—65%-os középértékei 15—20% többletet mutatnak és hasonlóan 5—10%-kal magasabbak az átlagnál a viszonylagos nedvesség 70—80%-os havi közepei is. A párolgás országszerte kevesebb volt, mint az átlag. Az uralkodó szél iránya északias (N, NE, NW), szélvihar a hidegbetörésekkel kapcsolatban 2—3 napon lépett fel.

Augusztus túlságosan csapadékos, hőmérsékletileg változékony és napfényben szegény időjárása nem volt kedvező a mezőgazdaságra. Az eső eleinte hasznos volt a kapás növényeknek, később a hideggel párosuló túlságosan bőséges csapadék és a velejáró borultság inkább ártott. A szőlő a sok esőtől és a napfényhiánytól rothadásnak indult és a gyümölcs is megsínylette a meleg idő hiányát. A nyaralást és a fürdőzést elrontotta a gyakori eső és a hideg is érzékeny károkat okozott a balatoni és más nyaraló- és fürdőhelyek vendéglátó iparának. A zalamegyei felhőszakadások több helyen olyan mértékű áradásokat okoztak, hogy a vasúti pálya, sőt kisebb vasúti hidak is megrongálódtak és egyes vonalokon a közlekedés több mint egy hétig szünetelt.

Bacsó Nándor.

IRODALOM

Dr. Száva-Kováts József: *Verteilung der Luftfeuchtigkeit auf der Erde.* Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1938, Heft VIII., 373—378. old. (2 színes térképpel.)

Mindössze 6 oldalra terjedő szövegével ez az értekezés mégis nagy jelentőséggel dicsekedhetik, mert az egész Föld kerekségén tárja elénk a páranyomás és a relatív nedvesség földrajzi eloszlását, és mert ilyfajta összefoglaló dolgozat eddig az irodalomban hiányzott. A szerző nagy szorgalmáról tanúskodik, hogy 6000 állomásról 10 évi adatokat dolgozott fel és az adatokon kritikát is gyakorolt. A 400 m-nél magasabb állomásokat figyelmen kívül hagyta, mert nincs biztos redukciós eljárás, ellenben a tengerek fölött hiányzó észleléseket számított értékekkel pótolta. Az eredmények ábrázolását izogörbékkel végezte, és pedig a január és július hónapokról külön a páranyomás és a relatív nedvesség számára, és így 4 térkép pótolja a rengeteg számadat halmazát. Az egyenlő páranyomással ill. nedvességgel bíró helyeket összekötő görbéket *izovaporoknak*, ill. *izohumidáknak* nevezte el és így két terminussal gazdagította az irodalmat.

Általában várható, hogy a légnedvesség eloszlásában két főtényezőnek jut a főszerep: a hőmérsékletnek és a vízháztartásnak (párolgó felület); az első megszabja a pára befogadó képességének a határát, a másik a páramennyiséget. Nagyjából tehát várható, hogy a légnedvesség két eleme az izotermákhoz simul, de fellépnek módosító éghajlati hatások, száraz és vizes felszín, monszun, levegő- és tengeráramlás, orográfia stb.

Az izovaporok mindkét félgömbön elég jól mutatják a földrajzi szélesség mentén való vonulásukat. Az egyenlítő körül van egy maximális öv 20 mm páranyomással és azon belül egyes helyek 22.5 mm-nél nagyobb páranyomással, de vannak az északafrikai és ausztráliai szárazföldön zárt területek 5—10 mm pártartalommal is. Jellemző, hogy januárban magas északi földrajzi szélességen a görbék a tengeren a sark felé, a szárazföldön az egyenlítő felé kanyarodnak, mert a tenger fölött valamivel több a vízpára, mint a szárazföld fölött. Nyáron ellenkezőképen a levegő a szárazföld fölött páradúsabb, mint a tenger fölött. Az északi sarkvidéken januárban az 1.0 mm-es izovapora jelzi a párában legszegényebb vidéket és azon belül is Kanadában és Kelet-Szibériában van 0.1 mm-es terület (jóformán páramentes), a déli sarkvidéken az 5.0 mm-es görbe a legszélsőbb és ugyancsak júliusban mindkét félgömbön.

Az izohumidák elhelyezkedése mindkét hónapban szintén nagyjából a földrajzi szélességet követi. Most is az egyenlítő táján van a maximális öv 85%-kal, de innen nem csökken folytonosan a sarkok felé, hanem a szubtrópusokban éri el minimumát (kevesebb mint 50%) és azután megint nagyobbodik és magas szélességben megüti azt a mértéket, melyet az egyenlítő táján elért, vagyis második maximumként jelentkezik. Télen ugyanis a magas földrajzi szélességen a páraszegénység ellenére az alacsony hőmérséklet miatt a levegő ismét közeledik a telítettség fokához. A számérték ugyanaz, mint az egyenlítőn, de létrejötte és élettani hatása lényegesen más. A felszíni hatás ellenkezőképen nyilvánul mint az izovaporoknál, rendszerint a nedvesség magas értéke nyáron a tengeren, télen a szárazföldön van. A nedvesség eloszlásában mutatkozó zavarokat a szerző a már fent említett tényezők hatására vezeti vissza.

A 4 mellékelt térkép színes nyomással külön dícséretet érdemel. Az egyenlő értékű területek többfokos skála szerint a kék (nedves) és a sárga szín különböző árnyalataival vannak feltüntetve. Örvendetes, hogy magyar szerzőtől előkelő helyen oly tanulmány jelent meg, mely kétségtelenül nyomot hagy az irodalomban.

R. Zs.

Dipl.-Ing. E. L. Ijjász: *Grundwasser und Baumvegetation unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der ungarischen Tiefebene.*

Inaugural-Dissertation an der Universität München. Megjelent az „Erdészeti Kísérletek" 1938. XL. kötetében. Sopron. — (A fatenyészet és az altalajvíz különös tekintettel a nagyalföldi viszonyokra. — *Kaán Károlynak,* a magyar talajvízmegfigyelések szervezőjének ajánlva.)

Jelen dolgozat mind terjedelmében, mind tartalmában jóval meghaladja a doktori értkezések szokott keretét. Komoly tanulmány ez, mely a Nagy-Alföld fásítási kérdésével foglalkozik és azt a célt szolgálja, hogy az összefüggéseket a fatenyésztés és a vízháztartás között megvilágítsa és így kiterjed az ezzel kapcsolatos határmesgyékre, így az éghajlattanra, a földtanra, a talajtanra is. Jóllehet, hogy elsősorban a hazai viszonyok lebegtek a szerző szeme előtt, kutatásainak eredményei sok tekintetben általános érvényességgel dicsekedhetnek.

Nincs módunkban a jeles tanulmányt e helyütt bővebben ismertetni, azért csak a főbb eredmények elsorolására szorítkozunk.

Az altalajvíz háztartásában a légnyomás és a szél csak alárendelt szerepet játszik. Hatásuk közvetett és abban van, hogy megbontják a talajlég és a szabadlevegő vízpárájának egyensúlyát. Ezáltal elősegítik vagy akadályozzák az elpárolgást és vízpárakondenzációt, melyek sok esetben jelentős tényezői az altalajvíz háztartásának.

Az altalajvíz hőmérséklete általánosságban a talaj hőmérsékletének törvényszerűségeit követi. A faállományok az altalajvíz hőmérsékletét ténylegesen befolyásolják.

Az altalajvíz háztartásában sokszor nagyon fontos szerepet játszik a vízpáraáramlás. Terméke a talajharmat. A vízpára-áramlásnak napszaki és évszaki menete van. Az előbbi nappali és éjjeli, az utóbbi nyári, téli és átmeneti fázisra tagozódik. A nappali és a nyári áramlás felülről lefelé, míg az éjszakai és téli ezzel ellentétesen, alulról felfelé halad. Tavasszal és ősszel a vízpáraáramlás iránya egymással ellentétes. Tavasszal egymásfelé haladó, ősszel egymástól szétfolyó. A tavaszi áramlás a legkisebb, az őszi a legnagyobb páranyomás öve által van szétválasztva.

A Kárpátok medencéje páratlan hidrológiai egység, melyben a földfeletti és a földalatti vízek egymással szoros kapcsolatban vannak. Ezért a medence egyes vidékének altalajviszonyaira nemcsak a helyi faktorok, hanem a felszíni és földalatti vízgyűjtőterületnek összes tényezői befolyással vannak. A folyóvizeknek hatása az Alföldön elég jelentékeny, mert az altalajvizet még nagyobb távolságra, szélső esetekben 50—60 km-re is befolyásolja.

Az altalajvíz felszínének játékát bevételeinek és kiadásainak egymáshoz való viszony szabja meg. A Nagy-Alföldön az altalajvíz játéka átmenetet mutat az óceáni és a kontinentális típus között. Az altalajvíz játékára döntő befolyással vannak a geológiai, pedológiai, hidrológiai és meteorológiai viszonyok, minek következtében az altalajvíz periodikus ingadozása helyenként nagyon különböző.

A Nagy-Alföld altalajviszonyai a pleistocén és a holocén formációkkal szoros összefüggésben vannak. Fatenyészet szempontjából az Alföld altalajvizeit általánosságban a „hasznos altalajvíz"-hez számítjuk, mert a felszín alatti elhelyezkedése és minősége az erdőtenyészetre kedvező. A Duna—Tisza közének altalajviszonyai sokkal kedvezőbbek, mint a Tisztántulé. Az altalajvíz áramlása a felszíni morfológiai alakulással egyező. A Duna és a Tisza között a lefolyása a vízválasztótól a folyók felé irányul.

Természetes talajban, mely általánosságban különböző méretű szemcsékből van felépítve, a talajporusok a légelzáródások következtében vízzel teljesen sohasem telítődhetnek, hanem egész az altalajvíz felszínéig levegőt is tartalmaznak. Ennek köszönhető, hogy a növényzet gyökérzetével az egész hajcsöves öv kihasználására képes. A hajcsöves övben a legnagyobb víztartalom nem közvetlen az altalajvíz fölött van, hanem a legnagyobb hajcsöves vízemelés magasságának 12—23%-ában.

A talaj szabad vizeinek dinamikáját elsősorban a hajcsövességi erők szabályozzák. Ennek a talaj vízháztartása és így a növénytenyészet szempontjából nagy jelentősége van, mert lehetővé teszi, hogy a felső talajrétegekben elhasznált víz az alsóbb rétegek vízkészletéből (az altalajvízből) pótolódjék.

Gyakorlati szempontból nagy jelentősége van a réteges felépítésű talaj hajcsöves vízemelésének. Ezt az egyes rétegek fizikai, kémiai tulajdonsága, a rétegek vastagsága, ezek sorrendje és a rétegeknek az altalajvíztől való távolsága szabja meg. Hajcsöves úton a víz csak akkor tud egy talajrétegig felemelkedni és ebbe behatolni, ha ennek, valamint az alatta fekvő rétegeknek az altalajvíztől való távolsága a talajrétegek legnagyobb hajcsöves vízemelése alatt marad. Hajcsöves úton a víz abban a réteges felépítésű talajban emelkedik a leggyorsabban a legmagasabbra, amely felfelé egyre fokozódó finomságú rétegekből van felépítve.

A talaj víztartó képessége elősegíti az altalajvíz kiaknázását a növénytenyészet által. Ugyanis a talaj víztartó képessége következtében a „kötött hajcsöves víz" egy része az altalajvíz lesüllyedése után visszamarad a talajban és mint talajnedvesség a növényzet rendelkezésére áll. Hasonló szerepe van a „visszatartott hajcsöves víz"-nek is, mely a vízvezető talajrétegekben marad vissza az altalajvíz eltávozása után. Ezeknek a fatenyészet vízellátása szempontjából nagy fontossága van.

A Nagy-Alföld altalajvizeinek kémiai fontosságai viszonylagosan kis távolságon belül is nagy változatosságot mutatnak fel, melyek az Alföld geológiai, talaj és klimatikus viszonyaival vannak benső összefüggésben.

Az erdő szerepe az altalajvíz háztartásában lényegesen különböző a szerint, hogy az síkvidéken, vagy hegyvidéken fekszik.

A hegyvidéki erdő a természet vízháztartásában szabályozó szerepet játszik. A szélsőségeket mérsékeli. Az altalajvíz háztartásában mindig pozitív szerepe van s ezért a hegyvidéki erdőket az altalajvizek tápláló forrásainak tekinthetjük.

Síkvidéki erdő az altalajvíz háztartásában már hol pozitív, hol negatív szerepet tölt be, a szerint, amint az altalajvíz háztartásában az erdő következtében a bevételek vagy a kiadások emelkednek. Az erdő különböző szerepét bizonyítják az erre vonatkozó külföldi és hazai megfigyelések. A magyar megfigyelésekből az is kitűnik, hogy téves az a nézet, mely szerint az erdő csak álló altalajvíz lesüllyedését idézi elő.

Az erdő hatását az altalajvízre erősen befolyásolja az erdő szerkezete és a fafaj összetétele. Egyes fafajok hatása erősebb, másoké gyengébb.

A gyökérfeltárások a Nagy-Alföldön azt mutatják, hogy az egyes fafajok gyökérzetének mélységbeli kifejlődését elsősorban a termőhelyi (talajklíma) viszonyok szabják meg. Megfelelő körülmények között csaknem valamennyi fafaj gyökérzete felkeresi az altalajvizet. Egyes fafajok gyökérzete teljesen hozzásimul az altalajvíz felszínének periodikus játékához.

A fák gyökerei a legtöbb esetben annyira megközelítik az altalajvizet, hogy magas vízállás esetén teljesen víz alá is kerülnek. Egyes fafajok gyökérzete hónapokig is víz alatt állhat a nélkül, hogy az elárasztást megsínylené. Rövid tartamú gyökérelárasztásokat a fatenyészet még a vegetáció idejében is baj nélkül elvisel.

Az Alföld-fásításnál az altalajvíz viszonyokat nem szabad figyelmen kívül hagyni. Különösen az altalajvíz felszín alatti elhelyezkedésének, periódikus változásainak, kémiai tulajdonságainak és a talajrétegek hajcsövességének megállapítására kell különös figyelmet fordítani.

Hogy milyen széles alapon épült ez a munka, bizonyítja a végéhez csatolt irodalmi jegyzék, melyben 256 szerzőnek idevágó dolgozatai vannak elsorolva, ami gazdag irodalmi forrásul szolgálhat azoknak, akik e tárggyal behatóbban foglalkozni óhajtanak.

Dr. Keöpeczi-Nagy Zoltán.

Bognár Kálmán: *A látástávolság Magyarországon.* Doktori értekezés. 66 old. 5 ábrával és 1 melléklettel. Budapest, 1938.

Ebben a füzetben a szerző feldolgozta a m. kir. Légügyi Hivatal időjelző szolgálatában végzett látástávolsági megfigyeléseknek anyagát. Ezek a megfigyelések elsősorban a légi közlekedés biztonságát szolgálják, de kétségtelenül hozzájárulnak hazánk éghajlatának megismeréséhez oly adattal, melyről mostanig nagyon keveset tudtunk.

Az 1. fejezetben megismerkedünk a látástávolság mérésének módozataival. A látási fokozatokat nemzetközi skála (0—9 fokozat) állapítja meg (0 = 0—50 m, 9 $\geqq$ 50 km), melyben az egyes közök folytonosan, de nem lineárisan növekednek, amiből az is következik, hogy az adatok feldolgozásánál a szokott középszámítás nem alkalmazható, hanem gyakorisági értékekkel kell dolgozni. A látástávolság egyértelmű meghatározásához a terepen kiszemelt tárgyak látószöge és színárnyalata is lényeges (látószög 1°-nál nagyobb ne legyen, albedója 1-nél kisebb legyen), azonkívül az észlelő szemérzékenysége is figyelembe veendő.

A 2. fejezetben a megfigyelési anyagról és a feldolgozási módszerről van szó. Összesen 9 állomás (Szombathely, Kaposvár, Pécs, Székesfehérvár, Budapest—Mátyásföld, Szeged, Miskolc, Debrecen és Nyíregyháza) 3 évi megfigyelési anyaga állott rendelkezésre, és pedig óránkint, de csak a 7—14 órai időközben. Sajnálni való, hogy a többi órák megfigyelései nem dolgoztattak fel; a szerző szerint az anyag homogénitása azáltal csorbát szenvedett volna. A látásszámok óraértékeinek gyakoriságából állapította meg a látástávolság közepes napi menetét mind a 9 helyen minden hónap számra és azt izoplétakkal grafikonokon ábrázolta. Az évi menet feltüntetésére összefoglaló ábrázolást használt Hankow szerint és itt a látótávolság 10-es skáláját 4-es skálára redukálta, úgy hogy az első csoportba a 0—3 látástávolsági fokozatok (rossz látás $\leqq$ 1 km) összesíttettek, a második csoportban (erősen párás 1—2 km) a 4-es fokozat gyakorisága szerepel, a harmadik csoportban az 5-ös és 6-os fokozat (közepes látás 2—10 km), a negyedik csoportban a többi fokozaté (jó látás (2—10 km és annál nagyobb).

A 3. fejezetben foglalkozik a légkör szennyezettségével és a különböző szennyező anyagok befolyásával a levegő átlátszóságára.

A 4. fejezetben részletesen beszámol a látástávolság napi menetéről, mely — mint említettük — izoplétákkal van ábrázolva. (Az abszcisszák óraértékek, az ordináták a látásszámok gyakorisági értékei 10%-os közökben.) A látástávolság a reggeli óráktól kezdve folytonosan javul, a napi periódus ingadozása télen nagyobb, mint nyáron és nyugaton fokozottabban van meg, mint keleten.

Az 5. fejezet részletesen tárgyalja a látástávolság évi menetét mind a 9 állomáson diagrammok és táblázatok alapján. A látástávolság maximuma júniusra, minimuma decemberre esik, a téli évszakban az égési termékek fokozzák az elhomályosodást, a látás legerősebben javul tavasz kezdetén és legerősebben romlik ősz végén és nyugatról keletre emelkedő irányzatot mutat

Az VI. fejezet összefoglalást tartalmaz repülőtereink átlagos látásviszonyairól a téli és nyári repülő idényekben, különös tekintettel a nov.—febr. időszakban fellépő erősebb ködösödésre. A ködgyakoriságnak két táblázat van szánva, az egyik megadja, hogy 3 évi átlagban hányszor volt köd a téli hónapokban a 7—14 közötti órákban, a másik pedig a köd tartamáról nyujt felvilágosítást. A reggeli órákban a köd különösen novemberben akadályozza a repülést, a későbbi órákban a december, a déli órák felé a köd gyengül. Leggyakoribb az 1—2 óráig tartó köd (kisugárzási), de előfordult Miskolcon és Székesfehérvárott 3 évben 32, ill. 30 nap, midőn a köd 8 órán át tartott (keveredési). Végeredményben a szerző úgy találja, hogy hazánkban a légköri átlátszósági viszonyok a repülésre elég kedvezőknek mondhatók. *R. Zs.*

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

A Magyar Meteorológiai Társaság választmányi ülése 1938. okt. 25-én. Jelen voltak Dr. Róna Zs. elnöklete alatt Dr. Aujeszky L., Bacsó N., Dr. Borbély K., Dieter J., Endrey E., Éder O., Dr. Hille A., Dr. Ijjász E., Kulin I., Marczell Gy., Dr. Massány E., Poppe K., De Pottere G., Dr. Terkán L. és Tóth G. titkár, jegyzőkönyvvezető.

Róna Zsigmond elnök a napirend előtt megemlékezik arról az örvendetes körülményről, hogy a trianoni békediktátum által elszakított területek egyrésze a közel jövőben felszabadul az idegen iga alól és visszatér az anyaországhoz. Számos meteorológiai állomásunkat kapjuk így vissza, de különösen fontos az a nyereség, amelyet az ógyallai obszervatórium jelent a magyar meteorológia számára. Isten áldását kéri az ország és a magyar meteorológia további fejlődése számára.

A napirendre térve, jelenti, hogy a sajtórendelet értelmében aug. 31. előtt elkészítette és beadta a szükséges kérvényt lapunk, „Az Időjárás" további megjelenésének engedélyezésére. Ugyancsak kérte felvételét a sajtókamarába, mint a lap kiadója és szerkesztője. Tudomásul szolgál.

Ezután felolvssa a mult ülés határozatából kifolyóan elkészített memorandumot, melyet a felállítandó egyetemi meteorológiai tanszék érdekében mind a vallás- és közoktatásügyi, mind a földmívelésügyi minisztériumokhoz akarunk felterjeszteni. A memorandumot a választmány Massány, Tóth, Ijjász és De Pottere tagok hozzászólása után csekély módosítással elfogadja és megbízza az Elnökséget a végleges megírással s az illetékes minisztériumokhoz való felterjesztéssel.

Pénztáros jelentése szerint: Bevétel 1938. jan. 1. óta: 6472.07 P; Kiadás: 5500.40 P. Forgótőke: 971.67 P. A Réthly—Bacsó könyv után 152 P jutalékot kapott a Társaság. Dr. Réthly Antal 18 P-t adományozott a Hegyfoky-alapnak. *T. G.*

A tagdíjat, illetőleg az előfizetési díjat beküldték 1938. XI. 15-ig: *Budapestről:* Gyógynövénykísérleti állomás, Madártani Intézet, Dési Frigyes (4.50), Wladárczyk József dr. (12), Luger Camillo (12), Dieter János, Hajósy Ferenc dr., Oszlaczky Szilárd (10). *Vidékről:* Nyírvízszabályozó társulat Nyiregyháza (12), Szabó József Sopron, Thobiás Gyula Alsófügöd (12), Lázár Károly Sárospatak (12), Vladár Endre Keszthely (12), Róna Miklós Szeged. *B. N.*

KÜLÖNFÉLÉK

Földmágnességi obszervatórium Chambon-la-Forêt-ben.* Évtizedek óta a földmágnességi obszervatóriumok vándorlásra vannak kényszerítve, amint azt az osztrák, német és egyéb nagy obszervatóriumok példája mutatja. Ritka kivétellel ennek az oka a villamos vasutak és villamos üzemek nagyarányú elterjedése; a keletkező kóboráramok nagy távolságig éreztetik hatásukat, aminek következménye a földmágnességi feljegyzéseknek erősen zavart volta. Vannak obszervatóriumok, amelyek megszűnte igazán nem indokolható meg, ilyen pl. az ógyallai obszervatóriumnak, illetve annak földmágnességi szolgálatának már közel két évtizedes szünetelése.

A híres *párizsi* obszervatóriumot 1882-ben *E. Mascart* Parc-Saint-Maur-ban létesítette és 1883-ban január elsejével megindultak a megfigyelések. 1900-ban azonban már halálra ítélték a szomszédos villamos vasutak kóbor áramai. *Mascart* kezdeményezésére a Földmívelésügyi Minisztérium — az érdekelt erdészet nagyarányú támogatására — *Val-Jojeux*-ban új mágnességi obszervatóriumot létesített és ott 1901. jan. 1-ével kezdtek észlelni. 1923-ban kibővítették a légköri elektromosság és földi áramok tanulmányozásához szükséges műszerekkel és berendezésekkel. Azonban Párizs városát és nagy környékét a villamos vasutak mindjobban behálózták, a kóbor áramok és egyéb villamos zavarok a mágnességi obszervatórium működését második helyén is rövidesen lehetetlenné tették. Ismét a Földmívelésügyi Minisztérium és a Hadügyi

* *Ch. Maurain:* L'Observatoire Géophysique de Chambon-La-Forêt. Paris 1937. (20 old.) 7 képpel.

Minisztérium — mint akik elsősorban érdekeltek a gyakorlat szempontjából — karöltve jöttek segítségre. Kellő előtanulmányok után a nagy *orleánsi* állami erdőben találtak megfelelő helyet és erre a célra a kincstári erdőbirtokból 2 hektár és 65 árnyi (26.500 m²) területet engedtek át a nagy közlekedési útvonalaktól elég nagy távolságban. A villamosított párizs—orléansi vasút 30 km-nyire van és remélhető, hogy itt hosszú időre biztosították az új obszervatórium zavartalan működését.

A tudományos kutatásnak ez az új hajléka *Loiret* departement-ban fekszik (Beaune-la-Roland Cantonban és *Chambon-la-Forêt* községhez tartozik). Párizstól 87 km-re délre, Orléanstól 30 km-re északkeletre és Pithivierstől 16 km-nyire délnek fekszik. Vasuti állomása 7 km-re van. Két épületet emeltek, az egyikben vannak az iroda és kutató helyiségek, laboratóriumokkal, valamint az emeleten a lakosztályok, a másik a földalatti pinceszerű építkezést foglalja magába, a négy földalatti helyiséget az összes műszerekkel (két 5×6 m, egy 4×4 és egy 4×6 m nagyságú terem). A két-két helyiséget a föld alatt folyosó veszi körül (olyan, mint egy négyszögletes 8-as). Az épület hatalmas betontömbön épült, aszfalt réteg veszi körül és felül is összefüggő betonból van. Gondoskodtak arról, hogy a talajvíz semmiféle bajt ne okozhasson. A pincehelyiségek a talaj felszíne alatt 2 méterre vannak és e felett levő földréteg a padozat felett $5^1/_4$ méterre van.

Az új obszervatórium felépítésével immár három obszervatóriuma van a párizsi egyetem geofizikai intézetének *(Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris)*: 1. a Parc-Saint-Maur-ban lévő, ahol főképpen földrengési, meteorológiai, sugárzási és fenológiai megfigyelések történnek, 2. a *Nantes* melleti *Petit-Port* obszervatórium földmágnességi és meteorológiai megfigyelések érdekében, és a 3. a *Chambon-la-Forêt* obszervatóriuma. Itt heteenként egyszer végeznek abszolút méréseket mind a három földmágnességi elemre; mindhárom elemet *Mascart-* és *La Cour*-féle öníró műszerekkel regisztrálják és a Mascart-műszereket ellenőrzés céljából napjában háromszor le is olvassák. Az abszolút mérésekhez *Brunner, Schultze, Brunner-Chasselon-* és *Smith*-féle műszereket használnak. Rendszeres meteorológiai megfigyeléseket is végeznek és ezeknek eredményei bizonnyal érdekes felvilágosításokat fognak adni egy ilyen hatalmas erdőség nagyszabású tisztásában uralkodó időjárásváltozásokról és az éghajlatáról is.

Örömmel üdvözöljük *Maurain* professzort, aki nagynevű elődeinek méltó utódaként újból biztosította a földmágnességi megfigyelések zavartalanságát. Bárcsak hazánkban is újból megindulhatnának — legalább szerény keretek között — a földmágnességi megfigyelések, amelyek nálunk nagy multra tekintenek vissza. Hogy nemzetközileg is milyen nagy jelentőségűnek tartják, hogy Európa keleti részében az ilyen megfigyelések rendszeresen végeztessenek, mi sem bizonyítja jobban, hogy a Dán Meteorológiai Intézet nagynevű igazgatója, *Dan La Cour* a m. kir. orsz. Meteorológiai Intézetnek több évre ingyen hajlandó átengedni egy sorozat regisztráló földmágnességi műszert, ha azok zavartalan működéséről és az anyag feldolgozásáról a magyar állam gondoskodik. Reméljük, hogy végre a közeljövőben Ógyalla visszacsatolásával hazánkban újból feltámad a földmágnességi obszervatórium, melyről a külföld is elismerte, hogy a természettudományi kutatásnak ezen a terén Magyarország évtizedeken át komoly munkát végzett és kutatóink közül többen a földkerekségén elismert hírnevet szereztek, akik közül *Schenzl* Guidó, *Steiner* Lajos és *Marczell* György volt igazgatókat kell kiemelnünk. *Dr. R. A.*

A napi időjárási térkép az Amerikai Meteorológiai Társaság ülésein. Az Amerikai Meteorológiai Társaság, amely az utóbbi években egyre fokozódó tevékenységet fejt ki, Kansas City-ben tartotta ezidei nyári összejövetelét, amelyen *W. R. Gregg*, a Társaság elnöke s a Weather Bureau igazgatója maga elnökölt. A gyűlés több napon át tartott s a résztvevők az érdekes előadások egész sorát hallgathatták végig. Mint érdekességet említjük meg, hogy a délutáni előadássorozat előtt minden nap az aznap délelőtti időjárási térkép elemzése és részletes megbeszélése volt a programmba iktatva. Az előadások tárgyai közül is több mint $^8/_{10}$-ed rész szinoptikus és aerológiai természetű volt, a többi részint éghajlattani, részben agrometeorológiai kérdésekkel, valamint az áradások meteorológiájával foglalkozott. *T. G.*

ANNÉE XIV. No. 7—8 Juli—August Budapest

DAS WETTER * LE TEMPS

THE WEATHER * IL TEMPO

Zur Wiederangliederung der oberungarischen Gebiete an das Mutterland.

Das historische Ereignis der teilweisen Angliederung des nach Trianon abgetrennten Gebietes im Norden des Landes besitzt auch für die heimatliche Meteorologie eine erfreuliche Bedeutung. Kehrt doch hiedurch ein Teil unserer alten getreuen Beobachter in den Verband des ungarischen meteorologischen Netzes zurück, da sich auf dem wiederangeschlossenen Territorium früher 8 Stationen höherer Ordnung und 50 ombrometrische Stationen befanden, deren Reorganisation nun bevorsteht. Was aber in erster Reihe erwähnt werden soll, ist die Wiederkehr unseres Observatoriums in Ógyalla, wo im Jahre 1900 auf Anregung des Direktors Nikolaus v. Konkoly-Thege von dem verdienstreichen Minister weiland Ignatz v. Darányi ein Gebäude für das Observatorium, mit allen Instrumenten gut ausgerüstet, errichtet wurde. Auch die erdmagnetischen Beobachtungen wurden dort schon früher ausgeführt. Der Verlust des Observatoriums in Ógyalla konnte bisher nicht ersetzt werden, da das Budapester Institutsgebäude schon wegen seiner Lage den strengen Anforderungen, die an ein Observatorium gestellt werden, nicht gerecht werden kann. Auch die erdmagnetischen Beobachtungen mußten seither aufgelassen werden. Nunmehr ist zu erhoffen, daß diesem Mangel demnächst Abhilfe geschaffen wird. Die Wiederkehr unserer früheren Beobachtungsstationen begrüßen wir an dieser Stelle als ein erfreuliches Ereignis.

Wie ändert der Wald das Klima.

Im weiteren Sinne ist das Klima im Grunde genommen das Resultat zweier Vorgänge, des horizontalen Austausches (Advektion) und des durch Strahlung eingeleiteten und unterhaltenen vertikalen Energie — und Massenaustausches (Konvektion); der erste ist von der Unterlage kaum abhängig, der zweite aber im großen Maße. Man kennzeichnet das Klima durch statistische Daten meteorologischer Elemente. Da diese sich mit der Höhe ändern und von der Beschaffenheit der Unterlage stark beeinflußt werden, müssen sich die Beobachtungen auf die gleiche relative Höhe beziehen und setzen ähnliche Beschaffenheit der Umgebung voraus. Zur Sicherung der Homogenität des Materials beobachtet man daher nach einheitlich festgelegten Prinzipien in fixen Höhen und zwischen ähnlichen Umständen. Die Lufttemperatur wird z. B. in 2 m Höhe über rasenbedeckten Boden an einem gegen Strahlung geschützten Quecksilberthermometer gemessen. Die konventionellen Beobachtungsvorschriften können nicht immer streng erfüllt werden, so z. B. stösst man damit auch beim Walde auf Schwierigkeiten.

Die Begriffe Wald und Klima können sich auf verschiedene Weise verknüpfen: 1. nach Prinzipien der allgemeinen Klimatologie zum Begriff des „Waldklimas", das gekennzeichnet ist durch Grenzwerte der Klimadaten aus der Umgebung *des Urwaldes.* 2. in Bezug auf individuelle Waldgebiete, z. B. Klima des Debrecen-er Waldes: Lokalklima im weiteren Sinne. 3. zum Begriff Mikroklima des Waldes in dem Sinne, wie man z. B. von Höhlenklima etc. spricht; dieses wird gekennzeichnet durch Angaben einer ordnungsmäßigen Klimastation, die im Inneren des Waldes eingerichtet wird. Schwierigkeiten bietet nur der Fall 2., die Festlegung des lokalen Waldklimas in weiterem Sinne

Es wird allgemein unrichtig unter der Temperatur eines Waldgebietes diejenige Temperatur verstanden, die in 2 m Höhe über dem Boden im Innern des Waldes gemessen wurde; man müsste die Klimastation oberhalb des Laubdaches, das die Unterlage der Lufthülle bildet, einrichten, um sinngemäße Klimadaten zu erhalten. Meines Wissens hat bisher nur Geiger gelegentliche Beobachtungen über dem Laubdach ausgeführt im Anschluß an seine mikroklimatischen Untersuchungen. Wegen der Schwierigkeiten, die eine Aufstellung von Instrumenten oberhalb des Waldes bietet, greift man zu Aushilfs-Methoden. Eine Klimastation, die in einer großen Lichtung im Walde oder außerhalb des Waldes im Freien liegt und vom Windschatten des Waldes nicht erreicht wird, an der also die Advektion ungestört zur Geltung kommt, liefert Angaben, die mit den Eigenschaften der über das Walddach streichenden Luft übereinstimmen. Diese Aufstellung gilt jedoch nicht für die freie vom Wald unbeeinflußte Umgebung. In Ungarn begannen die regelmäßig laufenden forstmeteorologischen Beobachtungen am Anfang des Jahrhundertes, sie wurden durch die Klimastationen der k. ung. Fortswirtschaftlichen Versuchsanstalt ausgeführt. Die meisten Stationen verfügten über zwei Aufstellungen: eine „Waldstation" im Innern des Waldes und eine „Freilandstation" auf einer Lichtung des Waldes oder außerhalb des Waldes auf Ackerland, die Entfernung der beiden Austellungen war meist gering, daher die Angaben der Freilandstation nicht einwandfrei sind. Die Resultate wurden von *Anton Réthly* bearbeitet und stehen im Einklang mit ausländischen Resultaten. Wir bringen hier einen kurzen Auszug seiner Arbeit „Angaben zu den meteorologischen Verhältnissen an den forstlichen Versuchstationen." Budapest 1914.

Die Unterschiede zwischen den beiden Aufstellungen sind meist gering. Der Wald ist durchschnittlich $^1/_2$—$^3/_4$° kühler als das Freiland, in den Mittagstunden des Sommers erreicht der Unterschied 1—1$^1/_2$°. Die Feuchte ist im Walde nach verschiedenen Baumarten in verschiedenen Maße größer, im Jahresdurchschnitt um 2—4%, im Sommer um 2—9%; in der specifischen Feuchtigkeit zeigt sich kein wesentlicher Unterschied, Jahresmittel im Wald 5.16, im Freien 5.08 gr. Große Unterschiede weisen die Bodentemperaturen auf, im Wald ist der Boden um 2—4° kälter (4° an der Oberfläche, 2° in tieferen Schichten), die Ursache ist die vollkommene Absperrung der Sonnen- und Himmelstrahlung in der Vegetationszeit. Der Niederschlag unter dem Laubdach ist um 20—30% geringer als im Freien, der Ausfall ist verursacht durch die Laubdecke. Der Boden erhält mehr Niederschlag als der Regenmesser, weil ihm ein Teil des Niederschlages über die Äste und Stämme zufließt, so daß am Boden der Ausfall nur 10—15% beträgt. Der Verdunstungsmesser weist im Walde viel weniger auf, als im Freiland, was der größeren Luftruhe im Walde zuzuschreiben ist. Nach den durch Staatssecretär *Karl Kaán* angeordneten, von der Fortslichen Versuchsanstalt ausgeführten Windmessungen zur Bestimmung des Einflusses des Waldes auf den Wind ist erwiesen, daß im dichten Wald Windstille herrschen kann bei heftigem oder stürmischem Wind ober dem Laubdach.

Die hier skizzierten Verhältnisse gelten für das Kleinklima des Waldes und der nächsten Umgebung, geben aber nur wenig Aufschluß über das Klima oberhalb des Waldes, weil sie über den Austausch zwischen Laubdach als Unterlage und Atmosphäre wenig aussagten. Dieser Austausch muß ein anderer sein als über dem freien Lande, weil die Eigenschaften der beiden Unterlagen ganz verschieden sind. Der Wald wirtschaftet mit der Strahlungsenergie anders, als das Freiland, das in seinen Eigenschaften dem nakten Boden näher steht; er verfrachtet weniger freie Wärme aus der Strahlung, schon wegen seiner relativ geringen lockeren Masse, die mit dem Erdboden schlechtleitend verbunden ist, was die Wald-Bodentemperaturen beweisen — entzieht aber der Konvektion Energien und Massen zum Wachstum und bindet diese dauernd. Eine Bestimmung dieser Energien und Massen stößt auf Schwierigkeiten mangels entsprechender Messgeräte, sie kann nur auf Umwegen annähernd verwirklicht werden. Ein Näherungswert der zum Leben erforderlichen Energien ergibt sich aus dem Heizwert der Waldpro-

dukte; zur Bestimmung der Verdunstung können als Grundlagen dienen die Bewegungen des Grundwasserspiegels und die Konzentration von Betriebswasser und Pflanzensäften. Die Beziehungen zwischen Verdunstung einerseits, Grundwasserspiegelschwankungen und der erwähnten Konzentrationen anderseits sind außerordentlich kompliziert und locker, die abgeleiteten Verdunstungswerte deshalb unsicher.

Die Holzmasse eines hundertjährigen Buchenwaldes beträgt pro Katastraljoch 600—700 m^3 woraus sich bei gleichmäßigem Wachstum für den jährlichen durchschnittlichen Zuwachs 0.08—0.10 gr Holz pro cm^2 Bodenfläche im Heizwerte von 320—400 grcal ergeben würde. Der Heizwert von Streu und Früchten kann die Hälfte obiger Werte erreichen, also mit 160—200 grcal angesetzt werden. Nach forstklimatologischen Untersuchungen beträgt die Verdunstung des Waldes in der Vegetationszeit 400 mm Niederschlaghöhe, ist also von gleicher Größenordnung wie die Verdunstung des Ackerfeldes, eher mehr als weniger wie die Verdunstung des Freilandes im allgemeinen. Die Erfahrung erwies, daß sumpfiges Land durch Pflanzung geeigneter Baumarten trocken gelegt werden kann. Der Überfluß ist genau kaum annähernd bestimmbar, deswegen verzichten wir auf die Berücksichtigung der Verdunstungsenergie.

Die Feststellung, daß der Wald der Konvektion eine Energie von 520—600 grcal entzieht, ist nicht vielsagend. Zur besseren Veranschaulichung wollen wir die Bedeutung dieses Ausfalles von anderer Seite beleuchten. Wir können fragen, in welcher Polhöhe steht der Konvektion im Freiland diejenige Energie zur Verfügung, die der Konvektion über dem Walde zur Verfügung verbleibt.

Die relative Änderung der Energie W der in die Atmosphäre während eines Tages eintretenden Sonnenstrahlung mit der Breite ist

$$\frac{dW}{W} = d\varphi \left[\cot \varphi + \frac{2 \operatorname{tg} t}{\sin 2\varphi \,.\, [t - \operatorname{tg} t]}\right]$$

worin φ die Polhöhe, t den halben Tagesbogen, $d\varphi$ den Breitenunterschied bedeutet. Bei kleinem $d\varphi$ darf angenommen werden, daß die relative Änderung an der Grenze der Atmosphäre gleich ist der relativen Änderung der täglichen Wärmesumme am Erdboden bei heiterem Himmel oder bei an beiden Orten gleicher Bewölkung. In unserer Breitenlage fallen in der Vegetationszeit (IV—IX.) auf den Boden rund 42.000 grcal. Setzen wir dW = minus 520—600, W = 42.000, so erhalten wir aus der Formel die gesuchte Breitenverschiebung, die dem Ausfall von 520—600 grcal entspricht. Rechnen wir mit dem Mittelwert t = 7.4 Stunden, der der mittleren Sonnendeklination $\delta = +18°$ entspricht, und mit $\varphi = 48°$, so erhalten wir für $d\varphi$ plus 2.9—3.3°, was ungefähr dem Breitenunterschied Krakau—Budapest entspricht. Das will besagen, daß über einem großen Waldgebiet in der Breite von Budapest und über einem kahlen Gebiet in der Breite von Krakau die Konvektion die gleiche wäre, bei gleicher Advektion also auch das Klima gleichartig wäre. Wir erwähnen noch, daß der Temperaturunterschied Budapest—Krakau in der Vegetationszeit IV—IX. im Durchschnitt 2.2 C° beträgt, ein Betrag, der sich an waldklimatologische Beobachtungen gut anschmiegt. Wir messen unseren Ergebnissen keine große Genauigkeit zu, weil wir gezwungen waren, in unseren Erörterungen viele Umstände, die in der Energiewirtschaft der Atmosphäre mitspielen, zu vernachlässigen. Immerhin dürfte das Resultat anschaulich sein. *G. Marczell.*

Das Verhältnis der Meteorologie zu den Naturwissenschaften.

Der Weg der wissenschaftlichen Arbeit, der Drang nach neuer Erkenntnis, gliedert sich in zwei Richtungen, welche im konkreten Sinne zu methodischen Problemen führen: die immer stärkere Spezialisierung der Problemstellungen, das heißt die Erfassung der Besonderheiten der Teilerkenntnisse, ist analytisches Bestreben, dagegen die immer größere Verallgemeinerung der aus dem empirischen Wirklichkeitsstoffe abstrahierten Gesetzlichkeiten entspricht einer Methode synthetischen Charakters.

Bei der Besprechung der wissenschafts- oder erkenntnistheoretischen Beziehungen einer Einzelwissenschaft treten synthetische Standpunkte in den Vordergrund. Die Abgrenzung der Einzelwissenschaften von einander ist durch starre und vereinfachte Regeln nicht durchführbar, zweckmäßiger ist es die konstitutiven Merkmale einer wissenschaftlichen Teildisziplin durch typisierende Betrachtungsweise zu erreichen.

Wenn wir diese Feststellung in der Meteorologie vom wissenschaftlichen Standpunkte aus anwenden, dann ergiebt sich die Konklusion, daß der wissenschaftstheoretische Hintergrund der Meteorologie solche typische Merkmale aufweist, welche sie als Einzelwissenschaft in die Type der exakten Naturwissenschaften einreiht.

Meteorologie hat viel gemeinsames mit der Physik, Astronomie und Geographie: die Erklärung der atmosphärischen Erscheinungen und deren kausale Aufeinanderfolge ist an die Grundlehren der Physik gebunden; aus der ähnlichen, statistischen Arbeits- und Beobachtungsweise stammt die Verwandtschaft zwischen der Meteorologie und Astronomie, während die Geographie nur in der Klimatologie in einer wichtigeren Rolle zum Ausdruck kommt.

Außer diesen objektiven Standpunkten sind auch die subjektiven Gegebenheiten der einzelnen Forschertypen auf den wissenschaftstheoretischen Charakter der Meteorologie maßgebend. *Albert Wigand* unterscheidet fünf Typen: den Beobachter, den Praktiker, den Experimentator, den Theoretiker und den Abenteurer. Von diesen fünf Typen ist der Abenteurer der interessanteste: die Fahrt Alfred Wegeners nach Grönland und die täglichen Flugzeugaufstiege ohne Rücksicht auf die damit verbundenen Gefahren sind nicht bloße Sensationslust, sondern Drang nach Verwirklichung des Nietzsche-schen Programmes: „Wille zur Wahrheit."

Zum Schluß wäre noch zu erwähnen die Bedeutung der wissenschafts- und erkenntnistheoretischen Beziehungen der Einzelwissenschaft, welche nie als starr abgegrenzte Probleme behandelt werden dürfen. *F. Dési.*

Photographische Aufnahme eines Sankt-Elmsfeuers am Tage.

Herr *Dr. Karl Hegedüs* übermittelte uns eine photographische Aufnahme, die er am 19. Juli 1938 nachmittag 16 Uhr gelegentlich eines Ausfluges bei der Station Eigergletscher der Jungfraubahn anfertigte. (S. Fig. Seite 157.). Bei der Entwicklung der Platte zeigten sich eigentümliche büschelartige Entladungen an den Spitzen der Säulen der elektrischen Stromleitung, welche höchstwahrscheinlich als Elmsfeuer gedeutet werden können. Das Wetter war gewitterhaft, niedrige Wolken bedeckten den ganzen Himmel und reichten fast bis zur Station herab. Es liegt der seltene Fall vor, daß bei Tageslicht, wo das menschliche Auge für die Erscheinung des Elmsfeuers völlig unempfindlich ist, die photographische Platte sich als genug empfindlich erwies, diese Erscheinung widerzugeben. Meines Wissens ist in der Fachliteratur eine Beobachtung des Elmsfeuers am Tage bisher nicht erwähnt, so daß die Veröffentlichung dieses Falles als gerechtfertigt erscheint. *G. Tóth.*

Das Wetter in Ungarn im Monat Juli 1938.

Das Wetter des Monates erwies sich als etwas zu warm, in Transdanubien und zwischen der Donau und Tisza als zu trocken und östlich von der Tisza als zu niederschlagsreich.

Die Hitzperiode vom Ende des vergangenen Monates setzte sich auch an den ersten Tagen des Juli fort, obgleich lokale Gewitter schon öfters auftraten. Am 3. und 4. verursachte die Einströmung kühler maritimer Luft im Karpathenbecken Landesregen und Abnahme der Temperatur. Der Niederschlag hörte am 6. auf und es herrschte bis 9. ein wärmeres, trockenes und ruhiges Wetter. Am Abend des 9. brachte der mit Gewittern begleitete Einbruch kalter maritimer Luftmassen eine neue starke Abkühlung, am 10. traten besonders in der östlichen Hälfte des Landes große Wolkenbrüche auf. Die Temperatur nahm rasch ab und blieb bis zum 15. unter dem Normalwert. Nach zwei trockenen und wärmeren Tagen wurde das Wetter am 17. wieder gewitterhaft, am 18. mit außerordentlich großen Wolkenbrüchen. Die Temperatur war bis zum 22. normal, hernach höher; Niederschläge gab es täglich irgendwo, und an einigen Tagen sogar ausgiebige Schauerregen mit lokalen Gewittern.

Der Luftdruck von Budapest war 750.2 mm, auf das Meeresniveau reduziert 761.5 mm, die Abweichung +0.9 mm.

Das Temperaturmittel lag überall über dem 30-jährigen Normalwert, die Abweichung betrug in Transdanubien 0.5—1.5°, im nördlichen Gebirge und in der Tiefebene 1—2°. Die größte tägliche Erwärmung (westlich vom Balaton und im nördlichen Gebirge 32—34°, sonst 34—36°) trat am 2., 8. oder am 9. auf. Die stärkste nächtliche Abkühlung (8—12°) wurde am 5., 7. oder zwischen dem 10. und 12. beobachtet. Nur wenig stärker war die bodennahe Abkühlung, die Radiationsthermometer zeigten an diesen Tagen meistens 6—8°. (Alcsut 4.4°, Békéscsaba 10.0°). Die Zahl der Sommertage variierte zwischen 24—28, im westlichen Grenzgebiet war sie kleiner (Sopron 20, Szombathely 16). Hitztage kamen in Transdanubien und im Gebirge 6—8, in der Mitte des Landes 8—12, in den östlichen Gegenden 10—15 vor. In den südlichen und östlichen Komitaten gab es auch 1—3 Tropentage mit einer 35° überschreitenden Erwärmung. Die Bodentemperatur war in allen Schichten höher als normal, die Abweichung betrug bis 1 m Tiefe mehr als 1°, in größeren Tiefen cca $^1/_2$°. Die höchsten Insolationsmaxima erreichten 55—65°, die Mittelwerte derselben 50—60°.

Die Tagesmittel der Temperatur von Budapest waren an 17 Tagen übernormal, an 14 Tagen blieben sie unter dem Normalwert und mehrere Abweichungen erreichten ±5°. Die größten positiven Abweichungen waren +6.4° und +6.9° am 1. und 2., die bedeutendsten negativen, —5.5° und —7.6° am 10. und 11. Unter den Pentadenmitteln waren die vom 10—14. und vom 20—24. niedriger, die übrigen höher als normal. (S. Seite 173).

Die Verteilung der Niederschläge war wegen des gewitterhaften Charakters der Regen sehr ungleichmäßig. Die Monatssumme war in Transdanubien mit Ausnahme der W- und SW-Grenzgebiete unternormal und ein ähnlicher Mangel zeigte sich in den W- und S-Gebieten zwischen der Donau und Tisza. Ein großer Überschuß trat in den Komitaten Szolnok, Békés, Szabolcs und Zemplén und im nördlichen Gebirge auf. Die geringsten Mengen wurden in Káld und in Kiskunhalas gemessen (23 mm), die größten in Sarkad (215), Kisvárda (209), Abony (174) und in Gyoma (172 mm). Diese betrugen das vier- oder fünffache des Normalwertes.

Die Zahl der Regentage lag zwischen 6 (Kiskunhalas, Baja, Szeged) und 16 (Sopron). Landesniederschläge fielen an 4 Tagen (am 3., 10., 21. und 22.), praktisch trockene Tage waren am 7., 8., 19. und 20. Unter den 24-stündigen Maxima sind einige außerordentliche Mengen: in Sarkad ergoß sich am 18. ein Wolkenbruch von 160 mm (die größte in Evidenz gehaltene 24-stündige Menge in Ungarn von 187 mm wurde bisher in Veszprém am 31. VIII. 1910. beobachtet). Am selben Tage wurde in

Méhkerék 134 mm, in Kopócsapáti 114 mm gemessen. Beträchtliche Mengen waren noch: am 10. in Zemplénagárd 94, am 22. in Pély 90 mm. Die Zahl der Gewittertage schwankte zwischen 3 und 10, Hagel wurde nur in den östlichen Gegenden und im Börzsönygebirge beobachtet.

Die Sonnenscheindauer überschritt mit 10—20% den vieljährigen Normalwert, nur in Pécs und auf dem Kékestető blieb sie unter demselben. An vielen Orten gab es keinen einzigen, in manchen Gegenden bloß je einen sonnenscheinlosen Tag. Die Monatsmittel der Bewölkung (40—60%) waren größtenteils um 5—10% niedriger als normal, nur entlang der Donau gab es ein Defizit von einigen %. Die rel. Feuchtigkeit (60—75%) war nahezu normal. Die Verdunstung war meistens unternormal, im SE mehr als normal. Die vorherrschende Windrichtung war die nördliche (N, NE, NW), Stürme traten nur in Begleitung der Gewitter vor.

Das Wetter des Monates hatte auf die einzelnen Zweige der Wirtschaft verschiedene Wirkung. Das warme und ziemlich trockene Wetter der ersten Woche war der Ernte, wie auch dem Einheimsen und Dreschen des Getreides geeignet, zur selben Zeit aber unterdrückte in Transdanubien die bis zum 20 anhaltende Trockenheit die Entwicklung der Hackfrüchte. Dieselbe Wirkung zeigte sich auch an solchen Orten, wo die Monatssumme des Niederschlages zwar übernormal war, aber der größte Teil des Regens von 1 oder 2 Wolkenbrüchen stammte. Diese verursachten lokale Überschwemmungen und auch andere Schäden.

Das Wetter in Ungarn im Monat August 1938.

Die Ende Juli eingesetzte Erwärmung dauerte auch an den ersten Tagen des August an und bei zumeist trockenem Wetter entwickelte sich eine wahrhaftige Hitze. Die Einströmung der kühlen maritimen Luft von SW, anfänglich nur in geringen Massen, verursachte vom 6. an täglich wiederkehrende lokale Gewitterregen und auch einige Wolkenbrüche. Die Temperatur nahm stufenweise bis zum Normalwert ab. Vom 13. bis 18. war das Wetter unter der Wirkung einer von SW nach NE vorüberziehenden Depression veränderlich, windig und regnerisch, darnach herrschte unter dem Einfluß einer sich über SE-Europa ausbreitenden Antizyklone trockenes, warmes, ruhiges Wetter. In der Nacht vom 21. auf den 22. trat vom N die Regenfront kühler maritimer Luft ein und es folgte am 23. die Einströmung sehr kalter Luftmassen arktischen Ursprungs. Es gab bis 25. täglich Landesniederschläge mit Gewitter und Stürmen. Die Temperatur war an diesen drei Tagen seit den Beobachtungen von 1871 beispiellos niedrig; der stetige starke und kalte Wind, so der Mangel der Einstrahlung verhinderte vollständig die tägliche Ermärmung. Vom 26. an wurde das Wetter wärmer aber es blieb regnerisch.

Das Luftdruckmittel von Budapest war 747.8 mm, auf das Meeresniveau reduziert 759.1 mm, die Abweichung —2.2 mm.

Die Monatstemperaturen waren größtenteils dem Normalwert entsprechend, und die Abweichung überschritt nur an wenigen Orten ±0.5° (Esztergom und Nyiregyháza +1.2°, Magyaróvár und Kékestető +0.9°). Kleine negative Abweichungen sind im südlichen Teil Transdanubiens zu finden. Die Temperaturmaxima wurden ausnahmslos vom 1. bis 4. gemessen, die tägliche Erwärmung erreichte in der W-Hälfte des Landes und im nördlichen Gebirge 32—35°, in der Tiefebene 34—37°. Die Temperaturminima 7—11° traten am 19., 24. oder am 25. auf. Die Temperaturabnahme am 19. wurde von einer starken nächtlichen Ausstrahlung herbeigeführt, dagegen die Abkühlung vom 24. und 25. läßt sich aus kalter Einströmung und andauernd bewölkten Himmel erklären. Die Radiationsminima schwankten an diesen Tagen zwischen 6 und 10°. Die Zahl der Sommertage war kleiner als im Juli und an vielen Orten gab es deren kaum 20, ihre Grenzen: Sopron 12, Kaposvár 27; Hitztage kamen 4—10, in Sopron nur 2 vor.

Tropentage wurden auch in Transdanubien hie und da je einer beobachtet, in der Tiefebene 1—3. Die Mittelwerte der Insolationsmaxima betrugen 45—60°, die Extreme derselben 55—70°. Die Bodentemperatur zeigte in den obersten Schichten einen Mehrbetrag von 2°, tieger ½°—1°.

Das tägliche Temperaturmittel von Budapest war an 16 Tagen übernormal, an 1 Tage normal, an 14 Tagen unternormal. Die Abweichungen waren in beiden Richtungen sehr beträchtlich, die Fehlbeträge sogar beispiellos. Am 23. —7.8°, am 24. —8.0°, am 25. —7.0° waren an diesen Tagen seit 1871 noch nicht vorgekommene Anomalien. Diese außerordentlichen Defizite glichen die an den ersten fünf Tagen des Monates auftretenden Mehrbeträge von 4—6° aus. Von den Pentadensmitteln waren die zwei letzten unternormal, die anderen übernormal. (S. Seite 175).

Die Niederschlagsmenge überschritt allgemein die normalen Werte. An manchen Orten betrug die Monatssumme 200 mm, das dreifache des Normalwertes. Die größten Summen findet man in den westlichen und südwestlichen Komitaten Transdanubiens: Zalaegerszeg 259, Farkasgyepü 210, Kapuvár 205, Szombathely 204 mm, aber in anderen Landesteilen gab es auch ähnliche Mengen: Kékestető 207, Kisvárda 195, usw. Die geringsten Beträge fielen am südlichen Rand des Landes und im östlichem Teile Transdanubiens (in Pécs 69, in Székesfehérvár 67, in Szeged 68 mm). Im größten Teile des Landes schwankte die Monatssumme zwischen 100 und 150 mm, was dem zweifachen oder zwei und halbfachen des Normalwertes entspricht. Der Überfluß und die ungleichmäßige Verteilung des Regens wurde von häufigen Gewittern verursacht.

Die Zahl der Regentage schwankte zwischen 11 (Szeged) und 23 (Lenti) und übertraf allgemein den Durchschnittswert, der Monat ist auch wegen der großen Häufigkeit des Niederschlages als regnerisch zu betrachten. Landesregen fiel am 8., 15., 22., 23., 24., 25., 29. und 31., ganz trockene Tage waren 19. und 20. Unter den 24 stündigen Mengen sind einige wieder ungewöhnlich groß: in Letenye am 26. 130 mm, in Abaliget am 8. 110 mm, in Zalagerszeg am 6. 105 mm, in Zalavár am 26. 99 mm, in Hegyeshalom am 29. 99 mm, in Kisvárda am 13. 97 mm. Zur selben Zeit fiel auch Hagel. Übrigens gab es verhältnismäßig wenig Hagel, an vielen Orten wurde überhaupt keiner beobachtet. Gewitter kamen häufiger vor, in Tihany wurden 14 Gewittertage aufgezeichnet.

Die Sonnenscheindauer war um 15—20% geringer als der Normalwert und es gab 2—5 ganz bedeckte Tage. Die Monatsmittel der Bewölkung von 50—65% zeigen 15—20% Überschuß, und diejenigen der rel. Feuchtigkeit von 70—80% waren auch um 5—10% übernormal. Die Verdunstung war geringer als die normale. Die vorherrschende Windrichtung war wieder N, NE und NW und Stürme kamen mit kalten Einbrüchen an 2—3 Tagen vor.

Das zu niederschlagsreiche, veränderliche und sonnenscheinarme Wetter des Monats war der Landwirtschaft ungünstig. Der Regen war anfangs nützlich, später aber war es schon dessen zu viel. Die Wein- und Obstgärten litten viel Schäden. Das kalte, windige und bewölkte Wetter verhinderte das Baden im Freien und verursachte den Sommerfrischen viel Abbruch. Die Wolkenbrüche im Komitate Zala verursachten viele Überschwemmungen und durch Unterwaschen der Dämme und kleineren Brücken verhinderten sie eine beträchtliche Zeit den Eisenbahnverkehr.

F. Bacsó.

A MAGYAR METEOROLOGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS LAPJA.
Kiadásért és szerkesztésért felelős: Dr. RÓNA ZSIGMOND.
13600 Sárkány Nyomda R. T. Budapest VI. Horn Ede-utca 9. Tel.: 1—221—90.
Igazgatók: Dr. Wessely Antal és Wessely József.

AZ IDŐJÁRÁS ÉS A MINDENNAPI ÉLET

Írta:

DR. AUJESZKY LÁSZLÓ

a m. kir. orsz. Meteorol. és Földmágn. Int. adjunktusa.

Most jelent meg a Kir. Magy. Természettudományi Társulat kiadásában. Népszerű munka, mely az időjárásnak a gyakorlati élettel való mindennemű kapcsolatát tárgyalja. (332 old. 48 ábra).

Megrendelhető a Magy. Meteorol. Társaságnál is. Tagoknak kedvezményes ára 3 P. + 20 fillér postaköltség.

BEVEZETÉS A METEOROLÓGIÁBA

Írta:

TÓTH ÁGOSTON

ciszt. rg. tanár

(Szent István könyvek 72. sz.) Kis nyolcadrét alak, 205 oldal. 26 kép. *Ára 5·80 P*

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak 20% engedmény.

E könyv a laikus által is könnyen érthető nyelven, élvezetes formában tárgyalja a meteorológiai ismereteket. Érdeklődőknek felvilágosítás, kezdőknek bevezetés, jártasabbaknak összefoglalás.

A METEOROLÓGIA ÉS ÉGHAJLATTAN ELEMEI

Írta:

VÁGI ISTVÁN

a soproni Bánya- és Erdőmérnöki Főiskola r. tanára

ÁRA 17 PENGŐ

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és főiskolai hallgatóknak

12 P 75 F

A könyv *főiskolai hallgatók részére* röviden tárgyalja a meteorológia és éghajlattan elemeit. A könyv 228 oldal, 51 ábrával.

Megrendelhető a szerzőnél

SOPRON, BÁNYA- ÉS ERDŐMÉRNÖKI FŐISKOLA

AZ IDŐJÁRÁS

Írta:

STEINER LAJOS dr.

a Meteorológiai Intézet igazgatója

(80 oldal 11×16 cm. 8 ábrával)

A meteorológiai ismeretek népszerű összefoglalása.

A **Magyar Szemle Társaság** kiadványa

Ára fűzve **1** P, kötve **1·60** P.
Tagjainknak **0·80** P, ill. **1·40** P.

Megrendelhető a

Magyar Meteorológiai Társaságnál

Kérelem lapunk olvasóihoz.

Lapunk régebbi évfolyamainak egyes számai elfogytak. Kérjük azért igen tisztelt olvasóink közül azokat, akik lapunkat nem köttetik be, vagy nem óhajtják megőrizni, hogy az alább felsorolt füzeteket nekünk visszaküldeni szíveskedjenek.

1922 Július—Augusztus 1926 Július—Augusztus

1936 Január—Február, Március—Április, Május—Június.

Azonkívül egy külföldi intézet számára szeretnők az 1920-as teljes évfolyamot megszerezni s hajlandók vagyunk érte 6 (hat) pengő térítést fizetni.

A Magyar Meteorológiai Társaság Elnöksége.

Lufft

Légnyomásmérőket (fémből), időjárásjelzőket, hőmérőket, (hajszálas) nedvességmérőket, iránytűket, regisztráló készülékeket

elismerten **elsőrangú** kivitelben gyárt:

G. LUFFT METALLBAROMETERFABRIK G. m. b. H. STUTTGART — S.

Magyarországi képviselő:

Seiner L. Zsigmond optikai és fotócikkek képviselete

Budapest, XI., Eszék-u. 8. mft. 3. **Telefon: 2-682-31.**

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADÁSA

METEOROLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK KÉZIKÖNYVE

Írta:

Dr. RÓNA ZSIGMOND

a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet igazgatója.

• • •

Tartalmazza az összes meteorológiai műszerek leírását, felállításuk és kezelésük módját. A könyv 192 old. 80 ábra. Ára 6·80 pengő. — A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és főiskolai hallgatóknak csak 5·80 P

Megrendelhető a **Magyar Meteorológiai Társaság**-nál, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADVÁNYA

3. kötet

IDŐJÁRÁS — ÉGHAJLAT ÉS MAGYARORSZÁG ÉGHAJLATA

Írták:

Dr. RÉTHLY ANTAL és BACSÓ NÁNDOR

A kézikönyv terjedelme X + 404 oldal (26 ív) 150 ábrával, 4 melléklettel műnyomó papiroson és 2 számtáblázat melléklettel. A könyv tárgyalja az időjárás és az éghajlat elemeit. Közli Magyarország számos éghajlati táblázatát (1901—30 évek megfigyeléseiből) és hazánk éghajlati leírását, valamint Budapest éghajlatának részletesebb jellemzését. A függelék sok hasznos táblázatot tartalmaz.

Ára 8 P, azaz nyolc pengő

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és észlelőknek (bérmentes küldéssel) 15% kedvezmény.

Megrendelhető a pénz előzetes beküldésével

Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.

A pénz beküldhető postautalványon vagy 22861 sz. postai befizetés lapon.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADVÁNYA

2. KÖTET

VÉDEKEZÉS AZ IDŐJÁRÁSI KÁROK ELLEN

Irta:

Dr. AUJESZKY LÁSZLÓ

a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet adjunktusa.

• • •

A Duna—Tiszaközi Mezőgazdasági Kamara pályadíjával jutalmazott munka. (1 köt. VIII+157 oldal, 26 képpel) Tartalmazza: a szárazság és túlbő csapadék elleni küzdelem kérdéseit, a hőmérséklet mesterséges javításának lehetőségét, **a fagy elleni védekezést**, a villámkárok elleni védekezést. Mit várhatunk a fásítástól? Az időprognózis jelentősége az időjárási károk elleni küzdelemben.

Ára **4** P **20** f postai szállítással együtt. — Tagjainknak és főiskolai hallgatóknak **2** P+**20** f posta.

Megrendelhető a **Magyar Meteorológiai Társaság**-nál, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám.

300004

1938. szeptember—október

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI:
DR RÓNA ZSIGMOND

Alapitotta: Héjjas Endre 1897-ben.

XLII. ÉVFOLYAM 1938. ÚJ SOR. XIV. ÉVFOLYAM

TARTALOM:

Oldal

Béll Béla: Hidegbetörés Magyarországon 1938. június 13-án — — 189
Dési Frigyes: A határréteg elméletének alkalmazása a Gallenkamp-féle párolgásmérőre — — — — 198
Fábiánics Ferenc: A köd kétszáz év előtti megvilágitásban — — — 202
Rádióelőadás: Ahol az időjárás készül 204
Bacsó Nándor: Magyarország időjárása szeptember és október havában 211
Irodalom: A Schmauss: Über Klimaschwankungen. — *Dr. Simor Ferenc:* Pécs éghajlata. II. kötet. — *Trummer Árpád:* A Tiszántúl öntözése. — *E. Hamanke:* Physik des Alltags — — — — — — 216
A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei: Választmányi ülés 1938. dec. 13-án. — Tagdíjat fizettek — — 219
A Meteorológiai Intézet közleményei: Ógyalla visszatért. — Kassa sürgönyző meteorológiai állomás. — Emléktábla a Meteorológiai Intézetben. — — — — — — 219
Személyi hirek: Willis Ray Gregg. † — Gustav Melander † — Sir C. G. Simpson nyugalomba vonulása. — Filippo Eredia a római egyetemen az aerológia tanára — — — 222
Előadások: Dr. Aujeszky László. — Bacsó Nándor. — Dr. Belák Sándor — — — — — — 222
Különfélék: P. Szajkó S. J. levele Kinából. — A Mougin csapadékgyüjtő műszer 1938. évi eredményei. — Meteorológiai állomás épitése a Jungfraujoch Sphinx szikláján. — Az általános időjelző szolgálat és a légügyi szolgálat kettéválasztása Belgiumban. — Gömbvillám Uny községben. — Az erdő nem növeli a csapadékot. — Rácz Béla novemberi feljegyzései — — — — — — 223

Das Wetter. Le Temps. The Weather. Il Tempo.

B. Béll: Kälteeinbruch in Ungarn am 13. Juni 1938 — — — — — — — 228
F. Dési: Die Grenzschichttheorie und ihre Anwendung an dem Gallenkamp-Verdunstungsmesser — — — — — — — — — — — — — — 229
F. Bacsó: Das Wetter in Ungarn im Monat September — — — — — — 230
F. Bacsó: Das Wetter in Ungarn im Monat Oktober — — — — — — — 231

A SÁRKÁNY-NYOMDA R.-T. NYOMÁSA BUDAPEST

MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

ALAPÍTTATOTT 1925-BEN

Díszelnök: Dr. Darányi Kálmán, ny. m. kir. miniszterelnök.

Tiszteleti tag: Dr. gróf Teleki Pál, m. kir. vallás- és közokt. miniszter, egyetemi tanár.

Tisztikar:

Elnök: Dr. Róna Zsigmond, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató.

Alelnökök: Dr. Cholnoky Jenő, egy. tanár. *Dr. Belák Sándor* egyet. tanár.

Főtitkár: Dr. Réthly Antal, Meteor. Intéz. igazgató, c. rk. egyetemi tanár.

Titkár: Tóth Géza, osztálymeteorológus.

Szerkesztő: Dr. Róna Zsigmond.

Pénztáros: Bacsó Nándor, Met. Int. adjunktus.

Ellenőr: Dr. Aujeszky László, osztálymeteorológus, egyet. m. tanár.

Könyvtáros: Endrey Elemér, Meteor. Int. főkalkulátor.

Ügyész: Dr. Angyal László, ügyvéd.

Igazgatótanács:

Sachsenfelsi Dietrich Alfréd, vezérfőkapitány, rendk. követ és meghat. miniszter.

Dr. Kozma Jenő kormányfőtanácsos.

Vassel Károly, altábornagy.

Levelező tagok:

Dr. P. Angehrn Tivadar S. J., csillagdai igazgató. (1931.)

Dr. Fleischmann Rudolf, gazd. főtanácsos, áll. magnemesítő telepi igazgató.

Fraunhoffer Lajos, ny. Meteorológiai Intézeti igazgató. (1928.)

Héjjas Endre, ny. Meteor. Int. aligazgató, „Az Időjárás" megalapítója. (1925.)

Dr. Hille Alfréd, légiforgalmi műszaki aligazgató, egyet. m. tanár. (1929.)

Dr. Jordán Károly, rk. egyet. tanár. (1928.)

Marczell György, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató. (1928).

Dr. Réthly Antal, c. rk. egy. tanár, Meteorológiai Int. igazgató. (1928.)

Dr. Steiner Lajos, egyet. m. tanár, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató. (1925.)

Dr. Thirring Gusztáv, Főv. Statiszt. Hiv. ny. igazgató. (1930.)

Választmányi tagok:

Dr. Ballenegger Róbert, c. rk. egy. tanár.

Dr. Berényi Dénes, egyetemi m. tanár.

Dr. Borbély Kálmán, ny. min. tanácsos.

Dieter János, min. tanácsos, Vízrajzi Intéz. igazgató.

Éder Oszkár, tüzérőrnagy.

Dr. Hajósy Ferenc, középisk. tanár.

Dr. Ijjász Ervin, erdőmérnök.

Dr. Kerpely Kálmán, ny. egyetemi tanár.

Dr. Kéz Andor, egyetemi m. tanár.

Dr. Konkoly-Thege Gyula, min. osztályfőnök, Közp. Statiszt. Hiv. elnöke.

Konkoly-Thege Miklós, ny. meteorológus.

Kulin István, Met. Int. asszisztens.

Dr. Magyary Zoltán egyetemi tanár.

Dr. Massány Ernő, Met. Int. aligazgató.

Dr. Pekár Dezső, ny. min. tan., geofiz. int. igazgató.

Dr. Pécsi Albert ny. f. keresk. isk. igazgató.

Poppe Kornél, ny. alezredes.

de Pottere Gérard, ny. min. tanácsos.

Schenk Jakab, kísérletügyi főigazgató.

Sulyok Zoltán, főv. felső mezőg. isk. tanár.

Dr. Szabó Gusztáv, műegyetemi tanár.

Dr. Száva-Kováts József, egy. m. tanár.

Dr. Tangl Károly, egyetemi tanár.

Dr. Terkán Lajos, csillagász, egyet. m tanár.

Dr. Viczenik Ferenc, min. oszt. tanácsos, számv. igazgató.

Vidékiek:

Dr. Keller Oszkár, főisk. tanár, *Keszthely.*

Tátray Pál, polg. isk. igazgató, *Tótkomlós*

Dr. Milleker Rezső, egyet. tanár, Debrecen

Dr. Prinz Gyula, egyetemi tanár, *Pécs.*

Dr. Thóbiás Gyula, földbirt. *Alsófügöd.*

Tóth Ágoston, tanár, rendi számvivő, Zirc.

Számvizsgáló bizottság:

Marczell György, ny. igazgató.

Dr. Berkes Zoltán meteorológus

Dr. Keöpeczi Nagy Zoltán, meteorológus.

KIVONAT AZ ALAPSZABÁLYOKBÓL:

Rendes tag 3 évi kötelezettséggel évi 6 pengő.

Pártoló tag, legalább 1 évi kötelezettséggel legalább évi 5 pengő.

Alapító tag egyszersmindenkorra 100 P.

Felvételkor 1 pengő nyomtatványköltség fizetendő.

Tagsági oklevél díja 1 P 20 f.; kiváltás nem kötelező.

Tagilletmény: *„Az Időjárás".*

A Társaság kiadványait a tagok kedvezményes áron kapják.

Választmányi ülést a Társaság minden második hónap — július és augusztus kivételével — első keddjén tart. (Tagfelvételek!)

Társasági ügyekben felvilágosítást a tisztviselők a Meteorológiai Intézetben a délelőtt folyamán adnak.

Postatakarékpénztári csekkszámla: 22·861.

XLII. évf. Új sor. XIV. évf. 9—10. füzet. 1938. szeptember—október

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI: DR RÓNA ZSIGMOND

MEGJELENIK KÉTHAVONTA.

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, II., KITAIBEL PÁL-UTCA 1. SZ.

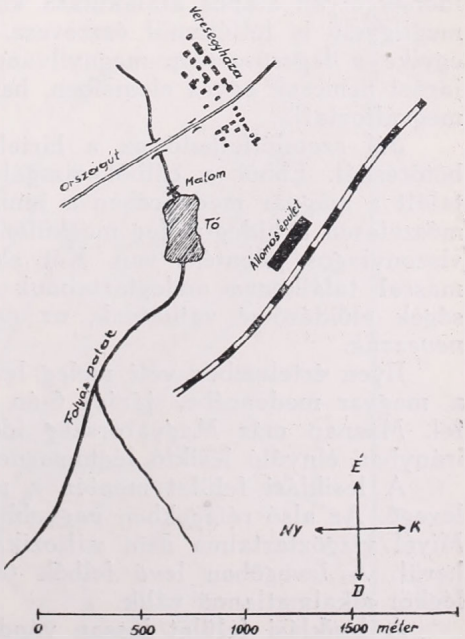
Hideg-betörés Magyarországon 1938. június 13-án.

A magyar meteorológiai hálózat veresegyházi észlelője, Láng Géza kántortanító 1938 júniusában heves felhőszakadásról és jelentős időjárási károkról tett jelentést. Az Intézet igazgatójának rendeletére a következő napon Veresegyházra utaztam s igyekeztem személyes megfigyelések útján a lejátszódott időjárási eseményekről pontos képet kapni.

Veresegyházon június 12-én, 13-án és 14-én több ízben volt zivataros eső. Június 12-én 10 perc alatt 5 mm, 13-án 15 perc alatt 21 mm, 14-én 3 óra alatt 38 mm csapadék hullott.

Egyik zivatar sem volt olyan erős, hogy önmagában elemi csapást jelentett volna. A nagy esőket sűrűségük szerint három osztályba szokás sorozni:* A szóbanforgó zivataros esők közül a legerősebb (13-án) alig éri el a második fokozat alsó határát. Veresegyházon nem is maguk a zivatarok okozták közvetlenül az időjárási károkat, hanem előidézői voltak olyan eseménynek, amely már valóban elemi csapás számba ment.

Veresegyház vasútállomásától keletre 600 m távolságban fekszik egy mesterséges tó (1. ábra). A tó közel téglalap alakú észak-déli hosszirránnyal. Legnagyobb szélessége 200 m, hosszúsága 320 m. Mélysége helyenkint kitett 3 m-t. Déli végén a két ágból összefutó Folyás patak táplálja, északi végét duzzasztógát zárja el. A tavat csónakázásra, fürdésre, haltenyésztésre használták. A gátnál épült Kemény József örököseinek vízimalma. A malom zsilipjein átengedett víz tovább folyik



1. ábra. — Abb. 1.

* Lásd: *Réthly—Bacsó:* Időjárás-Éghajlat és Magyarország éghajlata 120. old.

AKADÉMIA KÖNYVTÁR

2. ábra. — Abb. 2.

északnyugat felé s a keresztező országútat elérve betonhídak alatt halad tovább.

Az említett zivataros esőktől a tó erősen felduzzadt. A malom gátját a megnövekedett víztömeg június 15-én hajnali 3 órakor átszakította s a malom épületét rombadöntötte (2. ábra.). A kiszabadult víz elöntötte a tó előtt fekvő síkságot s hídakat, kerítéseket ragadott magával.

Ezek az események csak egyes fejezetei voltak olyan időjárási jelenségnek, amely egy hét alatt csaknem egész Európán végig vonult s amelyet a meteorológiában hideg-betörésnek neveznek. A meleg évszaknak ez a jellegzetes időjárási jelensége a magyar medencébe gyakran ellátogat s nagy esőmennyiségével túlsúlyra juttatja a magyarországi csapadékeloszlásban a nyári hónapokat.

A Veresegyház fölött átvonult zivatarok előidézője is ilyen hidegbetörés volt. Június 13-án hűvös, tengeri eredetű levegő hatolt be a Kárpátok medencéjébe s két nap alatt végig áramlott az egész országon.

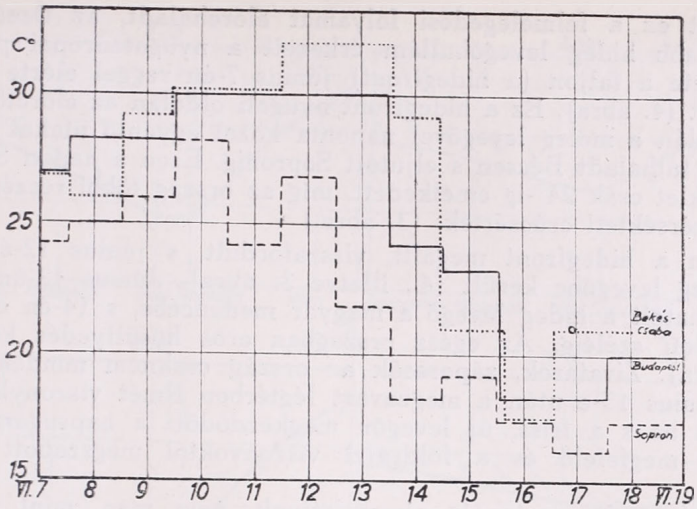
Hirtelen lehűlés, zivatarok, záporesők jellemzik a hideg-betörést s az időnek olyan alapos átalakulása következik be, amelyet még a felületes megfigyelő is feltétlenül észrevesz. Ebből a szempontból a hidegbetörés egyike a legerősebben megnyilvánuló időjárási eseményeknek; az időjárást nemcsak egyes elemeiben, hanem teljes egészében rövid időn belül megváltoztatja.

Jól szemléltethető ez a hirtelen időváltozás a szóbanforgó hidegbetörésnél. Ebből a célból vizsgáljuk meg, milyen légköri viszonyokat talált a magyar medencében a június 12-én ideérkező hideg levegő. Természetesen a hideg-meleg megkülönböztetésnek ennél a tárgyalásnál csak viszonylagos jelentése van. Két olyan levegőtömeg közül, melyek egymással találkozva melegtartalmuk különbözősége miatt időjárási jelenségek előidézőivé válhatnak, *az egyiket melegnek, a másikat hidegnek nevezzük.*

Ilyen értelemben vett meleg levegőt, amely a szubtrópusokról került a magyar medencébe, június 6-án hideg, tengeri eredetű levegő váltotta fel. Másnap már Magyarország időjárása a Szudéták fölött észak-déli irányban elnyúló lesikló légtömegnek hatása alá került.

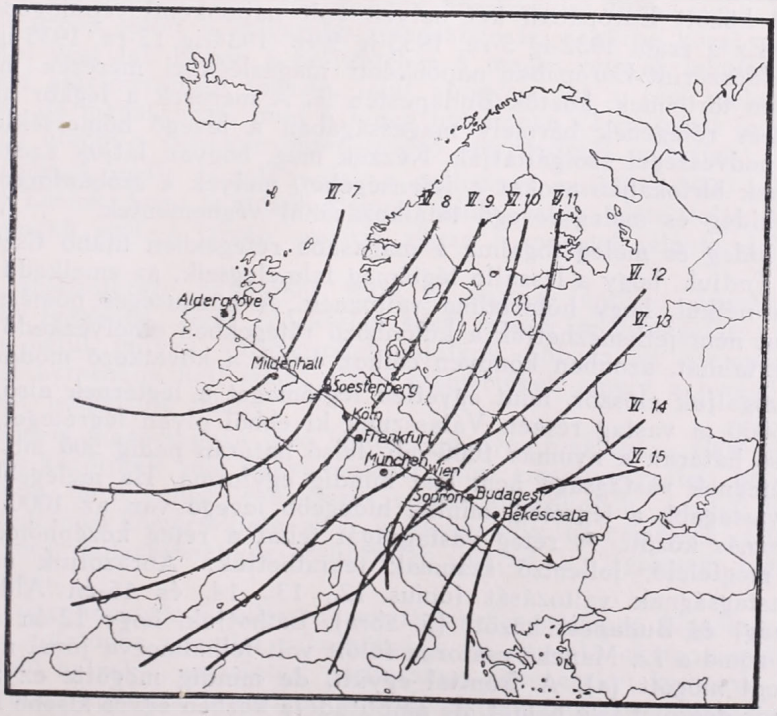
A lesiklási felület mentén a magasabb rétegekből lefelé áramlik a levegő. Az alsó rétegekben nagyobb nyomás alá jut, e miatt felmelegszik. Mivel vízgőztartalma nem változik, a telítési állapottól egyre messzebb kerül. A levegőben levő felhők tehát feloszlanak s felhőképződésre a légkör alkalmatlanná válik.

A lesiklási felület lassan vándorolt kelet felé, 10-én Magyarország fölé érkezett, 12-én pedig túljutott az erdélyi Kárpátokon. Ezeken a napokon Magyarország fölött felhőtlen volt az ég. Az erős júniusi napsugárzás fokozatosan felmelegítette az eredetileg hűvös tengeri levegőt. Budapes-



3. ábra. — Abb. 3.

ten 27°-ról 30°-ra, Békéscsabán 27°-ról 32°-ra emelkedett öt nap alatt a hőmérséklet csúcsértéke. (3. ábra.) Ilyen módon az eredetileg hűvös, tengeri levegő elvesztette származási helyének sajátságait s meleg, szárazföldi levegővé vált. Mondhatjuk tehát, hogy június 12-én már meleg, szárazföldi levegő feküdt a magyar medence fölött.



4. ábra. — Abb. 4.

Mialatt ez a felmelegedési folyamat előrehaladt, az Óceán északi tájairól újabb hideg levegőhullám érkezett a nyugateurópai partokhoz. Határfelülete a taljon (a hidegfront) június 7-én reggel elérte az angol Mildenhallt (4. ábra). Ez a hidegfront nyugati oldalán az előretörő hideg, keleti oldalán a meleg levegővel naponta közel egyenlő utakat téve meg 11-én már túlhaladt Bécsen s eljutott Sopronig. Ezen a napon Sopronban a hőmérséklet csak 24°-ig emelkedett, míg az ország többi részén 30—32° volt a hőmérsékleti csúcsérték. (3. ábra.)

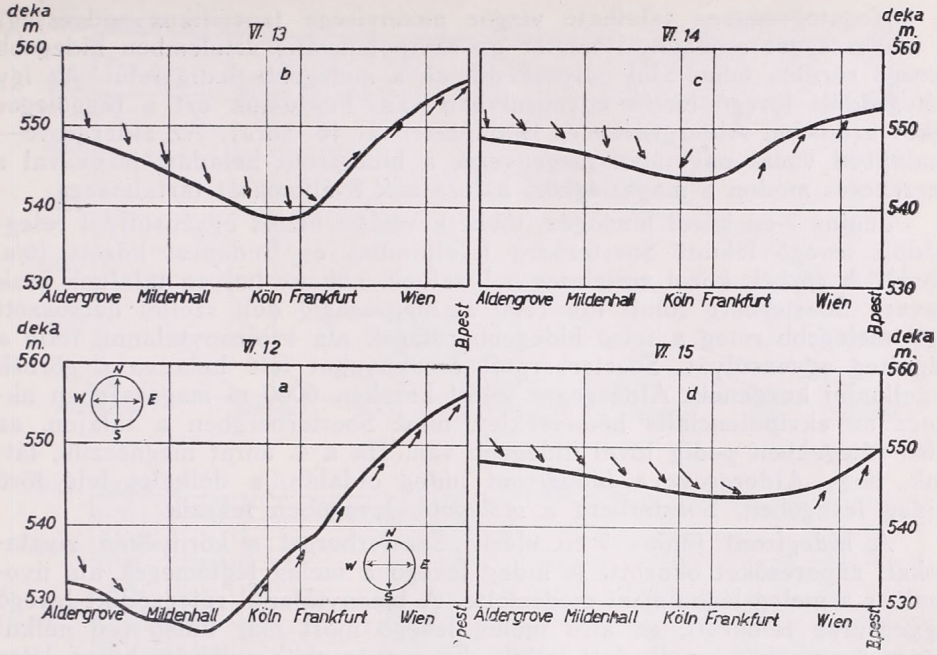
Ezután a hidegfront megállt, visszafordult, s június 12-én Sopron ismét meleg levegőbe került (4., illetve 3. ábra). Június 13-án végérvényesen behatolt a hideg levegő a magyar medencébe, s 14-én eljutott az ország keleti széléig. Az egész országban erős hősüllyedés következett be (3. ábra). Zivatarok, záporesők az ország csaknem minden részében voltak. Június 15-e után a megzavart légtérben ismét viszonylagos nyugalom állt be s a friss, új levegőn megkezdődött a napsugárzásnak az évszaknak megfelelő és a földrajzi viszonyoktól megszabott átalakító munkája.

Mindez, amit mostanáig elmondottunk, nem más, mint a talajon tapasztalt jelenségek története. Maguk a légköri események, melyek ezeket létrehozták, a magasabb rétegekben mentek végbe.

Európának azon a részén, mely ennél a hideg-betörésnél érdeklődésünkre számot tart, elegendő sűrű a magaslégköri hálózat ahhoz, hogy ezeknek az időjárási eseményeknek fizikai lefolyását közelebbről megvizsgáljuk. A magaslégköri méréseket naponta kétszer (7^h, 18^h) repülőgépekre erősített öníró műszerekkel végzik. A mérések száma az észlelések használhatóságának felismerése után örvendetesen szaporodott. 1926 és 1929 között Európában két helyen volt naponkénti repülőgépes felszállás. Ez a szám 1932-ig 5-re, 1933-ig 9-re, 1934-ig 13-ra, 1935-ig 24-re nőtt. Ezidőszerint Európában naponkénti magaslégköri mérések már kb. 30 helyen történnek, köztük Budapesten is. A mérések a légkör alsó kb. 5000 m-es rétegének bármely magasságában a levegő hőmérsékletét és relatív nedvességét szolgáltatják. Nézzük meg, hogyan látjuk ezeknek az adatoknak birtokában azokat a jelenségeket, melyek a szóbanforgó napokon a hideg és meleg levegő találkozásánál végbementek.

A hideg és meleg fogalma a magasabb rétegekben újabb tisztázásra szorul. Tudjuk, hogy a leszálló légtömeg felmelegszik, az emelkedő levegő lehűl a nélkül, hogy hőtartalma változnék. A közönséges hőmérsékettel e szerint nem jellemezhetjük a különböző rétegekben elhelyezkedő levegő melegtartalmát, azonban könnyen célhoz érünk a következő módon.

Vizsgáljuk először, mint egyetlen légtömeget a légtérnek alsó, nagyjából 5000 m vastag részét. Válasszunk ki ebből olyan légréteget, melynek alsó határán a nyomás 1000 mb, felső határán pedig 500 mb. Ennek a légrétegnek vastagsága nem lesz mindig egyforma. Ha melegebb a levegő, vastagabb a légréteg, mintha hidegebb levegő van az 1000 és 500 mb nyomás között. A réteg vastagságát tehát a réteg középhőmérsékletének megfelelő, jellemző számnak tekinthetjük. Ábrázoljuk ennek a rétegvastagságnak változását június 12., 13., 14. és 15-én Aldergrove (Irország) és Budapest között (5. ábra). Láthatjuk, hogy 12-én a hideg levegő zöme a La Manche csatorna fölött volt felhalmozva jóval a talajra érő front mögött (a). A fronttal együtt, de mindig mögötte ez a hideg hullám is délkelet felé haladt, de amplitudója közben egyre kisebb lett (b). Június 14-re a hullám észrevehetően ellaposodik (c). A meleg talaj, amely



5. ábra. — Abb. 5.

fölött a hideg levegő áthalad, lassan elöregíti a magasabb rétegek friss levegőjét is. Június 15-én (d) a nagy hőmérséklet-különbségek eltűnnek Közép-Európa fölött a magasabb rétegekben is, a görbe közel vízszintes helyzetet vesz fel. Ebben a helyzetében a magas rétegek lehűlése következtében alacsonyabban fekszik, mint ahogyan azt a régi meleg levegő kívánná, de magasabban, mint a hideg hullámban 12-én talált legmélyebb pont. Ez utóbbi a behatoló hideg levegő elöregedését mutatja.

A görbék mellé rajzolt nyilak a szélirányt mutatják 5000 m magasságban. Látjuk, hogy a hideghullámot szinte maga előtt tolja a hűvös északnyugati szél, s lassan szorítja vissza a meleget jelentő délnyugati szelet.

A szóbanforgó, nagyjából 5000 m vastag légréteg azonban nem homogén légtömeg. Nem érdektelen tehát annak megvizsgálása, hogy a rétegen belül milyen változásokat találunk hőtartalom szempontjából. E célból keresnünk kell ismét olyan számértéket, amely a levegő hőtartalmának jellemzője lehet.

Bármely magasságban levő légtömeget nyomjunk össze 1000 mb nyomásra és közöljünk vele annyi meleget, mint amennyit rejtett hő alakjában kapna, ha a benne levő összes vízgőz kicsapódnék. Az így felmelegedett légtömeg hőmérséklete, az ú. n. ekvipotenciális hőmérséklet jellemzi a légtömeg hőtartalmát és változatlan marad a légtömeg függőleges mozgásánál.

Ha egy homogén s teljesen zavartalan levegőtömeg függőleges metszetében folytonos vonallal összekötnénk az egyenlő ekvipotenciális hőmérsékletű helyeket, vízszintes, párhuzamos egyeneseket kapnánk. Ez azt jelenti, hogy egyfajta levegőben egyenlő magasságokban ugyanakkora az ekvipotenciális hőmérséklet. Az ilyen homogén, zavartalan légtömegben

a térfogategységben található vízgőz mennyisége (specifikus nedvesség) a magassággal csökken. Ilyenkor az ekvipotenciális értelemben hidegebb levegő sűrűbb, tehát alul helyezkedik el, a melegebb pedig felül. Az így rétegződött levegő biztos egyensúlyban van. Fektessük ezt a függőleges síkot a talajon Aldergroven és Budapesten át (6. ábra). Az aldergrove—budapesti vonal nagyjából megegyezik a hidegfront haladási irányával s szerencsés módon a magaslégköri hálózatnak 8 állomását tartalmazza.

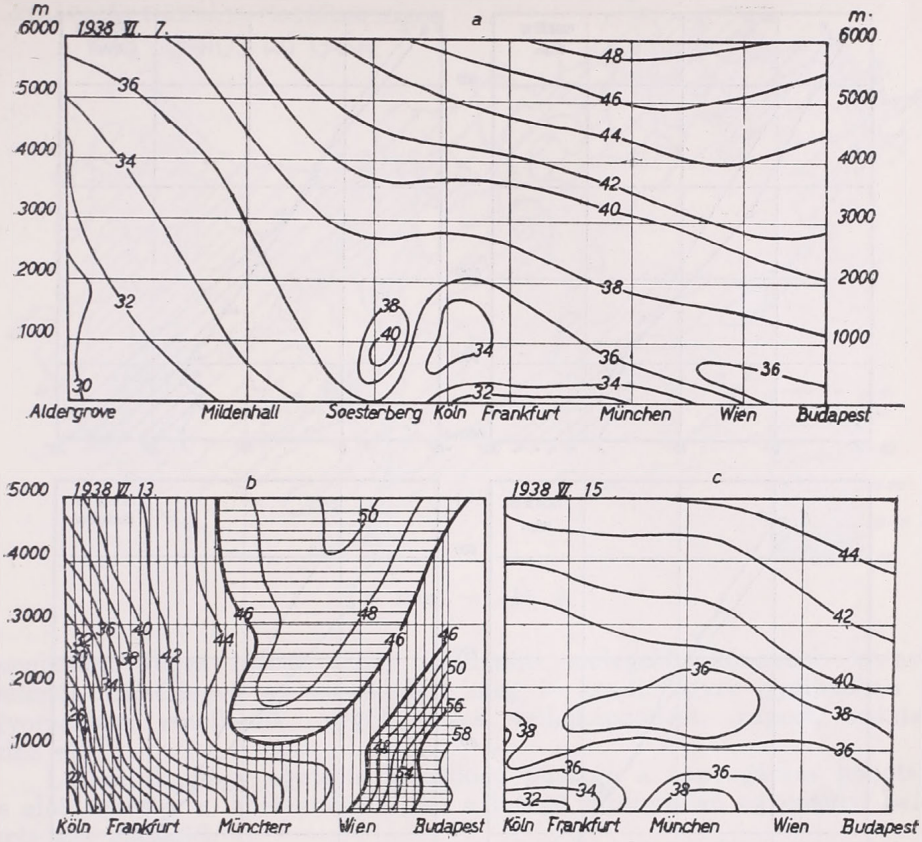
Június 7-én közel homogén, többé-kevésbbé biztos egyensúllyal rétegződött levegő feküdt Soesterberg (Hollandia) és Budapest között (6/a. ábra). A görbék közel vízszintes helyzetűek, néhány helyen találunk csak zavart. Soesterberg fölött kb. 1500 m magasságig déli széllel becsúszott egy melegebb réteg a felső hidegebb rétegek alá s bizonytalanná tette a légréteg egyensúlyát. Soesterbergtől északnyugat felé haladva a görbék emelkedni kezdenek. Aldergrove fölött kereken 6000 m magasságban akkora az ekvipotenciális hőmérséklet, mint Soesterbergben a talajon, az alsó rétegekben pedig jóval hidegebb van. Ha a 4. ábrát megnézzük, látjuk, hogy Aldergrove a hidegfront hideg oldalán, a délkelet felé törő hideg levegőben, Soesterberg a melegebb levegőben fekszik.

A hidegfront június 7-én elérte Soesterberget s környékén zivatarokat, záporesőket okozott. A hideg levegő a meleg légtömegek alá nyomult, s a meleg léghalmazt megemelte. A bizonytalanul rétegződött levegő egyensúlya felborult, az alsó meleg levegő most már külső erő nélkül egyre gyorsabban emelkedett felfelé. Ez a gyorsuló emelkedés hozza létre a Cumulonimbus felhőzetet, a záport, a zivatart. Látjuk, hogy a bizonytalanul rétegződött levegő alkalmas arra, hogy benne a hideg-betörés zivatar kifejlődését indítsa meg.

A 6/a. ábrából kitűnik, hogy a levegő június 7-én Közép-Európa fölött biztos egyensúlyban van. (A specifikus nedvesség Közép-Európa légterében csökken a magassággal.) Friss, hűvös levegő helyezkedett el Budapest fölött is; borús időszak után a napsugárzás csak most kezdi melegítő hatását kifejteni.

Június 13-án már lényegesen más képet nyerünk ugyanabban a függőleges metszetben az ekvipotenciális hőmérséklet alakulásáról (6/b. ábra). A metszet északnyugati felén a görbék csaknem függőlegesen állnak, a levegő már nem homogén; északnyugat felé haladva egyre hidegebb levegőbe kerülünk. A metszetnek ezen a felén ezt a délkelet-északnyugati irányú hőmérsékletcsökkenést 5000 m magasságig minden rétegben megtaláljuk. A légtérnek ez a tulajdonsága München fölött megszűnik. München és Bécs között a talaj és 1000 m között függőlegesen állnak ugyan a görbék, de 1000 m fölött a görbéken a régi homogén, meleg levegőben a vízszintes irányítást vesszük észre. A 4. ábrából láthatjuk, hogy ezen a napon Bécs közelében van a hideg levegő határa. A 6/b. ábra szépen kifejezi, hogy a hideg légtömeg (függőleges csíkozás) a front közelében kb. 1000 m magas rétegben hatol előre, fölötte a régi meleg levegő (vízszintes csíkozás) maradványai vannak, de távolabb mögötte a hideg levegő a magasabb rétegeket is kitölti.

Azt is láthatjuk a 6/b. ábrán, hogy Bécs közelében összesűrűsödnek a görbék, majd ismét nagyobb közökben következnek egymás után. Ha ez a zóna, melyben a vonalak rendkívül összesűrűsödnek, észlelőhelyünk fölött áthalad, nagyon gyors hőmérsékletcsökkenést tapasztalunk. Ez a zóna választja el valójában a hideg légtömeget a meleg levegőtől, s az ideálisan elképzelt frontfelület a valóságban többé-kevésbbé széles fron-



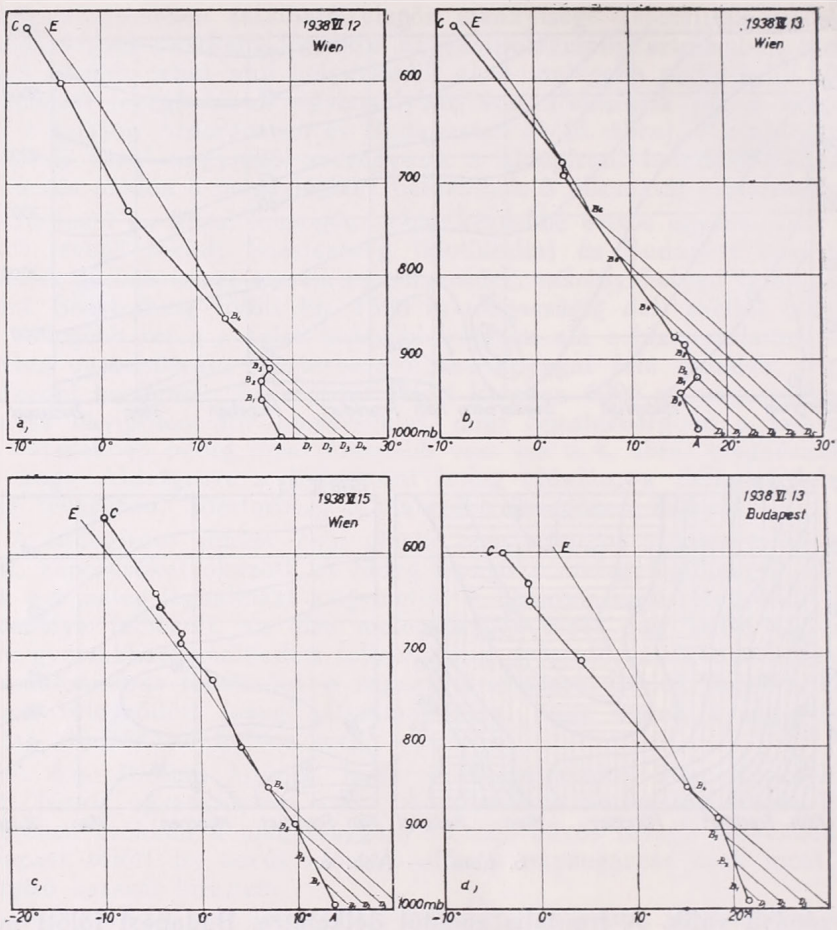
6. ábra. — Abb. 6.

tális zónává válik. A frontális zónától délkeletre, Budapest fölött még a meleg szárazföldi levegő fekszik. Később látni fogjuk, hogy Budapest s valószínűleg az egész magyar medence fölött a levegő rétegződése rendkívül bizonytalan s a közeledő hidegfront zivatarképződésre nagymértékben alkalmas levegőállapotot talál.

A zivatarok lejátszódása után június 15-én friss, hideg levegő öntötte el egész Közép-Európát. A légtér ismét biztos egyensúlyban rétegződött, a görbék nagyjából vízszintesek (6/c. ábra).

A légtömegek hőmérsékleti és egyensúlyi viszonyaiba közvetlen bepillantást nyerhetünk, ha a magasabb rétegek hőmérsékletét nyomás-hőmérséklet koordinátarendszerben ábrázoljuk (7. ábra).

Június 12-én reggel Bécs fölött az A B_1 B_2 B_3 B_4 C vonal ábrázolja a hőmérséklet eloszlását (7/a. ábra). Tegyük fel, hogy a napsugárzás a talajon levő A hőmérsékletű levegőt D_1 hőmérsékletre melegíti. E miatt könnyebb lesz, mint környezete, emelkedni kezd. Emelkedés közben kisebb nyomás alá kerül, kiterjed és lehűl. Közben az emelkedő légtömeg belső hőtartalma nem változik, a lehűlés (adiabatikus lehűlés) meghatározott törvény szerint megy végbe. Ha a nyomás léptékét alkalmasan választjuk, az emelkedő levegő a D_1 B_1 *egyenes* mentén az ú. n. száraz adiabata menetén hűl le. Ha hőmérséklete a B_1 pontot eléri, egyenlővé válik a környezet hőmérsékletével s a levegő itt egyensúlyban maradhat.

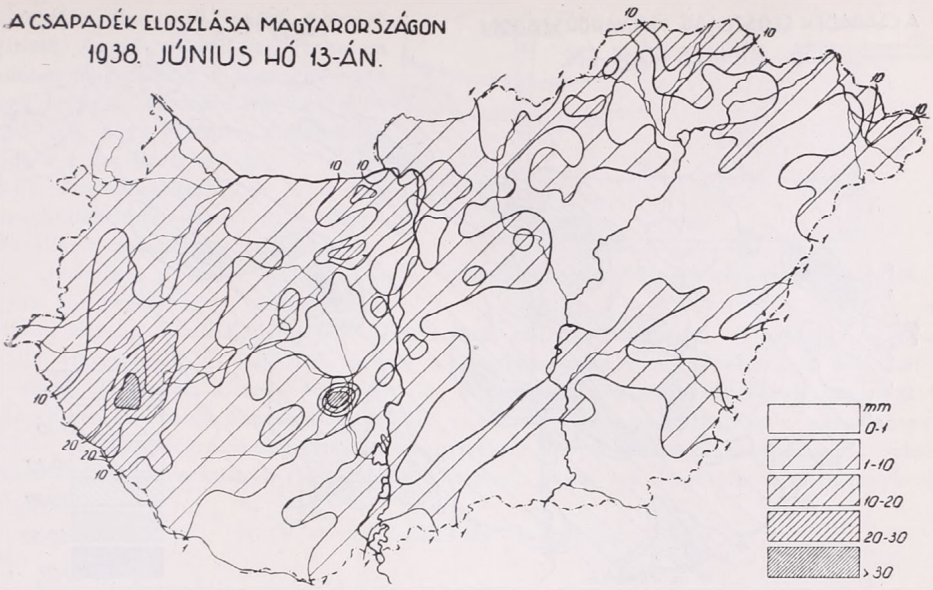


7. ábra. — Abb. 7.

Ha a talaj melegítése tovább folyik, az egyre jobban felmelegedő talajmenti levegő a D_2 B_2, D_3 B_3, D_4 B_4 száraz adiabatákon emelkedik egyre feljebb. Vízgőztartalma közben nem változik, de a B pontokban, amint magasabbra megyünk, az egyáltalán lehetséges legnagyobb vízgőztartalom egyre kisebb lesz, mivel a nyomás is, hőmérséklet is egyre alacsonyabb. Tehát az emelkedő levegő vízgőztartalma és a B pontokban egyáltalán lehetséges legnagyobb vízgőztartalom egyre közelebb esnek egymáshoz, míg végül a B_4 pontban a felemelt levegő vízgőztartalma egyenlő az itt lehetséges legnagyobb értékkel. Ebben a magasságban tehát felhőképződés indul meg.

Ha a vízgőzzel telített levegő innen tovább emelkednék, már nem a száraz adiabata ábrázolná lehűlését. A kicsapódásnál felszabaduló meleg a lehűlést lassítja, annélfogva a száraz adiabatánál meredekebb görbén, az ú. n. nedves adiabatán (B_4 E) emelkednék tovább. Ezt a munkát külső erők igénybevétele nélkül maga végezné el a B_4 pontig emelkedett levegő, ha ebben a magasságban alkalmas környezetet találna.

A B_4 kondenzációs pont fölött a levegő B_4 C hőmérsékleti vonala mindenütt a nedves adiabata alatt fekszik. A nedves adiabatán önmagától



8. ábra. — Abb. 8.

emelkedni képes levegő tehát mindenütt melegebb, könnyebb környezeténél. Ennélfogva az emelkedést meg is kezdi, egyre gyorsabban és gyorsabban emelkedik, végül heves felhőképződést, záport, zivatart idéz elő.

Láthatjuk, hogy egyfajta levegőben pusztán a napsugárzás hőhatása is előidézhet ú. n. hőzivatarokat, ha a levegő bizonytalan egyensúlyi helyzete azt elősegíti.

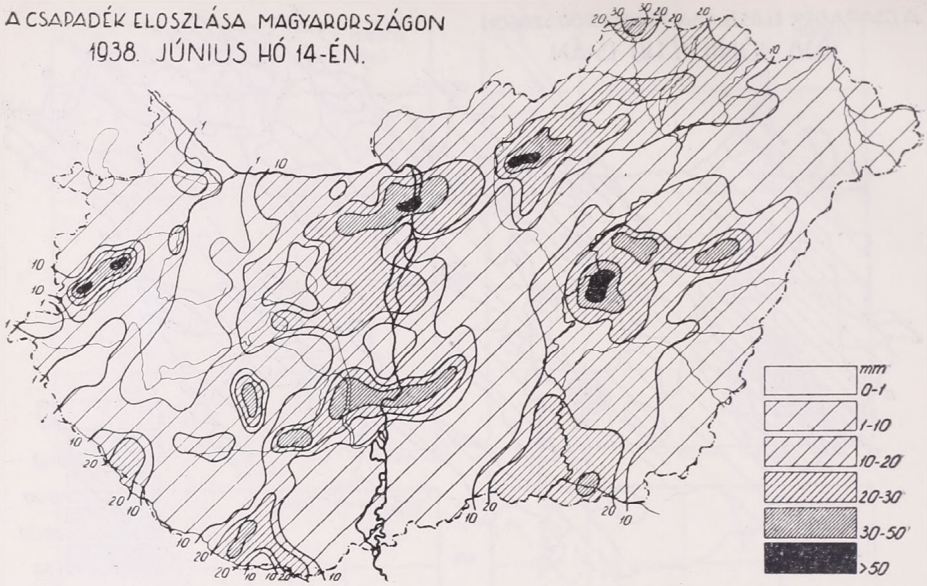
Éppen úgy zivatar fejlődhet ki az ilyen rétegződésű levegőben, ha az alsó légtömegeket más ok, a jelen esetben a betörő hideg levegő emeli fel a B_4 pont magasságáig.

Június 13-án a hideg levegő Bécset már az alsó rétegekben elöntötte (7/b. ábra), a felhőkéződés szintje, a B_6 pont magasabbra került, a levegő egyensúlyi állapota biztosabb lett. Június 15-én a biztos egyensúlyi állapotú friss, hideg levegő van már Bécs fölött (7/c. ábra). A B_4 C hőmérsékleti görbe a B_4 E nedves adiabata fölé került, a B_4 pontig emelkedő levegő tehát külső erő nélkül már nem emelkedik tovább, mert mindenütt hidegebb s nehezebb lenne, mint környezete. A levegő egyensúlyi állapota biztos, zivatar nem fejlődhet ki.

Végül a 7/d. ábra mutatja, hogy a hideg betörése napján Budapest fölött még bizonytalan egyensúlyi állapotú meleg levegő van, a magyar medence légtere tehát nagy mértékben alkalmas zivatar kialakulására.

A hideg levegő június 13-án behatolt a magyar medencébe. Ezen a napon elöntötte az ország északnyugati felét (4. ábra), másnap pedig már végigáramlott az egész országon. Ennek megfelelően június 13-án az ország északnyugati felében erős zivatarok voltak (8. ábra), másnap pedig a délnyugati országrészeket is kiadós zivataros esők öntözték (9. ábra).

Láthatjuk, hogy a mindennapos repülőgépfelszállások és a magaslégköri mérések segítségével közelebbről szemlélhetjük az egyes időjárási események lefolyását. A magasabb rétegek hőmérsékleti, egyensúlyi s



9. ábra. — Abb. 9.

általában energia-viszonyainak ismerete elárulja, hogy valamely külső időjárási esemény milyen hatásokat, másodlagos időjárási jelenségeket válthat ki a fölöttünk elhelyezkedő légtérben.

A most még meglehetősen ritka magaslégköri hálózat szaporítása nyilvánvalóan közelebb visz majd bennünket a légköri jelenségek megismeréséhez.

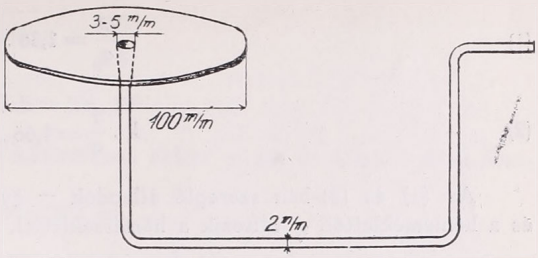
Béll Béla.

A határréteg elméletének alkalmazása a Gallenkamp-féle párolgásmérőre.

Valamely vidék párolgási viszonyainak ismeretét csakis akkor mondhatnók tökéletesnek, ha az ott jelenlevő vízállománynak párolgás útján előálló veszteségét mennyiségileg pontosan meghatároznók. Amilyen világosan és egyszerűen fogalmazható meg ezen elvi követelmény, ép oly nagymértékű nehézségekbe ütközik ennek kísérleti és gyakorlati megvalósítása; az ismeretes párolgásmérők (*Wild*-mérleg, *Piche*-féle mérő, *Bindemann*-üst, *Livingstone*-gömb stb.) a valóságos napi menetet és mennyiségi viszonyokat csak igen durván megközelítő, viszonylagos adatokat szolgáltatnak. A párolgásmérés tökéletesítése, a teljes pontosságra és a valóságos viszonyok megragadására való törekvés a mérők megfelelőbb átépítésére serkenti a kutatót: az ilyen irányú újabb kutatások különöskép a *Gallenkamp*-féle mérőre irányulnak. A *Gallenkamp*-féle műszer nem tekinthető általánosan ismertnek, — a *Kleinschmidt*-féle műszer-kézikönyv legújabb kiadása mégcsak meg sem említi, — ezért talán nem lesz érdektelen, ha az alábbiakban az említett műszer rövid leírását közöljük.

A kb. 10 cm átmérőjű üveg- vagy fémlemezen fekvő szűrőpapiros szolgál párolgó testként. A lemez közepén $^1/_4$—$^1/_2$ cm-es széles lyuk van: ebbe vastagfalú, 2 mm keresztmetszetű kapilláris cső torkolik. A kapilláris cső $^3/_4$ m hosszú, U-alakú, a vége nyitott,

horizontális helyzetű vagy gyengén hajlított. A cső nyitott vége sohasem feküdhet magasabban a lemez közepén fekvő lyuknál. A készülék úgy állítandó fel, hogy a lemez vízszintesen álljon s a kapilláris cső vége a lemeznél alacsonyabbra kerüljön. A lyukba tölcsért illesztünk s annyi vizet öntünk a kapilláris csőbe, hogy annak nyitott vége csepegjen; a lemez közepén — a lyuk környezetében — visszamaradó víztócsa viszont a szűrőpapiros légbuborékmentes feltételét biztosítja. A párolgás folytán előálló vízveszteség a kapilláris csőben meniszkusz-visszahúzódást okoz. A kapilláris cső mögé elhelyezett mércén leolvashatjuk a meniszkusz visszahúzódásának nagyságát, a kapilláris cső belső átmérőjét ismerjük, e két adatból kiszámíthatjuk a párolgásnak felület- és időegységre vonatkoztatott mennyiségét. Ha pl. 0.2 cm a kapilláris cső belső átmérője s a meniszkusz 1 cm-t húzódott vissza, akkor az elpárolgott vízmennyiség térfogata



A Gallenkamp-féle párolgásmérő vázlatos rajza.

$$V = 0{,}1^2 . 1 . 3{,}14\ cm^3 = 0{,}03\ cm^3$$

lesz.

A *Gallenkamp*-féle műszer kettős jelentőségű: egyrészt alkalmas kísérletező eszköznek bizonyult a szabad vízfelület párolgási viszonyainak kutatására is, másrészt az elméleti követelményekkel is türhetően egyező eredményeket szolgáltat. Így elsősorban az ú. n. *határrétegelmélet* alkalmazható a *Gallenkamp*-mérőre. Mindenekelőtt vázoljuk a határrétegelmélet alapelveit s csak azután térünk rá azoknak alkalmazására.

Minden testet, amelyet áramló levegőben helyezünk el, ú. n. határréteg vesz körül: ebben a rétegben a hőmérsékleti és nedvességi kicserélődés kizárólagosan molekuláris úton megy végbe s ha még vízszintes rétegben történik az áramlás, akkor a határréteget lamináris nak nevezzük. Ez az igen vékony réteg ugyanolyan hőmérsékletű mint a testfelület s benne telítettségi páranyomás uralkodik. A lamináris réteg fontossága abban a körülményben nyilvánul meg, hogy rajta keresztül történik a test felülete és a levegő között a hőmérsékleti és nedvességi kicserélődés, továbbá, — s ezt ismételten hangsúlyozzuk, — e határrétegben a súrlódás, hővezetés és a páradiffúzió folyamatai molekuláris úton zajlanak le. Örvénylő (turbulens) és szabad légmozgásban a belső súrlódásra, a hővezetésre és a nedvességre vonatkozó kicserélődési együtthatók — ugyanazon a helyen és ugyanabban az időpillanatban — egyenlőek, a lamináris réteg esetében azonban — tekintettel a molekuláris mozgásra — e három együttható egymástól különböző értéket eredményez. A különböző együtthatók azonban csakis akkor hasonlíthatók össze, ha közös dimenzióra hozzuk őket: a kicserélődési együttható dimenziójára.

Legyen: η [$cm^{-1} . g . sec^{-1}$] a belső súrlódás, λ [$cal . cm^{-1} . sec^{-1} . grad^{-1}$] a hővezetőképesség és k [$cm^2 . sec^{-1}$] a páradiffúzió együtthatója. Mivel a kicserélődési együttható dimenziója: [$cm^{-1} . g . sec^{-1}$], ugyanaz mint a belső súrlódási együtthatóé, a λ-t c_p-vel, a levegő állandó nyomáson vett fajhőjével, k-t viszont $\frac{q}{f}$-vel, a levegő specifikus és abszolút nedvességének hányadosával kell elosztani.

Eucken mérései szerint az együtthatók között a

$$\frac{\lambda}{c_v} = 1{,}91 . \eta$$

összefüggés állapítható meg. Az ismeretes $c_p : c_v = 1{,}40$ felhasználásával nyerjük

(1) $$\frac{\lambda}{c_p} = 1{,}36 \,.\, \eta$$

(2) $$k \,.\, \frac{f}{q} = 1{,}66 \,.\, \eta$$

Az (1) és (2)-ben szereplő állandók — gyakorlatilag — függetlenek a nyomástól és a hőmérséklettől. η változik a hőmérséklettel, de a nyomástól független, nem tekintve a nagy ritkulásokat. $\frac{\lambda}{c_p}$ és $k \,.\, \frac{f}{q}$ hányadosok ugyanolyan értelemben változnak a nyomás- és hőmérsékleti viszonyokkal, mint η, noha külön-külön: k és $\frac{f}{q}$, a nyomástól nagy mértékben függnek.

(1) és (2)-ből:

(3) $$k \,.\, \frac{f}{q} = 1{,}22 \,.\, \frac{\lambda}{c_p}$$

Az (1), (2) és (3) alatti egyenletekből az következik, hogy a kicserélődési együttható a belső súrlódásra nézve a legkisebb, a molekuláris hővezetésre vonatkozólag már nagyobb, de a legszámottevőbb a páradiffúzió esetében.

Ha a légáramlásban levő test felületétől mindinkább eltávolodunk, a felület okozta súrlódás fékező hatásának csökkenése folytán, az áramlás sebessége nő. Elméletileg, a felülettől csak igen nagy távolságban nem mutatkozik az áramlást lassító súrlódási hatás, azonban — gyakorlatilag — a felülettől számított aránylag kicsiny távolságban is elég nagy pontosságú megközelítéssel szemelhető ki az áramlás tényleges és maximális sebessége (u_{max}). A határréteg vastagsága a szerint határozható meg, hogy milyen pontosságot követelünk meg u_{max}-tól. Ha az áramlás a határrétegben lamináris, akkor a határréteg vastagsága *Pohlhausen* szerint, vékony, sík és érintő irányú áramlásnak kitett lemez esetében

(3) $$\delta_{lam} = 5{,}5 \,.\, \left(\frac{n \,.\, x}{u_{max}}\right)^{1/2}$$

n a levegő kinematikai szívósságát (Zähigkeit) jelöli és egyenlő a levegő belső súrlódási együtthatójának (η) és sűrűségének (ϱ) hányadosával: $n = \frac{\eta}{\varrho}$. x a lemeznek az áramlás felé eső szélének távolságát jelenti attól a ponttól, amelyhez u_{max}-ot hozzárendeltük.

A határrétegben nem minden esetben van lamináris áramlás. Ha ugyanis a *Reynold*-féle szám

(4) $$R_\delta = \frac{u_{max} \,.\, \delta_{lam}}{n}$$

egy bizonyos kritikus értéket meghalad, akkor a határrétegben örvénylő áramlás jön létre. Ez bekövetkezhetik, ha

$$(R_\delta)_k = 3300$$

Ha (4)-be δ_{lam} (3)-ban kifejezett értékét helyettesítjük

$$R_\delta = 5{,}5 \left(\frac{u_{max} \,.\, x}{n}\right)^{1/2} = 5{,}5 \,.\, \sqrt{R_x}$$

Ha $(R_\delta)_k = 3300$, úgy

$$3300 = 5{,}5 \,.\, \sqrt{(R_x)_k}$$

$$\sqrt{(R_x)_k} = \frac{3300}{5.5}$$

$$(R_x)_k = 3{,}6 \,.\, 10^5$$

Legyen $u_{max} = 300$ cm/sec és $n = 0{,}31$ cm²/sec, akkor — sík és érintő irányú áramlásnak kitett lemezt feltételezve —

$$x = 153 \text{ cm}$$

azaz: örvénylő határfelület csak nagyobb testfelületnél jöhet létre. Az örvénylő határrétegben az örvénylő mozgás miatt erősebb a kicserélődés, mint a lamináris rétegben. Ezért az örvénylő súrlódási réteg vastagsága az x távolsággal erősebben nő, mint δ_{lam}. *Prandtl* és *Kármán* számítása szerint, ismét sík és érintő irányú áramlásban levő lemezre nézve, az örvénylő réteg vastagsága

$$\delta_{turb} = 0{,}37 \,.\, x^{4/5} \left(\frac{n}{u_{max}}\right)^{1/5}$$

Findeisen[1] a lamináris réteg imént vázolt alapvető tulajdonságainak figyelembevételével — nem-ideális, azaz olyan pszichrométert feltételezve, amelyen hővezetés nincs — kiszámította a hőkicserélődési (A_Q) és a párolgási együtthatókat (A_D):

(5) $$A_Q = -\frac{S_Q}{\Delta\vartheta \,.\, c_p \,.\, \varphi(t)}$$

(6) $$A_D = -\frac{V}{\Delta q \,.\, \varphi(t)}$$

$\Delta\vartheta$ a párolgó felület és a levegő hőmérsékleti különbségét jelenti, Δq a fajlagos nedvességkülönbséget, c_p a levegőnek állandó nyomáson vett fajhőjét, S_Q a felületre áramló melegmennyiséget, V az elpárolgott vízmennyiséget. $\varphi(t)$ az áramlás sebességére és belső szerkezetére jellemző faktor.

(5) és (6)-ból következik:

(7) $$\frac{V}{S_Q} = \frac{\Delta q}{\Delta\vartheta \,.\, c_p} \,.\, \frac{A_D}{A_Q}$$

Findeisen számítása szerint: $\frac{A_D}{A_Q} = 1{,}104$. Ez a hányados párolgás útján is meghatározható.

Induljunk ki a párolgási folyamat alapegyenletéből. A párolgás stacionáris állapota akkor következik be, ha

(8) $$D.\,V. = S_Q + S_L + S_S$$

ahol V [g cm^{-2} sec^{-1}] vízmennyiség elpárologtatásához szükséges melegmennyiség egyenlő a párolgó felülethez vezetés S_L [cal . cm^{-2} . sec^{-1}], sugárzás S_S és konvekció S_Q útján jutó melegmennyiséggel. D = 600 [cal . g^{-1}].

S_Q kifejezhető a *Findeisen*-féle (5) egyenletből; $S_L = 0$, ha azbesztlappal szigeteljük a pároló szűrőpapírt, S_S pedig követi a *Stefan—Boltzmann*-féle törvényt. Legyen a külső levegő hőmérséklete T, a párolgó test közepes hőmérséklete T′, ekkor

(9) $$S_S = \sigma \,.\, (T^4 - T'^4) \qquad \sigma = 1{,}4 \,.\, 10^{-12} \left[\frac{\text{cal}}{\text{cm}^2 \text{ sec grad}^4}\right]$$

hőmennyiség sugározódik. Legyen

[1] *W. Findeisen:* Beziehung zwischen Reibung, Wärmeübergang und Verdunstung. Gerlands Beiträge für Geophysik. Leipzig, 1933. Bd. 39.

$$T - T' = \Delta T$$

honnan

$$T' = T - \Delta T$$

Helyettesítsük a $T' = T - \Delta T$ értéket (9)-be:

$$S_S = \sigma \cdot [T^4 - (T - \Delta T)^4]$$

$$S_S = \sigma \cdot [T^4 - (T^4 - 4T^3 \cdot \Delta T + 6 \cdot T^2 \cdot \Delta T^2 - 4 \cdot T \cdot \Delta T^3 + \Delta T^4)]$$

Ha elhanyagoljuk azokat a tagokat, amelyekben ΔT-nek 1-nél magasabb hatványai fordulnak elő, úgy

10) $$S_S = 4 \cdot \sigma \cdot T^3 \cdot \Delta T$$

(8) így írható fel ($S_L = 0$-t véve):

(11) $$S_Q = DV - S_S$$

és (7-)ből, ha $DV = S_D$-t helyettesítünk és a jobb oldal számlálóját és nevezőjét D-vel megszorozzuk:

12) $$\frac{A_D}{A_Q} = \frac{S_D}{S_Q} \cdot \frac{\Delta\vartheta \cdot c_p}{D \cdot \Delta_q}$$

Dörffel[2] számítása szerint: $\frac{A_D}{A_Q} = 0{,}55$. Az általa kapott érték 50%-kal kisebb, mint *Findeisen* eredménye. Tekintettel arra a körülményre, hogy *Dörffel* egy jól szigetelt párolgásmérő adatait használta fel számításaiban, nem látszik valószínűnek az a következtetés, amely szerint a párolgásmérő vezetés útján kapta volna felhasznált hőmennyiségének 50%-át. Tehát — úgy véli *Dörffel* — *Findeisen* egyik kiinduló feltevése helytelen: a párolgó felület környezetében nem uralkodik telítettségi páranyomás.

Az elméleti és kísérleti eredmények — amint látható volt — egyelőre még eltérőek. Az újabb kísérleti eredmények[3] azonban már az elméleti és kísérleti kutatások között jobb megegyezést teremtenek: ezekről egy következő dolgozatunkban szeretnénk beszámolni.

Befejezésül hálás köszönetet kell mondanom *dr. Aujeszky László* egyetemi m. tanár úrnak, aki készséges és értékes útbaigazításaival mindenkor segítségemre volt a dolgozatomban felmerülő problémák és az esetleges elvi nehézségek áthidalásában.

Dési Frigyes.

A köd kétszáz év előtti megvilágításban.

(**Casparides András:** *Dissertatio physica de natura et origine nebularum.* Vitembergae. 1756.)

Közel kétszáz esztendő telt el ezen értekezés megjelenése óta. E kétszáz esztendő alatt, csak az utolsó évtizedeket tekintve is, a természettudományok, de különösen a meteorológia terén, a fejlődésnek szinte el sem gondolható, hatalmas lendülete söpörte el a már biztosnak hitt elméleteket és fejtegetéseket, hogy ezek ismét újabb és újabb feltevéseknek adjanak helyet. De ha nem kétszáz esztendő telt

[2] *K. Dörffel:* Die physikalische Arbeitsweise des Gallenkamp-Verdunstungsmessers. Veröffentlichungen des Geophysikalischen Instituts der Universität Leipzig. 1933—1935. Bd. 6.

[3] *K. Dörffel u. H. Lettau:* Der Wasserdampfübergang von einer nassen Platte an strömende Luft. Annalen der Hydrographie. 1936. Heft 12.

volna el az értekezés kiadása óta, akkor is jogos volna a kérdés: érdemes-e foglalkozni az esetleg teljesen elavult munkával? A kérdésre — ezen értekezés esetében — három szemszögből is tekintve, igennel felelhetünk. Igennel felelhetünk, mert a munka tudományos értéke messze megelőzi korát. Tizenhét fejezeten keresztül vaskövetkezetességgel boncol, éles logikával következtet és gyakorlati példákkal igazol. A ködre vonatkozó megoldott vagy megoldottnak hitt kérdések sorra következnek ezen kis füzetben, hogy pontos feleletet nyerjenek az akkori kor tudósától. Tévedései pedig határozottan érdekesek. Igennel felelhetünk, mert a munkának már történelmi értéke van. A meteorológia, mint tudomány, nagyon rövid gyökérzettel kapaszkodik a multba. Ez a munka pedig valahol a gyökérzet hajszálerei között foglal helyet. És végül igennel felelhetünk, mert a mű szerzője magyar volt. Hontmegyei almási tanító. A tanítás nehéz mestersége mellett volt akaratereje, hogy magyaros élniakarással az akkor még teljesen járatlan úton megcsillogtassa fajának szellemi felsőbbségét. Hogy ez sikerült, azt mi sem bizonyíthatná jobban, mint az a meleghangú, gondosan megválasztott néhány szavas méltatás, melyet Bose fizikatanár csatolt az értekezés végéhez.

A szerző tizenhét fejezetben írta meg munkáját és mindegyik fejezet után egy igazoló-magyarázó rész következik. Az egyes szakaszokat rövid kérdések vezetik be. Ezek a kérdések rendkívül ügyesen és gondosan vannak felépítve és egymás után helyezve: logikus sorrendben felölelik a ködre vonatkozó problémákat, a köd mibenlétét, alakját, anyagát, okát, keletkezését, hasznos és káros voltát, szerepét az időjárásban. Minden kérdés után következik egy vastagbetűvel szedett rész, az értekezés lelke. Pontosan szerkesztett latinos szerkezetű mondatok. A mondatok rövidek, nem mondanak sokat, de azt világosan és érthetően fejezik ki. Egészen más a magyarázó rész stílusa. Sokkal közvetlenebb és az igazolásra felhozott példák a gyakorlati életből valók.

Mi volt tehát a magyar tudós felfogása a ködről 1756-ban? Végig olvasva a munkát, azt felelhetjük, hogy a végkövetkeztetésekben fedi a mai álláspontot. Kiemeljük, hogy csak a következtetéseiben, mert az akkori hiányos vagy téves fizikai ismeretek nem engedték meg a helyes okra való visszavezetést.

Megállapítja, hogy a köd anyaga víz. A köd apró vízrészecskékből áll. Sajnos, ezen egészséges meghatározáson kissé ront az, hogy a következő fejezetekben a ködöt néha sűrűbb gőzök és kipárolgások halmazának, másutt látható gőznek nevezi. A halmazállapotok ezen összekeveredése — ezt érzi az olvasó — a használt forrásmunkák hatása. De hibául róhatjuk-e fel a kétszáz év előtti tudósnak azt, hogy a holt latin nyelv nehézségeivel küzködve, nem szólt oly világosan, ahogyan ma szeretnénk? Mert hányszor beszélünk párás levegőről ködös, avagy szenyezett levegő helyett? Hányszor olvassuk, hogy a felrobbant kazán ki sem látszott a gőzből?

A köd anyagára vonatkozólag megállapítja, hogy a vízcseppeken kívül még más testek is vannak jelen. Ezt úgy magyarázza, hogy a földön nemcsak a víz párolog, hanem bizonyos rothadó, szétbomló testek is, és ezeknek részecskéi keverednek, sőt egyesülnek a vízrészecskékkel. Az eredmény tehát teljesen egyezik a mai felfogással; a köd cseppjeiben idegen anyagi részecskék vannak; mi ezeket kondenzációs magvaknak nevezzük. A különbség abban áll, hogy míg mi a kondenzációs magvakat, mint a köd keletkezésének egyik elhatározó okát ismerjük, addig *Casparides* a tapasztalatból visszafelé indulva keresi a jelenség magyarázatát.

Megállapítja, hogy a köd az egészségre ártalmas. Vagyis rámutat arra a tényre, hogy a kondenzációs magvak baktériumok is lehetnek, amelyek a fertőző betegségeket terjesztik. Valóban a köd egészségtelen voltának, a baktériumölő napsugárzás gátló hatása mellett, ez egyik főoka. Ezzel szemben áll véleménye szerint a köd termékenyítő hatása.

Ha megfelelő mennyiségű pára van jelen, — írja — a köd keletkezésének feltétele a lehűlés. Páranyomásról, telítettségről még nem beszél, de a tényt megállapítja.

A tapasztalatból kiindulva, ismét visszakövetkeztet és arra a meggyőződésre jut, hogy a hideg a párákat vonzza. Ezt példával is igazolja: hideg tükröt helyezzünk olyan térbe, például gőzfürdőhelyiségbe, ahol sok pára van, akkor a tükör elhomályosodik, vagyis a hideg tükör a párákat magához húzza. Ezen tévedés további helytelen következtetésekre vezet. Így nevezetesen a talajmenti ködök felszállását egy felsőbb, hidegebb levegőréteg keletkezésével magyarázza. A magasabban lévő hideg levegő a ködöt felszívja és így a ködből felhő keletkezik.

Hősies küzdelmet fejt ki, hogy szétválassza a köd és felhő fogalmát. Látja, hogy a kettő lényegében ugyanaz. Mikor beszélhetünk ködről és mikor felhőről? A felhő is csak köd és a köd is csak felhő. Megkisérli az egyik fogalmat a másik alá rendelni. Nem sikerül. Végső helyes következtetése: ködnek nevezzük a felhőt, ha a földre nehezedik és felhőnek a ködöt, ha magasan van.

A ködről kifejtett elméletéhez szorosan kapcsolódik a köd keletkezésének idejéről szóló megállapítása. Fejtegeti a hajnali és alkonyati ködök keletkezését. Kiterjed figyelme az egyes évszakokra. A leszűrt eredmények hosszú megfigyelésekről tanúskodnak. Itt utal *Frölich Dávidnak* a Kárpátokban 1615-ben megejtett kutatásaira, büszke örömmel említve a magyar tudósnak a „mi Kárpáthegységünkben" végzett munkásságát.

Mi is büszkeséggel gondolunk Casparides Andrásra, a magyar meteorológusok ősére. *Fábiánics Ferenc.*

Ahol az időjárás készül.*

Budinszky bevezetője: Kedves hallgatóink! Naponta többször hallhatjuk, amint a rádióban felolvassák a Meteorológiai Intézet időjárási helyzetjelentését és a várható időjárásról szóló jelentést. Bizonyára vannak sokan, akiket nem érdekel a napi műsornak ez a része, de sokkal többen vannak, akik nagyon is várják ezeket a jelentéseket, mert igen fontos érdekeik függnek az időjárástól. Sokan lehetnek, akik szerettek volna már benézni ennek a titokzatos Intézetnek tudományos műhelyeibe, hogy — csak egy néhány percre is— bepillanthassanak az időjárás és éghajlatkutatás e boszorkánykonyhájába.

Nos, mi most elvezetjük ezeket a kedves hallgatóinkat a budai Kitabel Pál-utcába — a tudományos intézetek utcájába —, ahol az alsó végen, egy nagy sarok palotában székelnek időjáráskutató tudósaink, a meteorológusok. Előbb még láttuk az utcáról az Intézet magas tornyán élénken forgó szélkanalakat és most már bent vagyunk az Intézetben, ahonnan hazánk időjárási hírszolgálatát irányítják, és ahová a megfigyelések milliói futnak össze. Mellettünk áll az Intézet igazgatója *dr. Réthly Antal* egy. tanár úr, akit megkérünk, hogy ismertesse pár szóval az Intézet működését és engedjen némi bepillantást nekünk annak multjába is.

Dr. Réthly Antal: A Meteorológiai Intézet alapítása 1870-re nyúlik vissza és ma is érvényben levő szervezeti szabályzatát még megboldogult I. Ferenc József hagyta jóvá. Az Intézet a Magyar Tudományos Akadémia „észleldéjéből" csírázott ki és megalapításakor 1870-ben 42 állomása volt. Főfeladata akkor az ország még teljesen ismeretlen éghajlatának feltárása volt, de egyúttal földmágnességi méréseket is végzett az Intézet. Ma azonban, mint Szerkesztő Úr látni fogja, hatalmas hálózattal dolgozunk, mintegy 800

* A *Rádió* 1938. december 17-én a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézetből helyszíni közvetítéssel bemutatta az Intézet működését. Közvetítő a Rádió kiváló közvetítője, *Budinszky Sándor* ur volt. Észlelőinkre való tekintettel — akiknek nem volt alkalmuk meghallgatni a közvetítést — jelentetjük meg az Intézetnek bemutatása alkalmából lefolyt és megrögzített párbeszédet. Dr. R. A.

önzetlenül észlelő külső munkatársunk van. A Felvidék visszatértével hál' Istennek visszakaptuk az ógyallai meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumot is és így az 1918 óta szünetelt földmágnességi elemek mérése örvendetes módon újra bekapcsolódott az Intézet munkakörébe.

Budinszky: Az Intézet multjából mit tart Igazgató Úr különösen említésre méltónak?

Dr. Réthly A.: Elsősorban azt, hogy a budapesti időjárási megfigyelések már 1780-ra nyúlnak vissza és a királyi várpalotában elhelyezett egyetemi csillagdán végeztettek az első rendszeres hazai időjárási megfigyelések. Ezek *Károly Tivadar,* pfalzi választófejedelem által kiadott 12 hatalmas kötetben meg is jelentek, u. i. ő szervezte meg Európa első 15 állomásból álló hálózatát, amelynek Buda volt a legkeletibb pontja. Az Intézet alapító igazgatója *Schenzl Guido* bencésrendi pap volt, később admonti apát, aki a Meteorológiai Intézet első Évkönyvéért a Magyar Tudományos Akadémia nagydíját kapta. Nagynevű és közismert igazgatónk volt még *dr. Konkoly Thege Miklós,* a kiváló csillagász, aki alatt hatalmasat fejlődött az Intézet, mert az *gr. Bethlen András* miniszterségе alatt átkerült a földművelésügyi tárcához. Ma itt minden a későbbi nagy miniszterre, *Darányi Ignácra* és *Konkoly Thege Miklósra* emlékeztet. Nagymagyarország éghajlata feltárása érdekében *dr. Róna Zsigmond* tett legtöbbet, mert két kötetes alapvető munkájában megírta hazánk éghajlatát. Most dolgozunk az ország éghajlati térképein, de hogy a Felvidék egy részét visszakaptuk, a munka tetemesen megnagyobbodott és így ez kissé kitolódik.

Budinszky: Búcsúzzunk el most a tanácsteremtől, ahonnan a mult emlékei, régi igazgatók arcképei és az alapító miniszter, *báró Eötvös József* mellszobra tekintenek le reánk. Menjünk tovább, hogy lássuk, milyen osztályai vannak még az Intézetnek.

Dr. Réthly A.: A II. emeleten bőséges bepillantást kaphat Szerkesztő Úr ennek a tudományos és a gyakorlati életet nap-nap mellett kiszolgáló Intézet négy osztályának működésébe. Ott fenn „készül az időjárás". Ez a négy osztály az *éghajlatkutató,* a *várható időjárást megállapító,* a *felsőbb légkört kutató* és a *csapadékmérő osztályok.* Ezek mellett van még a toronyban és a szomszédos telken maga a budapesti obszervatórium is, ennek elhelyezése azonban nem egészen megfelelő. Most belépünk az éghajlatkutató osztályba; itt már *Bacsó Nándor* tanár úr lesz szíves Szerkesztő Úrnak rendelkezésére állni.

Budinszky: Nos, tehát nézzünk körül röviden az éghajlatkutató osztályban. A falakon érdekes képek emlékezetes időjárási eseményekről, valamint a hőmérséklet és csapadék több évtizedes megfigyeléseiből szerkesztett grafikonok. Hatalmas foliánsokban, részben még lúdtollal irottakban látjuk magunk előtt Budapest másfélévszázados időjárási megfigyeléseit. De mondja el nekünk Bacsó tanár úr, hogy mi az éghajlatkutató osztály feladata?

Bacsó: A budapesti obszervatórium és a vidéki állomáshálózat fenntartása, új állomások szervezése s a műszeres és közvetlen megfigyelésekkel gyüjtött adatok megőrzése és feldolgozása. Az évtizedeken át végzett több milliónyi pontos megfigyelés adathalmazából alakult ki mind tisztábban a kép: *Magyarország éghajlata.* Ennek a képnek a tökéletesítése a legfőbb feladatunk.

Budinszky: Úgy tudjuk, hogy igen sok vidéki állomása van a Meteorológiai Intézetnek?

Bacsó: Mintegy 120 nagyobb és 700 kisebb, csak csapadékot mérő állomás. Ezeknek adatait külön Csapadékosztály gyüjti és dolgozza fel. A Felvidék egy részének felszabadulásával természetesen állomáshálózatunk is bővült és az ógyallai obszervatóriumon kívül 15—20 nagyobb és 100 kisebb állomás tért vissza.

Budinszky: A vidéki állomások hogyan figyelik meg az időjárást?

Bacsó: Mindennap háromszor, reggel 7, d. u. 2 és este 9 órakor leolvassák összes műszereiket és feljegyzik az adatokat. Megmérik a hőmérsékletet, légnyomást, nedvességet és csapadékot, megállapítják a szél irányát és erősségét, a felhőzet nagyságát, alakját és a látástávolságot.

Budinszky: Napjában összesen csak három megfigyelés van egy állomáson?

Bacsó: Nem, vannak egyes állomásokon önírógépszerek is, ezek éjjel-nappal feljegyzik az egyes időjárási elemek értékeit. Az állomások egy része táviratilag napjában többször s azonkívül havonta részletes kimutatásban közlik észleléseiket az Intézettel, és itt történik az adatok feldolgozása.

Budinszky: Oly sokszor halljuk ezt a szót: „éghajlat". Tessék elárulni, hogyan értelmezi ezt a meteorológus?

Bacsó: Ez kérem az időjárás átlagos állapota valamely területen, az a keret, amelyen belül ott a szeszélyesen változó időjárás lefolyik. Térképeken ábrázolhatjuk az éghajlatot, ezek feltüntetik az egyes éghajlati elemek területi eloszlását.

Budinszky: És van az éghajlatkutatásnak valami gyakorlati jelentősége?

Bacsó: Igen nagy. Valamely ország helyét a Nap alatt területének éghajlata jelöli ki, mert a talaj mellett elsősorban ez szabja meg a mezőgazdasági, sőt részben ipari termelésnek lehetőségét és határait. Amint az egyes évek terméseredményét az illető év időjárása dönti el, úgy a sikerrel termelhető növény minősége is az éghajlattól függ.

Budinszky: Vannak-e Magyarország egyes vidékei között gazdasági jelentőségű éghajlati különbségek?

Bacsó: Nagyon is számottevőek. Az esősebb és kisebb hőmérsékleti ingadozású Dunántúl alkalmasabb legelőgazdálkodásra is, mint a sokszor száraz és forró nyarú Nagy-Alföld acélos búzát termő megyéi. Amíg Vasban és Zalában megél a szelíd gesztenye és az ország déli és délkeleti részein eredményesen termelhető az enyhe őszt igénylő ricinus, addig Pest megye délibb nedves talajú meleg vidékein biztató sikerrel indult meg a rizstermelés. A makói hagyma, kecskeméti barack, szegedi paprika és a tokaji aszú mind a különleges éghajlat termékei. A Felvidék erdői az ottani hűvös és csapadékosabb éghajlatnak köszönhetők.

Budinszky: A gazdán kívül bizonyára mások is felhasználják az időjárási és éghajlati adatokat?

Bacsó: Nagyon sokan. Az egyre fontosabb vízgazdálkodás alapjául a csapadékviszonyok szolgálnak.

Budinszky: Valószínűleg az árvízvédelem, folyamszabályozás, ármentesítés, lecsapolás, öntözés és csatornázás sem nélkülözhetik ezeket az adatokat?

Bacsó: Ugy van, de épúgy az építész, orvos, sőt a hadsereg és a igazságügyi hatóságok is igen gyakran felhasználják a megfigyelések eredményeit.

Budinszky: Ugy látom, ebben az osztályban vannak műszerek is?

Bacsó: Csak a barométerek. A többi műszer künn van a szabadban az észlelőkertben és a tornyon. De menjünk be a barométerszobába.

Budinszky: Egy elsötétített, fehér olajfestékkel lehetőleg portalanított szobában, megvilágítható háttér előtt függnek a barométerek, ezek a finom és drága műszerek.

Bacsó: Ez itt Magyarország főbarométere, amelynek az eltérése a külföldi főműszerektől csak 2 század mm. Mellette van a légnyomásíró, amely állandóan felírja a légnyomásváltozást. De most levezetjük Szerkesztő Urat az észlelőkertünkbe.

Budinszky: Az úgynevezett Észlelőkert az Intézet mellett terül el a Kitaibel Pál-utcai fronton, mintegy 200□ ölnyi területen. A kertet bokrok szegélyezik s fű borítja, itt-ott tarkítja néhány fehérre festett titokzatos faházikó, bádogláda, edény és egyebek... Tessék mondani, mire szolgálnak ezek a fehér, redőnyös faházikók?

Bacsó: Ezekben tartjuk a levegő hőmérsékletét és nedvességét mérő műszereinket. Meg kell ugyanis védeni őket a napsugártól és az esőtől, hótól, mert ha Nap sütné rájuk, magasabb, ha pedig nedvesek lennének, alacsonyabb hőmérsékletet mutatnának, mint a levegő hőmérséklete.

Budinszky: És milyen kis gép ez itt a hőmérők mellett?

Bacsó: Ez a hőmérsékletíró. Mérőteste borszesszel töltött és meghajlított lapos cső. A műszer folytonos vonallal papírra lerajzolja a hőmérséklet változását. Hetenként

váltjuk a papírszalagot és a levett szalagról az egész elmúlt hét hőmérséklete leolvasható.

Budinszky: A levegő nedvességét mi mutatja?

Bacsó: Ez az óraszerű hajszálas nedvességmérő. Kifeszített hajszálcsomó összehúzódása és megnyúlása mozgatja a mutatóját és számlapjáról %-okban olvashatjuk le a levegő nedvességét.

Budinszky: És mit mérnek ezzel a függőlegesen álló bádoghengerrel?

Bacsó: Esőt és havat. Felső részén köralakú nyílás van, azon át hull bele a csapadék és benn egy gyűjtőpalackban gyűlik össze. Onnan megfelelő beosztású üveghengerbe öntve tizedmilliméter pontossággal állapítjuk meg a lehullott csapadék magasságát. 1 mm magas vízoszlop 1 liter vizet jelent $1m^2$ területen.

Budinszky: Hát ez a bádogláda mire szolgál?

Bacsó: A csapadék állandó feljegyzésére. Magyar találmányú műszer ez a mérleges csapadékíró. Köralakú nyílásán belehull a csapadék és mindjárt egy mérlegtányéron összegyűlve a tányér lesüllyed. A mérleg másik karjának mutatója leírja a forgó órahengeren lévő papírszalagra azt, hogy mikor volt eső vagy hó.

Budinszky: Hát ez a kétméteres fehér bádogedény mit őriz?

Bacsó: Ilyet használnak magas hegyeken, ahol a madár se jár, a csapadék egész évi összegyűjtésére. Évente egyszer megy fel a meteorológus megmérni a benne levő csapadékot, így mégis kapunk adatot onnan is, ahol ember nem lakik. Persze a párolgást parafinolaj akadályozza, a megfagyástól pedig klórkalcium óvja meg.

Budinszky: Az imént hallottam, hogy a talajhőmérsékletet is itt az észlelőkertben mérik?

Bacsó: Igen, itt a kert végében vannak a mélységbe leásott és lesüllyesztett talajhőmérők. 4 m mélységig mérjük itt a talaj hőmérsékletét. Ilyen mélyen már csak évi változása van a hőmérsékletnek. Míg a levegő hőmérséklete 60—70°-ot is ingadozik egy évben, a legnagyobb hideg —20, —25°, a legnagyobb meleg +35, +40° lehet, addig 4 m mélységben a májusban bekövetkező „tél" legnagyobb hidege +6°, az októberi „nyár" legnagyobb melege +13°, az egész évi ingadozás csak 7° a levegő közel 70°-os hőingadozásával szemben.

Ebben az üvegben pedig az összegyűlő szennyes csapadékvízből megállapítható, évente hány métermázsa por, piszok, korom, füst hull le a földre Budapest levegőjéből.

Budinszky: Nos miután az Észlelőkert apró titkaival közelről is megismerkedtünk, nézzünk egy kissé távolabbra is, pl. a nagy épület tetejére és lássuk csak, mik azok a forgó szerkezetek ott a torony tetején, amelyek már messziről jelzik a Meteorológiai Intézetet a Margit-körúti járókelőknek?

Tóth: Azok a szélmérő műszerek.

Budinszky: Felmehetnénk oda is?

Tóth: Tessék.

Budinszky: Keskeny, kanyargós csigalépcsőn mászunk felfelé a mikrofonnal, miközben több kis toronyszoba mellett megyünk el. Vajjon mi mindent rejtegetnek ezekben?

Tóth: Itt vannak a torony tetején működő műszerek írókészülékei. Maguk a műszerek a toronytetőn a szabadban működnek s elektromos vagy légnyomásos úton továbbítják a mérési adatokat a toronyszobákban levő írókészülékekhez. Így az időjárás viszontagságai ellen védettek ezek a kényes készülékek.

Budinszky: Végre felértünk a 25 m magas tetőre, ahonnan a korai sötétben is szép kilátás nyílik a budai hegyekre. Itt forognak felettünk a különböző szélkerekek s működnek különféle műszerek. Tóth Géza tanár úr majd elmondja nekünk, hogy mit figyelnek meg és mérnek meg itt.

Tóth: Először is a szelet, és pedig mind az irányát, mind a sebességét vagy erősségét. Vannak itt olyan műszerek — ezek a gyorsan forgó kanalas eszközök —, amelyek az átlagos szélsebességet jegyzik fel, míg ez a műszer egyes széllökések erejét mutatja.

Budinszky: Ugyan mi lehet a legnagyobb szélsebesség, amit eddig mértek?

Tóth: A 70 kilométeres (azaz 20 métermásodperces) sebesség már hatalmas vihar, de mértünk már itt 100 km-en felüli (30 métermásodperces) lökést is. Ennél nagyobb szél nálunk már igen ritka, de a tengereken gyakori.

Budinszky: Látok itt szép üveggömböket is, amelyeket egyik oldalról fémből készült gömbhéj fog körül; ebben kék papírszalag van órabeosztással.

Tóth: Ezek a napfénytartammérők. Az üveggömb lencseként működik s a gyujtótávolságban elhelyezett papírt a Nap kiégeti. Így feljegyzésünk marad arról, hogy mennyi napsütésben van részünk. Budapesten évi 1800—2200 óra. Az ország számos más helyén működik ilyen műszer s így összehasonlítást tudunk tenni az egyes vidékek éghajlata között: fontos ez a mezőgazdasági termelés, valamint az egészségügyi éghajlattan szempontjából. Nemcsak a napsütés tartamát, hanem annak erősségét is mérjük különböző sugárzásmérőkkel. Van olyan is pl., ami csak az ultraibolya sugárzás erősségét méri, mert ez megint orvosi szempontból nagyfontosságú. Egy másik műszer a sugárzás által adott összes melegmennyiséget adja meg kalóriákban.

Budinszky: És mit mérnek még itt?

Tóth: Egy műszer a légköri elektromosság változásait méri. Sajnos mind a sugárzás-, mind az elektromos-mérések számára nem nagyon alkalmas ez a hely, mert a városi füst, piszok kedvezőtlenül befolyásolja itt a levegő tisztaságát. Ezután az ilyen méréseket az újra birtokunkban lévő ógyallai obszervatóriumban fogjuk nagyobb mértékben végezni. Ugyancsak innen, a toronyból csináljuk a levegő átlátszóságára vonatkozó ú. n. látástávolsági megfigyeléseket, valamint a felhőmegfigyeléseket is.

Budinszky: Hát ez valóban annyira fontos? Régebben úgy tudták és hitték, hogy a tudomány csak a műszerek adataiból csinálja az időt, s az eget csak az öreg pásztorok, meg a hegylakók figyelik, hogy annak alapján mondják be az időváltozás közeledését?

Tóth: Fontos bizony! Az időjárás nem más, mint a légkör állapotában bekövetkező változások összessége. A légállapot ismeretéhez azonban igen fontos adatokkal szolgál nekünk a felhők alakjának, vonulásának megfigyelése. Ezért a felhőmegfigyelés a modern időjárási észlelésnek egyik legfontosabb része.

Budinszky: Műszeres mérések nem állanak rendelkezésre a magasabb légrétegekből?

Tóth: De igen. Az utóbbi években egyre világosabbá lett, hogy nem elég a légkör állapotát idelenn, a légóceán alján megfigyelni, hanem a magasabb légrétegekben végbemenő változásokat is ismernünk kell, mert ott a viszonyok egészen mások lehetnek, mint idelenn s az alsó légrétegben beálló változásokat befolyásolják. Ezért óriási erőfeszítéseket tesznek mindenütt, hogy a szabad légkörből is méréseket kaphassanak. Persze még távol állunk attól, hogy a szabad légkörből is annyi adat álljon rendelkezésünkre, mint a földfelszín közeléből.

Budinszky: Milyen méréseket végzünk mi magyarok a szabad légkörben?

Tóth: Először is rendszeresen mérjük a szél irányát és sebességét. Kis gumiléggömböket megtöltünk hidrogénnel; ezek nagyjából egyenletes sebességgel emelkednek. Utjukat innen távcsővel követjük s az egyenlő időközökben végzett távcsőleolvasások alapján kiszámíthatjuk a szél irányát és erősségét mindazokban a légrétegekben, amelyeken a léggömb áthatol.

Budinszky: Milyen magasságot érnek el ezek a ballonok? És milyen szél szokott lenni odafenn a magasban?

Tóth: Az ilyen gömbökkel elérünk 15 km-es magasságot is; ott aztán elpukkannak. A magasban bizony rendszerint egészen más a szél, mint idelent. Gyakran megesik, hogy az alsó néhány száz vagy ezer méterben elmegy a ballon messzire egy irányban s a magasban az ellenkező irányú szél ismét visszahozza a fejünk fölé. Rendesen több különböző szélréteg is van egymás felett: az egyikben az óceán felől jön pl. a tengeri levegő, a másikban Oroszország felől a sarkvidéki hideg szél vagy az egyenlítő tájáról a trópikus levegő. A sebesség is jóval nagyobb lehet a szabad légkörben, mint idelenn. Magyarország felett mértünk már 200 km-nél nagyobb szélsebességet is, de az is elő-

fordult, hogy tíz km magasságig szélcsend uralkodott s a léggömb egyenesen emelkedett a fejünk fölé.

Budinszky: De mi történik akkor, ha felhők borítják az eget? Akkor úgy-e a ballon belemegy a felhőbe s nem látható tovább?

Tóth: Sajnos, így van; akkor csak a felhőig tudjuk a szelet megmérni. Külföldön sok helyen ezen úgy segítenek, hogy kis rádióadót kötnek a ballonra s azt két helyről iránymérő berendezés segítségével követik; így a felhő felett is megtudják határozni a szélirányt és sebességet.

Budinszky: Ja! Ezek azok a ballonok, amelyekről a rádió is meg szokott emlékezni s amelyekért — ha jól emlékszem — az Intézet 20 pengőt fizet a megtalálókn·k?

Tóth: Nem, azok jóval nagyobb, ú. n. műszeres ballonok, amelyeket csak egyes ú. n. nemzetközi napokon bocsájtunk el. Ezek hidrogénnel megtöltve kb. 2 méter átmérőjűek, és a hosszú kötélzet segítségével alájuk kötött ejtőernyőt és műszerkosarat a magasba tudják emelni.

Budinszky: Milyen műszereket visz fel az ilyen léggömb?

Tóth: Egy ú. n. meteorográfot, amely leírja a hőmérséklet, légnyomás és légnedvesség változását. Emelkedés közben a ballon egyre jobban tágul, végre elpukkan s a műszerkosár az ejtőernyő segítségével símán leszáll.

Budinszky: Érdekes lenne tudni, hogy mindig megtalálják és beszolgáltatják-e az ilyen műszereket? És főként, hogy hol szoktak ezek földet érni?

Tóth: Nálunk nagyon ritkán vész el műszer; évek óta egy ilyen eset sem fordult elő. Néha hónapok mulva kerül haza. Kivételesen igen messzire elmegy a ballon, ha a magasban erős szél van. Kaptunk vissza már műszert Dél-Szerbiából is.

Budinszky: Milyen magasra mennek az ilyen ballonok s mit mérnek odafenn?

Tóth: Van már 25 km magas felszállásunk is, külföldön pedig értek el már 35 km-t is. Odafenn a sztratoszférában, kb. 10—12 km felett —50, —60 fokos hideg uralkodik, de ott is vannak gyors változások, mint idelenn; egyik napról a másikra jöhet vagy egy hideg betörés, 15—20 fokos lehűléssel, vagy meleg beáramlás ugyanoly felmelegedéssel. Ezek a változások azután hamarosan idelenn is éreztetik hatásukat: elgondolható tehát, hogy ezeknek az ismerete nélkül nem lehet teljes képünk a légkör állapotáról s nem adhatunk biztos időelőrejelzést sem.

Budinszky: De hiszen azt méltóztatott mondani, hogy ilyen méréseket csak ritkán végeznek s akkor is várni kell az adatokra, amíg megtalálják és visszahozzák a műszert. Hogyan használhatják akkor fel ezeket az adatokat az időelőrejelzésnél, hiszen közben megváltozik ismét a helyzet?

Tóth: Tényleg úgy van; az ilyen módon nyert adatok csak az utólagos tudományos feldolgozás számára hasznosíthatók. Ezen a hiányos ismét a rádió segít; külföldön az ilyen műszereket is rövidhullámú rádióadóval látják el. Ez a legújabb légkörkutató műszer, az ú. n. rádiószonda. Ez a mérési adatokat már a felszállás közben leadja s ezek a kiindulás helyén megfelelő felvevőkészülékkel azonnal lehallgathatók és felhasználhatók.

Budinszky: Sok helyen csinálnak ma már rádiószondával mérést?

Tóth: Sajnos, még elég ritka a hálózat, de Németországból, Franciaországból, Lengyelországból, Finnországból és Oroszországból mindennap kaphatunk ilyen adatokat, mert ott naponta csinálják a felszállásokat s azok eredményeit azonnal rádión továbbítják is. Az Egyesült Államokban már 50 helyen van naponta ilyen felszállás s a Nemzetközi Légkörkutató Bizottság Európa számára is egy 50 állomásból álló hálózatot tervez; ebben Magyarország számára is ki van jelölve egy hely.

Budinszky: Most még csak arra vagyok kíváncsi, hogy mindebből a sok adatból hogyan készül azután az időjárásjelentés és a prognózis?

Tóth: Ez a prognózisosztály feladata. Menjünk akkor most oda s ott Massány Ernő aligazgató úr fog Szerkesztő Úr rendelkezésére állani.

Budinszky: Már itt vagyunk az Intézetnek abban az osztályában, ahol a várható

időjárást határozzák meg. Bizonyosan itt is sok műszert fogok látni. Hányféle higanybarométer van a Prognózisosztályban?

Dr. Massány: Nincs egy sem! Könnyű dolga volna a Meteorológiai Intézetnek, ha a barométer az időjárást előre meg tudná mutatni. De ilyen műszer, sajnos nincs a világon.

Budinszky: Magam is észrevettem, hogy az idő nem mindig szép, amikor a barométer szép időt mutat. Éppen most két éve egy ízben a barométer a „Nagyon szép" időjelzésen állott és ugyanakkor a fővároson pusztító szélvihar rohant végig! De ha a barométer nem megbízható, akkor ugyan miből lehet az időjárást mégis előre jelezni?

Dr. Massány: Tessék befáradni ide, ebben az első szobában állanak a mi legfontosabb műszereink.

Budinszky: De hiszen ez csupa rádiókészülék! Öt darab egymás mellett!

Dr. Massány: Igen. Arra valók, hogy egész Európa időjárásáról folyton a legpontosabb értesüléseket kapjuk. Tessék csak meghallgatni, éppen Észak-Norvégia időjárási adatait veszik most fel. A Norvégiában ma délután 5 órakor észlelt adatokat szórják.

Budinszky: Hát ebből nem sokat értek. A Morse-jeleket ugyan ismerem valamennyire, de így is csak annyit hallok és értek, hogy számjegyeket adnak le óriási sebességgel.

Dr. Massány: Számjegyeket azért, mert a világ minden részéből, — a szárazföldről úgy, mint az óceánt járó hajókról, — mindenféle nyelvű észlelőtől kapunk adatokat. De azért is, mert a nemzetközi számkulcs sokkal pontosabban és rövidebben írja le az időjárást, mint ahogyan az szavakkal történhetne. Gyorsan kell leadni a Morse-számokat, mert a Meteorológiai Intézetnek minden egyes időjelzés elkészítéséhez kereken 25.000 számadatra van szüksége.

Budinszky: Huszonötezer számadat? De hogyan tájékozódnak az urak ebben a szörnyű adattömegben?

Dr. Massány: Évtizedes munka folyamán kialakult ábrázoló módszerekkel. Térképre vezetjük rá a számadatokat, hogy az európai időjárás minden részletéről pontos áttekintést nyerhessünk. Ezek a szomszéd szobában vannak. Menjünk át!

Budinszky: Erre valók itten ezek az egész asztalt beborító hatalmas térképek?

Dr. Massány: Igen. Az egyik munkatérkép tegnap délelőtt készült, ennek alapján állította fel az Intézet a déli időjelzést, amit a rádió tegnap délben és délután $^3/_4$5-kor mondott be. A másik térkép tegnap este készült és az esti jelentésnek volt az alapja. A harmadik térkép a ma reggel 7 óra időjárását ábrázolja egész Európában. A három térképből állapítjuk meg az időváltozás irányát.

Budinszky: Ez a sokféle apró jel mind időjárási eseményt ábrázol?

Dr. Massány: Mindegyik más és más! Ahol a térképre pontok vannak rajzolva, ott esik az eső. A Skandináv hegyek felett, a csillagok azt jelentik, hogy ott havazik. A sok apró zászlócska a szél erejét és irányát tünteti fel.

Budinszky: Érdekes, hogy e térképek szinte szivárványszínben pompáznak. Ezek a különböző színek mit jelentenek?

Dr. Massány: A térkép áttekinthetősége céljából használjuk, mert például a sárga szín azt mutatja, mely területeken volt köd, a zöldre színezett, hol volt eső, a piros vonalak, hol emelkedik, a kék vonalak, hol és milyen mértékben süllyed a légnyomás.

Budinszky: Igen ám, de ott látok piros színekkel rajzolt nyilakat is, vajjon mivel fenyegetnek azok?

Dr. Massány: Azok a magasabb hegyeken uralkodó szélirányokat és erősségeket mutatják, ugyanis az időjárás eseményei a térben játszódnak le és azt is kell tudnunk, mi történik odafenn a magasban. Az ott lejátszódó, úgynevezett aerológiai események ismerete nélkül ma már az időjárás kialakulására helyesen következtetni nem is lehet.

Budinszky: Rettentő sok számot látok! Nos ezek mit jelentenek?

Dr. Massány: Ezek? A hőmérsékletet, a levegő nedvesség tartalmát, átlátszóságát és egyéb meteorológiai adatait jelentik, amelyek felsorolásával nem akarom untatni,

mindazt amit észlelőink megfigyelnek s megtáviratoznak. Ezeknek a számoknak és jeleknek az összehasonlításából, gondos vizsgálatából nyerünk képet az időjárás bonyolult eseményeiről. Ebből a sok ezer egyidejű adatból állapítjuk meg az időjárási helyzetet. Ezen a térképen az Atlanti-óceán és Amerika egyrésze is rajta van! Az nekünk nagyon fontos. Amíg nem volt rádió, addig az időjárásjelentések nagy késéssel távíratban futottak be, hogy az Óceánon mi történt, arról nem tudtunk semmit. Ma a tengeri hajók pár órás időközökben végezik és szórják időjárási észleléseiket. Többek között ennek is köszönhetjük, hogy az időjárásjelzések ma már nemcsak a kirándulók és sportolók veszik igénybe, hanem különféle gazdasági célokra is felhasználják.

Szól a telefon! (a telefonba) Halló! Igen, a Meteorológiai Intézet. Szállítás Németországba? Egyelőre nem ajánljuk, mert ott is hasonlókép nagyon hideg van. A hőmérséklet —10° alá süllyedt. A Kékestetői havat is tetszik kérdezni: 30 cm friss porhó van.

Budinszky: Sok ilyen érdeklődő fordul az Intézethez?

Dr. Massány: Tulajdonképen több, mint amennyit személyzetünkkel ki tudunk szolgálni. Pedig a legtöbb ember, akinek az időjárásjelzésre szüksége van, a rádióból és az ujságokból amúgy is megtudhatja.

(Telefon csengés) Bocsánat! Meteorológiai Intézet. Hogy holnap még hidegebb lesz-e? Igen! Hidegebb! Hogy Karácsonykor? Arra ma még nem tudok választ adni, hiszen csak 24 órára lehet az időjárást tudni. Igen, 3—4 nap múlva tessék érdeklődni.

Budinszky: Csakugyan nem lehet többre mint 24 órára az időjárást előre jelezni?

Dr. Massány: Nagyon ritkán fordul elő olyan állandóbb légköri helyzet, amikor az időjárás kevésbbé szeszélyesen változik és akkor két-három napra is tudunk előre következtetni. Ezt a rádióban úgy mondják be, hogy „Távolabbi kilátások."

Budinszky: És még hosszabb időre is előre? Igy szeretném tudni, milyen lesz az idei tél!

Dr. Massány: Ebben az irányban is folynak már egyes érdekes kísérletek, de még nagyon messze vagyunk attól, hogy a gazdasági életben felhasználható hosszabb időre szóló távidőjelzéseket adhassunk, mint 24 órás időjelzéseket, amelyeket ma már minden országban a nyilvánosság rendelkezésére bocsájtanak. Mielőtt erre vállalkozhatnánk, még bizony igen sok kutató munkát kell a meteorológusoknak végezniök.

Budinszky: Semmi kétség, hogy az időjárást kutató tudós meteorológusainknak ez az újabb kísérlete is eredményre vezet majd előbb-utóbb. Amidőn elbúcsúzunk az Intézet igazgatójától és munkatársaitól, megköszönjük a szíves magyarázatokat, sok sikert kívánunk a jövő kutató munkáihoz és főként azokhoz a munkákhoz, amelyek a kenyeret adó magyar föld életében jelentenek értékes segítséget.

Magyarország időjárása 1938. szeptember és október havában.

Szeptember.

Az idei ősz első hónapja országszerte átlagkörüli, vagy annál alacsonyabb hőmérsékletű és többnyire jóval szárazabb volt, mint a sokévi szeptemberi átlag.

Az augusztus utolsó napjaiban megkezdődő esőzés szeptember első hetében tovább tartott és sarkvidéki eredetű hideg levegő északról történt beáramlása következtében a hőmérséklet is erősen süllyedt. 7.-étől 14.-éig az oroszországi anticiklon terjeszkedett fölénk és túlnyomóan száraz, lassan melegedő időben volt részünk, még mindig erős éjszakai

lehűlésekkel. 15-én, 16-án újból sarki légtömegek betörése következett, előbb az ország nyugati, majd keleti felében fellépő zivatarokkal, szélviharral és tekintélyes hőcsökkenéssel. 17-ére hazánk és Keleteurópa felett nagynyomású léghalmaz alakult ki és az ebben uralkodó leszálló légáramlás jobbára derült, fokozatosan melegedő, csendes időt biztosított 28-áig. 29-én és 30-án tengeri eredetű hűvös légtömegek beáramlása ismét esőket okozott.

A légnyomás havi középértéke Budapesten 753.1 mm, a tengerszintre átszámított érték 764.6 mm, az eltérés +1.1 mm volt.

A hőmérséklet havi középértéke az ország északi megyéiben néhány helyen az átlagnak megfelelő volt, többnyire azonban mintegy $^1/_2$—1°-kal

Időjárási adatok. — Climatological data.

1938. szeptember	Hőmérséklet C° *Temperature*								Csapadék *Precipitation*					Napsütés *Sunshine*
	Havi közép *Monthly mean*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Abs. *Max.*	Nap — *Date*	Abs. *Min.*	Nap — *Date*	Nyári nap *Days with max* ≥ 25°	Fagyos nap *Days with max* < 0°	Összeg — *Total mm*	A normális %-ában *In % of the normal*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Napok száma *Number of days*	Zivataros nap *Days with* ⚡	Összeg óra *Total hours*
Sopron . .	15·3	+0·1	24·4	14.	4·8	17.	0	0	39	51	— 38	8	1	202
Szombathely .	14·4	—0·8	23·8	29.	2·6	18.	0	0	13	17	— 63	7	0	187
Magyaróvár .	15·5	+0·1	24·5	23.	3·4	19.	0	0	24	37	— 38	7	1	211
Keszthely . .	16·0	—0·1	25·0	9.	6·0	18.	1	0	14	20	— 57	7	1	213
Pécs	16·8	—0·2	26·6	10.	5·0	18.	4	0	39	67	— 19	8	2	200
Budapest .	15·9	—0·4	25·8	10.	5·8	18.	4	0	13	22	— 41	7	0	201
Salgótarján .	13·2	—1·4	23·7	10.	1·7	18.	0	0	64	121	+ 11	7	2	197
Kalocsa . . .	16·3	—0·4	27·0	10.	6·3	18.	2	0	45	85	— 8	6	0	236
Szeged . . .	16·2	—1·0	29·4	10.	5·5	18.	6	0	27	59	— 19	8	1	222
Orosháza . .	16·2	—0·6	27·8	10.	5·1	17.	2	0	17	40	— 26	7	0	209
Debrecen . .	15·6	—0·3	26·7	10.	2·6	19.	4	0	15	31	— 34	8	2	215
Nyiregyháza .	15·6	+0·1	26·5	10	2·0	19.	5	0	17	34	— 33	7	1	211
Tarcal	16·3	+0·1	24·4	23.	3·2	18.	0	0	21	38	— 34	8	2	186
Eger	15·3	—0·6	24·0	14.	4·2	18.	0	0	34	63	— 20	5	0	—
Kékes 1000 m.	10·9	—0·3	18·0	26.	2·5	17.	0	0	36	47	— 40	8	0	205

(Salgótarjánban —1.4°-kal) az átlag alatt maradt. A legmagasabb hőmérséklet többnyire 10-én, egyes helyeken 9, 11, 14, 23, 26, vagy 29-én állott be és az ország északi felében 24—26°-ot, a déli megyékben 26—29°-ot ért el. A legalacsonyabb hőmérséklet $1^1/_2$ m magasságban még seholsem szállt a fagypont alá, a legerősebb éjszakai lehűlés 17, 18, vagy 19-én +2 és +6° között váltakozott. Ezeken a napokon a mélyebb fekvésű helyeken már mérsékelt talajmenti fagyot észleltek (Alcsut —2.0, Turkeve —1.7, Királyhalom —1.1°), sok helyen azonban még egyszer sem volt a hónap folyamán talajmenti fagy. Nyári nap az északi és nyugati vidékeken már nem fordult elő, délen és keleten azonban még több napon elérte a nappali felmelegedés a 25°-ot (Szeged és Szerep 6, Nyíregyháza és Szarvas 5). A talaj hőmérséklete átlagkörüli volt, Budapesten és Tarcalon néhány tizedfokos többlet, Kecskeméten pedig csekély hiány mutatkozott. A kormozott gömbű napsugárzás-hőmérő szélső felmelegedései 50—65° közé, havi középértékei 45—55° közé estek.

A budapesti napi középhőmérséklet 15 napon átlagalatti, 1 napon az átlagnak megfelelő, 14 napon annál magasabb volt. A 65 éves átlagoktól számított eltérések mérsékeltek voltak és egyik irányban sem érték el az 5°-ot. A legnagyobb hiány, —4.5°, 16-án lépett fel, a legnagyobb többlet, +4.7°, 23-án adódott. Az ötnapos középértékek a 23—27-i kivételével mind mérsékelt, 1—2°-os hiányt mutatnak, csak az említett ötnap zárult 2°-os hőtöbblettel.

Budapest 1938 aug. 29—szept. 2.	3—7.	8—12.	13—17.	18—22.	23—27.	
Ötnapos köz. hőm. 17·6	16·0	16·7	15·5	14·6	17·1	Temp. C°
Eltérés a norm.-tól —1·5	—1·6	—1·1	—1·0	—0·8	+2·3	Depart. from norm.

A csapadék havi összege az ország legnagyobb részén kevesebb volt, mint a sokévi átlag, de egyes vidékeken csapadéktöbbletet is találunk. Általában 20 és 40 mm között váltakozik a havi mennyiség, 50 mm fölé csak Baranya, Somogy és Zala megyék egy részén, továbbá Nógrád és Hont megyék északi szélén emelkedett. Ezzel szemben Zala, Vas, Szabolcs és Hajdu megyékben néhány helyen a 10 mm-t sem érte el az egész hónap csapadékösszege. A legtöbb esőt, 121 mm-t Németiben (Baranya m.) mérték, míg a legkisebb csapadékösszeget, 4 mm-t, Zalatárnokon (Zala m.) és Nádudvaron (Hajdu m.) találjuk. Az esős napok száma 4—8, a száraz időjárásnak megfelelően csekély, a legtöbb Gödöllőn (11), valamint Lillafüreden és Pécs Misinatetőn (10) fordult elő. A 24 órai csapadékmaximumok többnyire 10 mm körül voltak, néhány helyen 20 mm-t értek el és csak kivételesen haladták meg a 30 mm-t. (Németi 58 mm, Nagykanizsa 50 mm, Szentlőrinc 34 mm 15-én, Salgótarján 31 mm 6-án). Zivatar több helyen már egyáltalában nem, egyébként többnyire 1—2 napon lépett fel. Jégeső már igen kevés helyen fordult elő. Országos volt az esőzés 1, 6 és 30-án, míg teljesen száraz napok 7—9, 17—22, 25—28-a voltak.

A napsütés tartama mindenütt felülmúlta az átlagot, a többlet az átlag 5—30%-ával ért fel. Napsütésnélküli nap Békéscsabán nem volt egy sem, Lillafüreden és a Kékestetőn 5 fordult elő. A borultság 30—50%-os középértékei 5—15% hiányt mutatnak, a 70—80%-os viszonylagos nedvesség átlagkörüli volt. A párolgás, úgylátszik, hogy a szélcsendes idő miatt, kevesebb volt, mint az átlag. Az uralkodó szél iránya változatos, a Dunántúlon többnyire délkeleti, míg az Alföldön inkább északkeleti. Szélvihar 1—2 fordult elő.

Szeptember száraz, napos időjárása kedvezett a kapások betakarításának és az őszi talajelőkészítő mezőgazdasági munkáknak. Az augusztus rendkívüli esőzései által létrehozott kiöntéseket és elárasztásokat is megszüntette. Sajnálatos, hogy a szárazsággal aránylag alacsony hőmérséklet járt együtt és így az augusztusi sok esőtől érzékenyen károsított szőlőtermést a szeptemberi szárazabb és napos időjárás sem tudta helyrehozni és a szőlő rothadását megállítani, emiatt sok helyen kényszerszüretet kellett tartani s az idei szőlő- és bortermés úgy mennyiségét mint minőségét tekintve az átlag alatt maradt.

Október.

Október hőmérséklete magasabb volt mint az átlag, csapadékmennyisége a Dunántúl nagy részén az átlag alatt maradt, egyébként többnyire átlagkörüli, vagy annál több volt.

Az előző hónap végén meginduló esőzés még október 8.-áig eltartott. Délies légáramlással enyhe szubtrópusi származású légtömegek áramlottak állandóan az országba, s a magasabb légrétegekben is fölénk tóduló párás meleg légtömegekből bőven hullott nap-nap után a csapadék. A hőmérséklet magas maradt. 9-ére az Európa déli felén kifejlődő nagynyomású léghalmaz hatására megszűnt az esőzés és derült, csendes, az évszakhoz képest meleg idő, a „vénasszonyok nyara" köszöntött be. 19-ére egy, az országtól északkeleti irányban tartozkodó depresszió által északról leszívott hidegebb légtömegek hatására esőzés kezdődött, amely csakhamar hőcsökkenéssel párosult. Naponként váltakozva az ország más és más területein volt kisebb eső, a hegyeken havazás. 25-én országos lett a

Időjárási adatok. — Climatological data.

1938. október	Hőmérséklet C° Temperature								Csapadék Precipitation					Napsütés Sunshine
	Havi közép Monthly mean	Eltérés a norm.-tól Departure from normal	Abs. Max.	Nap — Date	Abs. Min.	Nap — Date	Nyári nap Days with max ≥ 25°	Fagyos nap Days with min < 0°	Összeg — Total mm	A normális %-ában In % of the normal	Eltérés a norm.-tól Departure from normal	Napok száma Number of days	Zivataros nap Days with ⚡	Összeg óra Total hours
Sopron . . .	11·1	+1·1	25·9	10.	2·0	23.	1	0	38	73	— 14	13	1	121
Szombathely .	11·2	+1·3	23·0	11.	2·1	26.	0	0	40	75	— 13	10	0	119
Magyaróvár .	11·7	+1·6	24·5	10.	0·0	23.	0	1	55	137	+ 15	8	0	141
Keszthely . .	11·9	+0·9	23·3	11.	0·2	26.	0	0	38	60	— 25	13	0	123
Pécs	12·9	+1·4	24·1	11.	1·7	26.	0	0	43	69	— 19	14	0	143
Budapest . .	12·8	+1·7	25·3	10.	3·8	22.	1	0	77	151	+ 26	14	0	130
Salgótarján .	10·0	+0·6	21·2	10.	-1·5	22.	0	2	39	80	— 10	17	1	121
Kalocsa . . .	12·7	+1·4	24·0	1,	0·1	26.	0	0	50	109	+ 4	13	1	156
Szeged . . .	12·4	+0·6	24·7	11.	1·2	26.	0	0	47	98	— 1	13	0	157
Orosháza . .	12·4	+1·1	24·5	11.	1·5	22.	0	0	62	141	+ 18	14	0	158
Debrecen . .	11·7	+1·3	24·0	11.	1·0	16.	0	0	50	100	0	18	0	123
Nyíregyháza .	12·0	+1·9	26·0	11.	-0·2	21.	1	1	65	133	+ 16	13	0	114
Tarcal	11·9	+0·9	22·4	11.	3·3	21.	0	0	51	104	+ 2	15	2	99
Eger	11·5	+1·2	21·9	19.	0·2	22,	0	0	68	148	+ 22	16	0	—
Kékes 1000 m.	7·5	+1·5	16·7	10.	-2·3	23.	0	4	84	118	+ 13	19	0	135

csapadék és a hónap végéig minden nap ködös, borult, csapadékos volt az idő, mert az újból meginduló déli légáramlás ismét szubtrópusi légtömegeket szállított a Kárpátok medencéjébe.

A légnyomás havi középértéke Budapesten 751.5 mm, a tengerszintre átszámított érték 763.0 mm, az eltérés —0.5 mm. volt.

A hőmérséklet országszerte meghaladta az átlagot, az eltérés +1 és +2° között váltakozott, a legnagyobb az Északi Hegyesvidéken és az Alföld északkeleti részén volt. A legmagasabb hőmérséklet a déli légáramlás és a derült időben szabadon érvényesülő napsugárzás együttes hatására 10-én vagy 11-én 22—24°-ot ért el, sőt egyes helyeken még a 25°-ot is meghaladta (Bánhída, Nyíregyháza 26.0°) és így sok helyen megközelítette az ép egy hónappal előbb beállott szeptemberi legmagasabb hőmérsékletet. A legerősebb lehűlést 21 és 26-a között mérték, ezen napok valamelyikén lépett fel a fagypontot megközelítő, sőt helyenként el is érő legalacsonyabb hőmérséklet. A hónap folyamán tehát a hőmérséklet ingado-

zása tekintélyes volt, mert még nyári és már fagyos nap is előfordult. Nyári nap egyes helyeken 1—1 adódott, a fagyos napok száma a síkságon helyenként 1—2, a magasabb hegyekben már 4—6 volt. A talajmenti fagyok közül a 21 és 22-i volt a legerősebb, 21-én Sőregpusztán —3.3°-ot, 22-én Alcsúton —5.0°-ot mutatott a radiációs hőmérő. A talajhőmérséklet minden rétegben +1°-ig terjedő hőtöbbletet mutat. A kormozott gömbű napsugárzás-hőmérő legerősebb felmelegedései 40—60°, középértékei 30—45° között váltakoztak.

Budapest 1938 szept. 28—okt. 2.	3—7.	8—12.	13—17.	18—22.	23—27.	
Ötnapos köz. hőm.	15·9	15·4	14·3	14·0	11·6	7·4	Temp. C°
Eltérés a norm-tól	+1·5	+2·2	+2·3	+2·9	+1·8	—1·8	Depart. from norm.

A budapesti napi középhőmérséklet nyolc nap kivételével (7, 8, 21—26.) meghaladta a 65 éves átlagot és a hőtöbblet négy napon is elérte az 5°-ot (4-én +5.1°, 11-én +5.0°, 19-én +5.3°, 29-én +5.4° volt az eltérés.) Az ellenkező jelű eltérések aránylag csekélyek voltak, a legnagyobb 23-án —3.2° volt. Az ötnapos középértékek közül csak a 23—27-i közép mutat hőmérsékleti hiányt, a többiek jelentékeny hőtöbbletet tüntettek fel.

A csapadék havi mennyisége a Dunántúl legnagyobb részén kevesebb, a Dunától keletre pedig általában több volt, mint a 30 éves átlag. A havi összeg szélső határai 15 mm (Szil) és 109 mm (Verseg). 105 mm esett Egervárkúton, míg többnyire 35—70 mm hullott le. Különösen száraz területek voltak Sopron, Vas, Győr, Veszprém és Zala megyék egymással szomszédos részei, itt 25 mm alatt maradt a csapadék, míg a legtöbb eső az Északi Hegyesvidéken, közelebbről a Börzsöny és a Bükk hegységek vidékén, továbbá Békés és Bihar megyék keleti részén esett, ahol 75 mm fölé emelkedett a havi mennyiség. A csapadékos napok száma 12—16 volt (Magyaróvár 8, Kékestető 19.) Havazást az Északi Hegyesvidéken 1 napon, magasabb hegyeinken 2—3 napon észleltek. Zivatar nem mindenütt volt, jégeső egyes helyeken 1 napon fordult elő. A legnagyobb 24-órás csapadékmennyiséget, 40 mm-t a Kékestetőn mérték 23-án, egyébként a 30 mm-t is ritkán haladta meg a napi csapadék. Országos esőzés volt 11 napon, 1—6, 19, 26—29-én, száraz napok 7, 9—18-a voltak.

A napsütés tartama a csapadékeloszlásnak megfelelően alakult, a Dunántúl nyugati felén több, az ország túlnyomó részén kevesebb volt, mint a sokévi átlag. Teljesen borult nappal Kalocsán és Orosházán csak 2, Baján 3, egyébként többnyire 5—8, a Kékestetőn 11 fordult elő. A felhőzet hasonló eloszlást mutat, 55—65%-os középértékei nyugaton nehány % hiányt, egyébként többletet jelentenek. A viszonylagos nedvesség 75—85% volt, az átlagnak megfelelően. A párolgás Budapesten felülmúlta, egyébként nem érte el az átlagot. Az uralkodó szélirány nem határozott, többnyire a NW és SW irányok voltak a legszámosabbak. Szélvihar ritkán fordult elő.

Október mérsékelten csapadékos és enyhe időjárása kedvező volt a mezőgazdaságra. A száraz időszak kedvezett a késői kapásnövények betakarításának és az őszi gabonafélék vetésének, a csapadék pedig az elvetett ősziek kelését és fejlődését segítette elő. A többnyire gyenge talajmenti fagyok nem tettek komoly kárt. *Bacsó Nándor.*

IRODALOM

A. Schmauss: *Über Klimaschwankungen. Zeitschrift für angewandte Meteorologie.* Das Wetter. 1938. Heft 8. S. 241—252. Heft 9. S. 277—283.

A. Schmauss legújabb írása intő példa azok számára, akik magyarázataikban és következtetéseikben tüstént asztrofizikai okot gyanítanak a meteorológiai jelenségek mögött. A légkörnek állapotváltozása — kétségkívül — a napfolttevékenységnek is függvénye, e sugárzási és korpuszkuláris eredetű energia útja azonban a légköri cirkuláció bonyolult útjába kapcsolódik s ezért nehezen követhető. Földünk felületének szilárd vagy folyékony volta viszont a légköri cirkulációt határozza meg s rajta kívül még számos olyan tényező is, amelyek atmoszféránk belső — s minden kozmikus hatástól mentes — törvényszerűségeiből fakadnak. „Nur die Energiequelle liegt auf der Sonne, die Steuerung aber auf der Erde." Ez a felfogás szintetikus középutat javasol: egyrészt számot vet a légkör állapotváltozásaiban megnyilvánuló naptevékenység hatásával, másrészt hangsúlyozza atmoszféránk — kanti terminussal szólva — „Ding an sich", magánvaló energia-ritmusát s légkörünk törvényszerűségeinek autonóm jellegét. A légkör ugyanis nem viselkedik minden esetben egyformán a napfolttevékenység szolgáltatta impulzussal szemben: a meteorológiai elemek optimális, kedvező elrendeződése, — amelyet atmoszféránk sajátos, belső energia-ritmusa s a hozzá kapcsolódó autonóm jellegű légköri törvények szabnak meg, — szükséges ahhoz, hogy valamely elem és a napfolttevékenység menete között összefüggés legyen kimutatható. Ugyanaz a meteorológiai elem néha egyáltalában nem — vagy legalább is nem egyértelműleg — követi a napfolttevékenység menetét; pozitív s vele egyidejűleg negatív irányú állapotváltozás is bekövetkezhet: az Azori-i és Island-i nyomásgrádiens növekedése télen enyhe séggel árasztja el Európa nyugati partvidékeit, míg Grönlandban — ugyanakkor — még alább zuhan a hőmérséklet. Ami e tényben problematikus, azt szellemes fordulattal oldja meg *Schmauss:* földünk légkörének olyan rezonancia-szerű készséget tulajdonít, amely a napfolttevékenységnek az időjárásban mutatkozó tendenciáját és erősségét esetenkint más és más formában engedi kibontakozni.

A klímaingadozások vizsgálatát csak a hőmérsékleti viszonyokra vonatkoztatja, más éghajlati elemre nem tér ki. E néhány soros ismertetésben csak a végső magyarázatul szolgáló elvek vázlatát kíséreltük meg. *Schmausst* — úgy látszik — nem éri utól a szellemes emberek végzete: nem reked meg elszigetelt ötleteknél, van ereje szintetikus elveinek rendszeres végiggondolásához is. *Dési Frigyes.*

Dr. Simor Ferenc: *Pécs éghajlata. II. kötet.* Geographia Pannonica XXXI. 25 ábrával, 33 éghajlati táblázattal. Szerző kiadása. Pécs 1938.

A mű elsői része, mint a szerző doktori értekezése, 1935-ben jelent meg* és a pécsi meteorológiai észlelések történetét adta elő s részletesen tárgyalta két éghajlati elemnek, a légnyomásnak és a hőmérsékletnek pécsi értékeit, míg ez a második kötet a nedvesség, felhőzet, napsütés, szél és a csapadék részletes ismertetésén kívül összefoglaló képet is ad Pécs éghajlatáról.

A szerző minden éghajlati elem tárgyalása előtt rámutat annak gyakorlati jelentőségére és ezzel a részletes fejtegetésben közölt adathalmazt közelebb hozza az élethez s a munkát a szakemberen kívül művelt érdeklődő számára is élvezhetővé és érdekessé teszi. Sikerrel szolgálják ugyanezt a célt a közölt képek és grafikonok is.

Az első kötetben már tapasztalt pontosság és lelkiismeretesség a második részből sem hiányzik; látszik, hogy minden közölt adat alapos ellenőrzésen ment keresztül és nem férhet kétség megbízhatóságához. Az igen részletes táblázatok a fentemlített éghaj-

* Ismertettük Az Időjárás XXXIX. évf. 151. o. Budapest, 1935.

lati elemek pécs-bányatelepi és pécs-városi hosszabb időtartamra vonatkozó középértékein kívül a szélső és gyakorisági értékeket is tartalmazzák, úgy hogy azoknak alapos tanulmányozása hiánytalanul elénk tárja mindazokat az eredményeket, amelyeket a többévtizedes meteorológiai észlelés Pécsett szerzett az éghajlati tudomány számára. Értékesek azok a táblázatok is, amelyek az egyes éghajlati elemek havi és évi közép, szélső vagy gyakorisági értékeinek többévtizedes adatsorát adják közre.

A szerző mindenütt összehasonlítja Pécs és a Mecsek hegység éghajlatát az ország más vidékeinek éghajlatával és ezzel mintegy megszabja ennek a vidéknek a helyét éghajlat szempontjából hazánk többi területei között. Közli Pécs Hellmann-féle klímagrammját és Köppen-féle éghajlati képletét is, amelyek a szakember számára lehetővé teszik, hogy Pécs éghajlatának fővonásait összehasonlítsa a Föld más helyeinek megfelelő adataival.

Örömmel üdvözöljük dr. Simor munkájának három éve várt második kötetét, mert ez az első résszel együttvéve a legrészletesebb és legtartalmasabb tanulmány, amely magyar város éghajlatáról ezideig megjelent. Még Budapest éghajlatáról sem rendelkezünk hasonló terjedelmű összefoglaló munkával, pedig az első magyar meteorológiai megfigyelések itt kezdődtek és a főváros nagy kiterjedése és változatos domborzata által létrehozott éghajlati adottságokat részletesen tárgyaló munka nélkülözhetetlen lenne a korszerű városfejlődés irányítói számára. Hiszen a repülőterek, kórházak, sporttelepek, gyárak elhelyezése, a légvédelem, a csatornázás, tűzrendészet, közlekedés fontos kérdéseinek eldöntése csakis éghajlati adottságok figyelembevételével történhetik. Pécs városának és a pécsi Erzsébet Tudományegyetemnek áldozatkészsége, amellyel dr. Simor munkájának megjelenését lehetővé tették, ennek felismeréséről tanúskodik és példaképül kellene, hogy szolgáljon hazánkban olyan helyeken, ahol úgy látszik, hogy az éghajlati adatokat még mindig csak életnélküli számhalmaznak tekintik.

Bacsó Nándor.

Trummer Árpád: *A Tiszántúl öntözése.* — A M. Kir. Földmívelésügyi Minisztérium kiadványa (6. sz.) 4⁰, 280 oldal, 81 ábra, 36 kép, 25 melléklet. Budapest, 1937.

Négy korszakra tagolja *Lampl* Hugó az utolsó száz esztendőt, az ország lakosságának számát és a művelés alatt álló területek kiterjedését vizsgálva, — a negyedik korszak 1919-cel kezdődik és grafikonjai meggyőző erővel mutatják ki az öntözéses gazdálkodás bevezetésének szükségességét. Az ország a trianoni béke által területeinek kétharmadrészét vesztette el, népsűrűsége 68.6-ról 86.5-re szökött fel és a megmaradt közel 11 millió kat. holdon a növekvő népsűrűség eltartását csakis tervszerű vízgazdálkodással egybekötött belterjes mezőgazdaság biztosíthatja. Az Alföld ármentesítésével a multban oly nagyméretű vizi munkát végzett magyarság az öntözéses gazdálkodás terén elmaradt, pedig az ország zárt medence jellegének megfelelő nagy éghajlati szélsőségek és kilengések, másrészt a növekvő népsűrűség parancsolóvá teszik az aszálykárok elleni védekezést és a termésmennyiségek fokozását.

A mult században az 1863. évi katasztrófális aszály hatására kezdeményezett tervektől kezdve az Öntözésügyi Hivatal multévi felállításáig terjedő időről ad történeti visszapillantást *Trummer Árpád*, a nagyértékű könyv szerkesztője a II. fejezetben, amikor a Herrich-féle és a James Abernethy által kiépített Tisza—Körös közötti és a Klasz—Bodoky—Boros tervezte Felső Tisza—Érvölgy—Hármaskörös csatorna terveit ismerteti. Ezeknek a terveknek, éppúgy mint az utánuk következő számos elgondolásnak — melyek közül a közelmultban a Ruttkay Udo által készített tervek váltak közismertté — megvolt az a hibájuk, hogy túlságosan nagy befektetés esett volna az öntözés egy kat. holdjára. Mezőgazdaságunk teherbíróképessége különben is kicsiny és különösen szűkreszabott az évi 500 mm-es izohiétával körülzárt Tisza-vidéken, ahol a legmostohábbak a viszonyok.

A Földmívelésügyi Minisztérium vízügyi műszaki főosztályának kebeléből alakí-

tott Tervező-Csoport — amely később Országos Öntözésügyi Hivatallá alakult — készítette el az időrendben utolsó, főbb vonásaiban most már végleges és, mondjuk meg mindjárt itt, úgy a műszaki, mint a nemzetgazdasági és financiális szempontokat egyaránt tekintetbe vevő terveket. Trummer Árpád a tisztántúli nagy öntözőcsatorna terveinek ismertetésében (V. fejezet) három tervváltozatot („A", „B" és „C" jelűt) mutat be. Mindhárom változatnál a cél ugyanaz: magasvezetésű főcsatorna, hogy a Tiszántúl magasabban fekvő területei is öntözhetők legyenek, olcsó víztárolás és a Tiszán a hajózásnak zavartalan fenntartása, sőt fejlesztése. Az „A" jelű tervnél a vízkivétel Veresmartnál történik és a hajózó és öntöző főcsatorna a Demecser—Büdszentmihály—Balmazújváros—Hajduszoboszló irányt követve éri el a Berettyóba vezető Kálló-csatornát. A „B" és „C" tervek duzzasztóműve Tiszalöknél van. A „B" változat főcsatornájának vonalvezetése egyezik az „A"-éval, azzal a különbséggel, hogy a Veresmart—Büdszentmihály szakasz helyébe a sokkal rövidebb Tiszalök—Büdszentmihály szakasz lép. A „C" főcsatorna szintén Tiszalökből indul ki és Tiszapolgár, Tiszacsege, Nagyiván és Karcag határán áthaladva összeköti a Hortobágy-főcsatornát. Sorrendben 160, 102 és 87 kilométer a hajózó és öntöző főcsatornák hossza és mindhárom tervvariáns 200,000 hold öntözésének lehetőségét biztosítja. A vízgazdálkodás menetének, a befektetési költség, jövedelmezőség és a fokozatos továbbfejlesztési lehetőségnek gondos vizsgálata után szerző a „B" variánst választja, mint az öntözéses gazdálkodás megindítására legalkalmasabbat.

Kisebb terjedelmű öntözések válnak valóra már a közeljövőben a Körös völgyében már építés alatt álló békésszentandrási duzzasztómű révén, amely összesen 25,000 hold öntözését biztosítja és 110 kilométeres új hajózható utat létesít, valamint a tiszafüredi és algyői szivattyútelepek megépítése által. A hazai öntözésügy propagálásában és a néhány éven belül nagy arányban meginduló öntözésekhez szükséges hazai tapasztalatok szolgáltatásában e három öntözésre igen fontos szerep vár.

Németh Endre szakavatott tollát dícsérik a könyv: „Az öntözés előfeltételei és lehetőségei", „Az öntözések berendezése és üzeme", valamint „Tanulmányok, kísérletek és az öntözések elterjesztésére" vonatkozó tevékenység című fejezetei. Körültekintő, minden részletre kiterjedő fejtegetései azt mutatják, hogy a hazai viszonylatban még eléggé fel nem tart és nagy tudományos felkészültséget kívánó részletkérdések megoldását a magyar öntözésügy tőle várhatja. — A kitűnő kiállítású és térképekkel gazdagon felszerelt munka még több értékes tanulmányt tartalmaz, melyek azonban tárgykörünktől távolabb esnek.

Tittes György.

E. Hamanke: *Physik des Alltags.* Stuttgart, 1938. 264 old., számos képpel.

A könyvecske a mindennapi életben előforduló fizikai jelenségeket lexikális sorrendben tárgyalja. Mivel a nagyközönséget érintő fizikai események közt *az időjárásnak* nagy szerepe van, azért természetes, hogy a könyv jelentékeny része meteorológiai jelenségeket, illetve meteorológiai vonatkozású találmányokat ismertet. A szél, légnedvesség, zivatar, ibolyántúli fény, barométer, időjelző házikó, léggömb, léghajó, repülőgép, villámhárító fejezetei számos meteorológiai ismeretet ügyesen és nagyjában helyesen közölnek. A Holdnak az időjárásra való nem-hatásáról külön fejezet szól, jeléül annak, hogy a holdhiedelmek még ma is virágzanak. Sajnos, a „Wetter" című fejezet teljesen avult és kezdetleges módon van megírva, holott szakszerű feldolgozás esetén a munka egyik leghálásabb és legtöbbet olvasott részévé válhatott volna.

Dr. A. L.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

A Magyar Meteorológiai Társaság választmányi ülése 1938. dec. 13-án. Jelen voltak *Dr. Róna Zsigmond* elnöklete alatt *Dr. Aujeszky L., Bacsó N., Éder O., Dr. Hajósy F., Héjjas E., Dr. Kéz A., Kulin I., Dr. Massány E., Dr. Pécsi A., Dr. Pottere G., Sulyok Z., Dr. Réthly A.* főtitkár *és Tóth G.* titkár, jegyzőkönyvvezető.

Elnök jelenti, hogy a sajtórendeletből kifolyólag az Az Időjárás további megjelenésének engedélyezése érdekében beadott kérvényünkre azt az értesítést kapta, hogy engedélyezésre nincs szükség, mert lapunk nem jelenik meg 12-szer évente, tehát nem tartozik az 1914. évi XII. t.-c.-ben körülírt „időszaki jellegű" lapok közé. Így a lap továbbra is megjelenhetik külön engedély nélkül. Ha azonban havonta akarnánk megjelenni, akkor új engedélyezésért kellene folyamodnunk.

Jelenti továbbá az Elnök, hogy távíratilag üdvözöltük *Teleki Pál* ő excellenciáját ama sikerdús működése alkalmából, melyet a Felvidék visszaszerzésére folytatott tárgyalásoknál mint szakértő főmegbízott kifejtett. Teleki őnagyméltósága levélben köszönte meg a figyelmet. Tekintettel az ő rendkívüli elfoglaltságára, egyelőre nincs mód arra, hogy a Társaság elnöksége nála személyesen kihallgatásra jelentkezzék s a mult ülés által elfogadott s az Elnökség által véglegesen megfogalmazott memorandumot a meteorológiai tanszék felállítása ügyében neki átnyujthassa. Így a memorandum benyujtása késedelmet szenved s arra az időpontra tolódik el, amikor *Teleki* őnagyméltóságának módjában lesz fogadásokat tartani. Tudomásul szolgál.

Főtitkár jelenti, hogy herceg *Esterházy Pál* ő főméltósága (aki a közelmultban a Meteorológiai Intézetet látogatásával tisztelte meg) a Társaságba alapító tagul belépett. Rendes tagul jelentkezett *Ambrózy Géza* leánygimnáziumi tanár, Nyíregyháza. A választmány a belépéseket örömmel veszi tudomásul.

Pénztáros jelentése szerint Bevétel 1938. I. 1. óta 7467 P. 09 f., Kiadás 6466 P. 50 f., Forgótőke 1000 P. 59 f. *Esterházy Pál* herceg alapító tagsági díját 100 P.-t befizette.

Az ülés végén *Héjjas Endre* kérésére *Dr. Réthly Antal* tájékoztatja a választmányt az ógyallai obszervatórium átvételénél valamint a felvidéki állomáshálózat megindult megszervezésénél szerzett tapasztalatairól. A választmány a beszámolót meleg köszönettel fogadja. *T. G.*

A tagdíjat, illetőleg az előfizetési díjat beküldték 1938. XII. 24-éig: Budapestről: Flórián Endre, Keöpeczi Nagy Zoltán dr., Haditechnikai Intézet (12), Veress László, Csillagvizsgáló Intézet (12), Sulyok Zoltán (12), Torma Miklós. Vidékről: Lőrincz László Belgrád (18), Kultúrmérnöki hivatal Debrecen (12), Posztóczky Károly Erdőtagyos, Növénynemesítő telep Kompolt, Bujtás János Pestújhely (12), Vladár Endre Keszthely (12). *B. N.*

A METEOROLÓGIAI INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

Ógyalla visszatért. 38 éve annak, hogy a nagy miniszter, *Darányi Ignác* jelenlétében Ógyallán felavatták a meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumot. Mint fiatal kalkulátor magam is ott voltam. Az azóta eltelt hosszú időből azonban 20 esztendő a csehmegszállás idejére esik. Végre 1938. november 2-a meghozta a felszabadulást és 16-án átvehettem az obszervatóriumot a Meteorológiai Intézet részére. Egy pár sorban meg kell emlékeznem arról, hogy mi van Ógyallán. Amikor a csehek megszállották a Felvidéket, az ógyallai obszervatóriumokat egyesítették s azok mint állami obszervatórium egységes vezetés alatt működtek, úgy a meteorológia, mint a földmágnesség és a csillagászat. Ennek sok szomorú következménye volt, lassanként a meteorológiai obszerva-

tórium épületéből lakásokat csináltak, széthordták annak egész berendezését és sok értékes tárgy elkerült Pozsonyba, továbbá lomtárba lökték azt, ami útban volt. A magyar uralom idejéből ott maradt 2 régi kartársunk a cseh uralom alatt is végigszolgált és nekik köszönhető, hogy ma tiszta képet nyujthatunk arról, hogy éppen a meteorológiai obszervatórium milyen hátrányos sorba került. *Szabó Bálint* kartársunk ép az idén ment nyugdíjba, míg *Dr. Kenessey Kálmán* az obszervatórium vezetője még ma is működik. Nekik köszönhető, hogy az egész időszak alatt a megfigyelésekben fennakadás nem történt. Csak a cseh összeomláskor szereltek le olyan műszereket — katonai felügyelet és rendelkezés mellett —, amelyeket tulajdonképen ott kellett volna hagyni. Elkerült ekkor Ógyalláról az új földmágnességi felszerelés (Askania-gyártmány) — elvitték a sugárzásmérő műszereket, továbbá leszerelték az új univerzális műszert is. Ezt le kell szögeznünk, mert mi annak idején az ógyallai meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumból nem hoztunk el semmi olyan műszert, ami a megkezdett megfigyelési sorozatnak megszakadását eredményezte volna.

Jelenleg Ógyallán *Kenessey Kálmán* főmeteorológus mellett egy hölgy-tisztviselő is dolgozik, *Kuchár Anna* kisasszony, aki valóban értékes munkatársa az obszervatóriumnak. Már a cseh uralom alatt ő dolgozta fel a földmágnességi megfigyelések nagy részét, valamint részt vett a meteorológiai megfigyelések feldolgozásában is. Az ógyallai meteorológiai és földmágnességi obszervatórium újjászervezése már folyamatban van. November 26-án szerencsém volt a m. kir. Földmívelésügyi Minisztérium hivatalos képviselőjével *Kund Ede Zoltán* min. oszt. tanácsos úrral, *Marczell György* ny. igazgatóval és *Flórián Endre Ádob*-gyakornokkal újból Ógyallára utazni és ekkor történtek nagyjából azok a megállapodások, amelyekkel az ógyallai obszervatórium működését a Miniszterium biztosítani fogja. Legsürgősebb teendő volt a földmágnességi szolgálat zavartalan menetéről gondoskodni. A régi műszerekkel iparkodtunk a mágneses deklináció és a horizontális intenzitás rendszeres regisztrálását folytatni. *Marczell György* ny. igazgató úr vállalkozott arra, hogy a regisztráló műszereket is rendbe hozza és havonta egyszer elvégzi az abszolut méréseket, amíg nem képezhetünk ki magunknak külföldön külön erre a célra egy fiatal szakembert. *Flórián Endrére* vár a feladat Ógyallán megindítani a sugárzási és légköri elektromosságí megfigyeléseket. Egy magammal vitt *Robitzsch* f. sugárzásmérő a torony tetején megkezdte működését, továbbá az ógyallai barométer (Fuess 3339) állandójának új meghatározása miatt egy utazási barométert helyeztem el. Az ógyallai régi Fuess-normal barométert (42) Budapestre hoztam, itt megjavítottam és most van összehasonlítás alatt. Rövidesen ismerni fogjuk az ógyallai barométerállandót is.

Ógyalla a csehek alatt nem volt nemzetközi sürgönyző állomás. November 17-ével azonban már megkezdette a naponkénti meteorológiai távíratok feladását, még pedig a reggeli 7, d. u. 2 és esti 7 órai megfigyelések alapján. Továbbá ezt az állomást besoroztam azok közé, amelyeket Magyarország naponta a rádión is többször szórat.

Nem mulaszthatom el annak a megemlítését, hogy Ógyallára érve bold. nagynevű igazgatónk sírjára a Meteorológiai Intézet nevében babérkoszorút helyeztem el ezzel a felírással: *„Dr. Konkoly Thege Miklósnak a felszabadulászkor. A hálás Meteorológiai Intézet."*

Reméljük, hogy a felvidéki felszabadulás egyúttal az ógyallai obszervatórium újjászületése is lesz és rövidesen megindul a teljesen rendszeres munka, amit a külföld joggal elvár. A megfigyeléseket havijelentésekben szándékozom kiadni.

Dr. Réthly Antal.

Kassa sürgönyző meteorológiai állomás. December hó 3-án érkeztem Kassára és 4-én este már lehetséges volt az első kassai sürgönyt feladni. Meteorológiai állomásunk a *m. kir. Mezőgazdasági Kutató Intézeteknél* van elhelyezve és *dr. Bódts István* kísérletügyi főtanácsos, az intézeteknek vezetője legnagyobb készséggel egyezett bele, hogy az állomás ott maradjon. A szabadban lévő összes műszereket a csehek otthagyták és így

biztosították a megfigyelések zavartalan menetét. A magammal hozott Fuess-barométert (1689. sz.) elhelyeztem és a városházának mérnöki hivatalától nyert felvilágosítás szerint a tengerszint feletti magasság valószínűleg 216.2 m. Beszintezése a legrövidebb időn belül megtörténik. Ott nyert elhelyezést egy igen jó francia gyártmányú barográf is. (*Naudet* 287. sz.)

A hőmérők és a többi szabadban elhelyezett műszerek felállítása minden tekintetben kifogástalan. A közvetlen leolvasásokat a kinevezett altisztek (Guma Ede és Hudácsek Gusztáv) végzik — hetenkint felváltva — míg a felügyeletet *Schmiedt Márta* kisasszony vállalta. Meg vagyok győződve arról, hogy *Kassa* a magyar hálózatnak igen jó állomása lesz. Azt a jelentőségét, amit Kassa mint a felvidéki agrármeteorológiai állomások központja élvezett, elvesztette, mert az u. n. agrármeteorológiai hálózat megszűnt és mint egyéb állomások fognak hálózatunkba beolvadni azok a helyek, ahol a műszerek megmaradtak. Ilyen állomások a visszacsatolt Felvidéken a következők voltak: *Tornalja, Szádellő, Szepsi, Kistorony, Kassa, Királyhelmec, Ungvár, Munkács, Bátyu, Beregszász és Nagybakta.* Ezek közül egy-kettő mint sürgönyző állomás van kiszemelve.

Nem mulaszthatom el annak megemlítését is, hogy az állomás újjászervezésekor tiszteletemet tettem *Tost László* polgármester úrnál és egyúttal megkértem, hogy tegye lehetővé, hogy a város erdős hegyvidékéről a téli félévben rendszeresen kapjunk 2—3 helyről hójelentéseket is a téli sport és idegenforgalom érdekében. A hójelentések küldését — minden pénteken és szombaton — 3 helyről tervezzük és a városi erdőhivatal fogja az adatokat bemondani a kassai meteorológiai főállomásnak. A kiszemelt helyek: Csermelyvölgy (320 m), Bankó (406 m) és Felsőtőkés (507 m.).

A *kassai* meteorológiai állomás a város északi végében van a régi m. kir. Gazdasági Akadémia mellett, teljesen szabad helyen egy nagyobb kísérleti tér közepén, igazán nagyon jó elhelyezésben. Megnéztem a kassai Gazdasági Akadémián elhelyezett régi meteorológiai állomást is és ott teljesen érintetlenül találtam a régi bádogernyős — kb. 1900-ból való — felállítást. Ott van a két régi hőmérőnk is. A megfigyeléseket rendesen végezték és *Schmiedt Márta* kisasszonynak az ügy iránti lelkes érdeklődésének köszönhető, hogy a megfigyeléseket — egy év kivételével — 1923-ig visszamenőleg megkaptuk. Ez az anyag az elmenekült cseh házmester szobájában maradt és ott szedték össze az elhányt füzeteket. *Dr. Réthly Antal.*

Emléktábla a Meteorológiai Intézetben. A Meteorológiai és Földmágnességi Intézet lépcsőházában az I. és II. emelet közötti fordulóban a nagyméltóságú m. kir. Földmívelésügyi Minisztérium jóváhagyásával a következő emléktábla helyeztetett el.

M. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet.

I. FERENC JÓZSEF
Magyarország apostoli királyának dicsőséges uralkodása,
Dr. WEKERLE SÁNDOR
miniszterelnöksége,
gróf SERÉNYI BÉLA
földmívelésügyi minisztersége
idejében,
Dr. DARÁNYI IGNÁC
kezdeményezésére
1909—1910-ben épült ez az Intézet
ZAUNER ALAJOS
kir. műszaki tanácsos tervei szerint.
Az akkor már negyven éve működő Intézetnek
Dr. KONKOLY THEGE MIKLÓS volt az igazgatója
Dr. RÓNA ZSIGMOND az aligazgatója.

Az Intézet igazgatósága azoknak érdemeit óhajtotta — elkésve bár — megörökíteni, akiknek nagy érdeme van abban, hogy a Meteorológiai Intézet fennállásának 40-ik évében saját hajlékához jutott. *Dr. R. A.*

SZEMÉLYI HÍREK

Willis Ray Gregg, az Amerikai Egyesült Államok meteorológiai intézetének (Weather Bureau) igazgatója, szept. 14-én meghalt. Gregg a Weather Bureau aerológiai és aeronautikai osztályának volt a vezetője s 1934 óta volt az intézet igazgatója.

Gustav Melander, a finn központi meteorológiai intézet igazgatója aug. 25-én meghalt.

Sir C. G. Simpson, az angol meteorológiai intézet igazgatója nyugalomba vonult. 18 évig állott az intézet élén s ez alatt az idő alatt a Meteorological Office szervezete teljesen átalakult s egész tevékenységi köre azelőtt soha nem is sejtett mértékű fejlődésen ment át. Tudományos működése mellett Sir Simpson vezéralakja volt a nemzetközi meteorológiai életnek is. Utódja *N. K. Johnson,* a Meteorological Officenak régebben tisztviselője s a katonai osztály vezetője volt, majd a hadügyminiszterium kémiai kutatóosztályának lett az igazgatója. Meteorológiai tudományos működéséből legfontosabbak azok a vizsgálatok, amelyeket a talajmenti levegőrétegek vertikális hőmérsékleti gradiensének tanulmányozására végzett. *T. G.*

Filippo Eredia a római egyetemen az aerologia tanára lett. A római „Ufficio Presagi" ügyköre áthelyeztetett az „Uffcio Centrale delle Telecomunicazioni e dell' Assistenza del Volo del Ministero dell' Aeronautica-ba és egyúttal az egyetemen az aerológia számára külön tanszéket szerveztek, melyre *Erediát* nevezték ki. A tanszékkel kapcsolatban külön laboratóriumot létesítettek aerológiai tanulmányok számára, úgy hogy *Eredia* egyúttal az egyetemi Aerológiai Intézetnek igazgatója is.

ELŐADÁSOK

Dr. Aujeszky László: Időjárás és egészség. Népegészségügyi Múzeum előadássorozata, okt. 5.

Bacsó Nándor: Kísérletek az időjárás és az éghajlat mesterséges irányítására. Kis Akadémia, nov. 14.

Dr. Belák Sándor egyet. ny. r. tanár a Budapesti Kir. Orvosegyesület sorozatos havi előadásainak megnyitásaként 1938. dec. 9-én előadást tartott „A halálozások összefüggése a hőmérsékletingadozásokkal" címen.

Az illusztris előadó bevezetésül a meteoropathológia jelentőségét és nagy fellendülését vázolta, majd áttért Budapest 1926—1932. évi halálozási statisztikája alapján nagy fáradtsággal és körültekintéssel végzett saját vizsgálatainak ismertetésére. A főváros 7 évi halálozási anyagának (kereken 115.000 eset) a hőmérséklettel való összefüggését mindenekelőtt a „kiszemelt napok módszerével" (Stichtagmethode, N-Methode) vizsgálta meg. Anyagát két részre osztotta: a 10° C feletti és 10° C alatti középhőmérsékletű napok anyagára, miután alapos biometeorológiai megfontolásokból eleve várható volt, hogy a hőmérsékleti hatások a 10° C feletti csoportban tisztábban jelentkeznek. Valóban a kiszemelt legmelegebb napok környezetében (10° C-on felül) a közepes halálozási görbe együtt emelkedik és együtt csökken a hőmérséklettel. *Belák* professzor eredményeit alapos hibaszámítással ellenőrizte és előadásában az orvoskutatókat nyoma-

tekosan figyelmeztette, hogy *minden statisztikai közepeléssel nyert eredmény bizonyító erejét felül kell vizsgálni* azokkal az egyszerű hibaelméleti számításokkal, amelyek a meteorológia többi ágában és általában az exakt természettudományokban e célra használatosak. Előadó az orvosok használatára egyszerű grafikus eljárást ajánl. — *Belák* prof. nagyvonalú vizsgálatainak egy másik csoportja a halálozás évszakos menetére vonatkozik. Megállapítja, hogy (éppen ellentétben a rövid időjárási hatásokkal) évszakos szempontból a hideg növeli és a meleg csökkenti a halandóságot. A kivételesen hideg 1929. évi februárban Budapesten naponta kereken 100 ember halt meg, holott normális februárban a napi halálozás 40 körül van. Ugyanez a hőmérséklet ősszel kisebb halálozással jár együtt, mint tavasszal. — Fronthatások a halálozási adatokon csak halványan voltak kimutathatók, egyrészt mert a csak naponként rendelkezésre álló kiinduló adatok erre nem alkalmasak, másrészt azonban nyilván azért sem, mert a feldolgozott évekből szakszerűen összeállított frontvonulási katalógus egyáltalában nem is áll rendelkezésre, hiszen a frontelemzés első kezdetei Magyarországon csak az 1930-as években indultak meg és a feladat nehéz volta miatt ilyen célokra csak többévi kísérletezés után váltak felhasználhatókká. — Az előadás befejező része széles szemszögből foglalkozott a *meteorogén halálokok* jelentőségével. Hazánkban pl. 1931-ben kb. 145.000 haláleset történt; ezek közül 1500 körülit okozott diftéria, 1100 körülit a hastífusz és paratífusz, ellenben legalább 40.000 haláleset volt meteorogén jellegű, vagyis olyan halálokból származó, amelynek fellépése körül a meteorológiai tényezőknek lényeges hatásuk van, vagy legalább az esetek többségében lényeges hatásuk lehet. Meteorogén jellegűek mindenekelőtt a légzőszervi betegségekből, gümőkórból, valamint a keringési szervek betegségeiből származó halálesetek. Ezek óriási száma miatt a halálozás meteorológiai kapcsolatai a legnagyobb figyelmet érdemlik. Előadó felveti azt az eszmét, hogy célszerű lenne közelebbről megvizsgalni, vajjon a betegszobák, kórtermek u. n. *klimatizálásával*, nevezetesen nyári levegőhűtő berendezések alkalmazásával, nem lehetne-e a halálesetek bizonyos csoportját számbelileg csökkenteni.

A széles alapokon felépített előadást számos hozzászólás követte. *Dr. Hüttl Tivadar* prof. az embóliákra vonatkozó megfigyeléseit ismertette. *Dr. Perémy Gábor* mélyreható meteorológiai előtanulmányokon alapuló vizsgálataiból azt következteti, hogy a meteoropathológiai jelenségeket nem egyik vagy másik időjárási tényező egymagában hozza létre, hiszen *„a léghőmérséklet és légnyomás változásai éppen úgy csak tünetei a bonyolult meteorológiai folyamatoknak, mint ahogyan a testhőmérséklet és a vérnyomás bizonyos módosulásai is csak tünetei a szervezet egyes megbetegedéseinek. Dr. Solth Károly* a mathematikai statisztika módszeres követelményeiről, *Dr. Wolff Károly* az apoplexiák meteoropathikus jellegéről, *Dr. Raisz Dezső* a kérdés gynekológiai vonatkozásairól és a graviditásban lévő nők vegetatív idegrendszerének nagyfokú labilitásáról (mely körülmény őket a meteoropathikus megfigyelésekre kivételesen alkalmassá teszi), *Dr. Vámossy Zoltán* prof. az őszi és tavaszi halandóságnak a szervezet ellenállóképességével való kapcsolatáról, *Dr. Budai István* az általa feltételezett, de a tárggyal közelebbi kapcsolatban nem álló „kozmikus" hatásokról emlékezett meg. *Dr. Aujeszky László.*

KÜLÖNFÉLÉK

P. Szajkó S. J. igazgató levele Kínából. Hosszú idő óta tombol a japán-kínai háború és már régebb idő óta Taming is a japánok birtokában van. Ottani meteorológiai állomásunk kitűnő igazgatója *P. Szajkó* az alábbi levelet küldötte, amelyet közérdekű volta miatt szószerint közlünk *„Az Időjárás"*-ban. Vajha már Kínában is helyreállanának a nyugodt viszonyok. Intézetünk rendesen megkapta a taminghi megfigyeléseket és azokat közöltük is, legújabban azonban csak július óta kapjuk a megfigyeléseket. A háború miatt hiányzanak az 1937. május—decemberi és 1938. január—júliusi ívek. Reméljük, hogy a megfigyeléseknek még utólag birtokába jutunk.

„1937. március 6-án ment el utolsó levelem, s azóta sok-sok mindenen kellett keresztül mennem, majd egész Kínát bebarangoltam, míg végre ez év júniusában ide kerültem vissza Tamingba, a magyar misszió központjába. Itt azonban mindjárt munkában kellett állnom, így a levélírás elmaradt napról napra, egészen a mai napig. Tegnap kaptam meg már ide címemre küldött b. könyvét, így nem mulaszthatom tovább az írást, meg kell köszönnöm jóságát!

Ideérkeztem után azonnal helyreállítottam a háború folyamán javításokra szorult dolgokat s július 15-i kezdettel megküldtem minden hónapban a meteorológiai megfigyeléseket az Ön címére. Remélem, ezek megérkeztek. Ha valamelyik elmaradna, csak tessék jelezni, elküldöm, hogy a sorozat otthon is teljes legyen.

De legalább röviden jelezni akarom, hogy mi is történt ez alatt a másfél év alatt. 1937. júniusában a vizsgák befejeztével véglegesen elhagytam Zikawei-t és idejöttem Tamingba, de csak pár napra. Pekingbe kellett mennem egy francia páterrel, aki a kínai művészetet tanulmányozta ott, de kínaiul nem tud, így tolmács voltam tanulmányaiban. Közben kitört a háború kínaiak és japánok között. Így az egész háború kezdetét a helyszínen láthattam, sőt tovább is, mint szerettem volna. Szeptember elsejére már Wuhu-ba kellett volna mennem, de csak szeptember 3-án tudtam elhagyni Pekinget. Ekkor is a tengeri út volt csak szabad előttem Tsingtaoig. Ott a vonatok még jártak, így eljutottam Tsinanfu-ba, ahonnan ismét vonaton tovább Kína belsejében Tamingot szerettem volna megközelíteni, hogy ruháimat, könyveimet magamhoz véve, menjek Wuhu-ba. Csakhogy itt már akkor bekövetkezett a nagy eső, úgy hogy az egész vidék egy tenger volt. Kilencven kilométerre közelítettem meg Tamingot, de itt véglegesen megrekedtem. Semmi pénzért sem találtam módot ennek a kis távolságnak áthídalására. Távíratilag jeleztem a püspök uramnak áthelyezésemet, mire azt a választ kaptam, hogy forduljak vissza s menjek Wuhu-ba. Ismét 10 napi utazgatás minden lehető és lehetetlen módon az eddigi 10 nap után, míg végre szeptember végére megérkeztem Wuhuba. A háború ekkorra már délen is kitört, így Wuhu is állandóan a felvonuló csapatok összevisszaságában állott. Közben a japán gépek mind többször tették látogatásukat ott is, mert hiszen Nanking-tól csak csekély 200 km választott el bennünket a Kék folyam mentén. December 5-én kezdték bombázni a város vasutállomását s egyben bejelentették, hogy másnap reggel a városra kerül a sor. Hogy mégse érjen bennünket mindjárt az első napokban valami baj, előljáróink egész napi élelemmel láttak el bennünket és „egész napos kirándulást" rendeltek el, de a várostól lehetőleg minél távolabb. Alig jutottunk ki a városból, máris 24 japán gép jelent meg, amelyek valósággal szórták a bombákat kb. 8—10 órán keresztül. Én mintegy 10 km-re a várostól voltam, de ott is minden rengett körülöttem, a város pedig egy nagy füst- és tűzoszloppal jelezte létét. Este hat óra tájt visszamentem a házunkba. Mindenütt fejvesztetten szaladgált a lakosság az égő házak között. A mi házunk épségben maradt. Az éjszakát úgy ahogy eltöltöttük valóságos nappali világosság mellett az égő város közepén. Reggel ismét „nagy kirándulásra" indultunk, midőn egy francia tengerésztiszt érkezett a házba s jelenti, hogy a francia konzul parancsára azonnal hagyjuk el a várost s szálljunk fel a francia hadihajóra, mely itt áll a vízen, éjjel érkezett meg. Alig félórán belül fent voltunk majdnem mindnyájan, csak 4—5 páter maradt a misszió telepen. Még fel sem vettük a hajónk horgonyát, midőn ismét megjelentek a japán gépek s tőlünk alig 200 méterre kezdték ismét bombázni a vasúti állomást. Gyorsan felszedték erre a horgonyt, nehogy még mi is kapjunk valamit a francia lobogó ellenére. A hajó este 9 órára a Kék folyamon dél felé vitt bennünket s így érkeztünk meg Anking városában. Itt azonban csak 2 napig maradhattunk, mert a lakosság innen is menekült már, meg élelmünk sem volt. Egy kis fabárkát kerítettünk s ezzel indultunk vissza Wuhu irányában. Egy napi hajókázás után egy kisebb faluba érkeztünk, ahol az egyik misszionáriusnál szálltunk meg. De néki sem volt elegendő élelme, így itt is csak az éjszakát tölthettük. Másnap ismét kis csónakokra ültünk s most már a csatornák nyomán igyekeztünk Wuhu felé. De csak útunk felét tehettük meg, mert közben megtudtuk, hogy Wuhu már elesett Nankinggal együtt. Az úton nem volt tanácsos sokat mozogni, mert mindenütt a visszavonuló rendetlen csapatok voltak találhatók. Így egy nagyobb misszióközpontban szálltunk meg, ahol egész december 25-ig maradtunk. A szent miséket már elmondtuk, amidőn jelezték, hogy egy hadihajó érkezett a folyón, azonnal mennünk kell. Amíg csak a hajón nem voltunk, nem tudtuk, hogy miféle segítség érkezett hozzánk. Ez egy angol hadihajó volt, amelyet a francia konzul küldött értünk, mivel az ő hajójuk Hankow-ban maradt. Itt tudtuk meg, hogy Wuhu már november 11-én a japánok kezébe esett. Estére oda érkeztünk. Siralmas látvány volt az egykori 300 ezer lakosú várost teljesen leégve találni, még most is halottakkal telve. A mi házunk épségben maradt, csupán a kőkerítést rombolta le néhány repülő bombája. Június 1-ig itt maradtam s utána sikerült egy japán hajóval Shanghaiba mennem, ahonnan már angol gőzös

vitt Tientsinbe. Tientsinből vonaton jutottam Hantan-ig, Tamig vasút állomásáig. Innen már csak 95 km választott el az otthontól, amit rikságon tettem meg két nap alatt. Hantanban japánok vannak, de aztán egészen Tamingig ismét csak a kínai csapatok az urak. Tamingban japánok vannak, akik azonban minden nehézség nélkül engedtek át a kapukon. Örömmel léptem be házunk ajtaján, hogy végre haza érkezhettem.

Mindjárt megkaptam beosztásomat is. Középiskolánk igazgatói székét kellett elfoglalnom s amellett a háznak gondnoki hivatalát töltöm be. Ezek mellett még egyéb apró hivatalaim is vannak, amik inkább csak időt igényelnek.

Így minden este elhagyom a várost s a városon kívül levő villánkba megyek aludni, hogy reggel a városon kívül magyar missziósnővéreknél a szent misét mondhassam. Így naponta kétszer megyek át a „fronton" mert hiszen japánok csak a városban vannak, míg kívül a kószáló kínai csapatok. Életünkről egyébként azt hiszem nagyvonásokban tetszett értesülni a *Tamingi Hírek*-ből, amiket Önnek külön is küldök.

Bocsánatot kérek hosszú levelemért, de így akartam pótolni az eddigi mulasztásaimat. Ezentúl azt hiszem gyakrabban is fogok tudni írni, hacsak valami politikai változások miatt nem leszünk ismét elzárva a nagyvilágtól. Őszinte tisztelettel *Joseph Szajkó* S. J. China. Hopeh. Taming. Catholic Mission.

P. Szajkó S. J. igazgatónak érdekes levele bepillantást nyújt abba, hogy milyen írtózatosan nehéz viszonyok között élnek ott az emberek, és a magas európai műveltséggel és tudással rendelkező hittérítőink valóban nagy önfeláldozással végzik nemes hivatásukat. Nagyon örülök annak, hogy hazánknak távol keleten van egy ma már kifogástalanul működő érdekes állomása, amelynek megfigyelései Kína éghajlatának megismeréséhez sok értékes adattal fog hozzájárulni. *Dr. Réthly Antal.*

A Mougin csapadékgyüjtő műszer 1938. évi eredményei. 1938. december 1-én ismét kiürítettük a Meteorológiai Intézet kertjében álló Mougin csapadékgyüjtőt és megmértük a benne 12 hónap alatt, 1937. december hó 1. óta összegyült csapadékot. A kiürítéskor kapott folyadékmennyiségből levonva a műszerbe helyezett vegyszer mennyiségét, a 12 havi csapadék 570.0 mm-nek adódott. Ugyanezen idő alatt a Mougintól távolabb álló 1/50-es Hellmann-féle csapadékmérő részletméréseinek összege 602.8 mm volt, míg a Mougin közvetlen közelében felállított 1/50-es Hellmann műszerrel, amelyet ép az elhelyezés befolyásának ellenőrzésére állítottunk fel, 596.0 mm-t mértünk. Első eset, hogy a Mougin műszer kevesebb csapadékot őrzött meg, mint a Hellmann műszer részletméréseinek összege, a hiány a Hellmannok adatához képest 4%.

Ezzel szemben 1935-ben lényegtelen többlet, 1936-ban 3%-os, 1937-ben 6%-os többlet mutatkozott.* Annak megállapítására, hogy ezekben az eltérésekben a párolgás minő szerepet játszik, kívánatos a Mougin műszer évenként többszöri kiürítése, hogy a csekélyebb párolgású téli évszak és az erősebb párolgású nyár adatait külön kapjuk meg. A műszerbe 1938. dec. 1-én a megfelelő vegyszereket 5.90 l. mennyiségben elhelyeztük. *B. N.*

Meteorológiai állomás építése a Jungfraujoch Sphinx szikláján.* A 3600 m-rel a tenger színe felett fekvő állomás építése rendkívüli teljesítményt jelentett. Sziklába robantott alagút köti össze a már megépült menedékházzal, szállodával, észlelő- és csillagászati állomással; az alagútból 110 m magas függőleges akna vezet a meteorológiai állomáshoz. Az építkezést s az épület későbbi fenntartását különösen nehézzé teszik a rendkívüli szelek, hóvíz, fagy és elektromos kisülések veszélye. Az akna fölé a meredek sziklafal elé ugró, rácsos faszerkezetű védőházat építettek s ennek belsejében építették fel a tulajdonképeni vasbetonszerkezetű állomást. A szigetelésre rendkívül nagy gondot fordítottak, úgy hogy a külső falak vastagsága elérte a 73 cm-t. Az építőanyagokat az aknán keresztül szállították fel. Az építkezés egész ideje alatt igen rossz idő uralkodott, a szél által hajtott porhó, a —12°-os hideg alig engedték meg a szabadban való munkát, az építőfa fagyottá és csúszóssá vált. Szélfúvásban különösen érezhetővé válik az oxigénhiány, a munkások nagy része nem bírta az időjárás viszontagságait, de akik 8 napig bírták, azok már megedződtek és kitartottak. A védőházban, vagy az aknában 15—20%-kal csökkent a teljesítmény az alföldi teljesítményekhez képest, a szabadban pedig még rosszabb volt: itt legfeljebb félóráig bírták a munkások s utána fél-, vagy háromnegyedórányi szünetre szorultak. A Sphinx obszervatóriumot 1937. október 31-én nyitották meg. *ifj. M. D.*

Az általános időjelzőszolgálat és a légügyi szolgálat kettéválasztása Belgiumban. A repülés egyre fokozódó gazdasági és nemzetvédelmi jelentősége miatt előbbutóbb minden országban sor kerül arra, hogy az évtizedek óta fennálló gazdasági időjelző szolgálatok mellett külön légügyi

---

* Az Időjárás 1935. 184 o., 1937. 83 és 229 o.

* O. Fehrni és H. Beetschen cikke. Schweizerische Bauzeitung 1938. 23. és 26. füzete.

meteorológiai szervezet is létesüljön. Ez a szétválasztás javára van mindkét feladat megoldásának. A légi járművek üzemének biztonságához és gazdaságosságához szükséges tudományos tanácsadást ebben az esetben a légiforgalmi meteorológiában különleges szakképzettséget szerzett tisztviselők irányítják, az általános időjelzőszolgálat viszont a légiforgalommal kapcsolatos munkatömegtől megszabadulva, több időt szentelhet az időjelzés többi fontos ágára, nevezetesen a földmívelés, közlekedésügy, ipar, külkereskedelem, egészségügy, városi közüzemek prognosztikus szükségleteinek kielégítésére.

Egyes országokban a fejlődés később abba az irányba terelődött, hogy a nemzetvédelmi okok miatt erősen kifejlesztett légügyi időszolgálat személyzeti létszámban és anyagi eszközökben túlhaladta az általános időjelző szolgálatot ellátó polgári intézményeket és nagyobb teljesítőképessége miatt az utóbbit egészen magába is olvasztotta. Ez a megoldás azzal a veszéllyel jár ugyan, hogy a földmívelési, ipari, külkereskedelmi stb. érdekek csak másodrendű kiszolgálást kapnak; de az egyesítést e hátrányok ellenére is megvalósították több országban, amennyiben arra a látszólag tetszetős érvelésre támaszkodtak, hogy a két különböző célú szolgálat egyesítése anyagi megtakarításokat tesz majd lehetővé. Többekközött 1938. elejéig Belgium is azon országok közé tartozott, amelyeknek egyesített időjelző szolgálata volt. A Bruxelles melletti Haren-i repülőtér meteorológiai intézete látta el egyúttal az ország általános időjelző szolgálatát is.

Természetes, hogy ez az állapot nemzetgazdasági szempontból tarthatatlannak bizonyult, amennyiben ilyen megoldás mellett egészen jól sem a légügyi, sem a polgári célú időjárási szolgálat nem működhetett, és különösen az utóbbi nem emelkedhetett olyan fontos gazdasági tényezővé, aminőt az utolsó években a korszerűen vezetett meteorológiai tanácsadó szolgálatok az egyes országok földmívelésének, iparának és közlekedésügyének javára betöltenek. Szerencsére a belga repülőtéri szolgálat fennhatósága olyan kiváló szakember kezébe van letéve, mint *J. Jaumotte*, a világszerte ismert sztratoszférakutató, a belga Királyi Meteorológiai Intézet igazgatója. *Jaumotte* felismerte, hogy az időjelző szolgálat két fontos ágazatát ma már csak úgy lehet kielégítően ellátni, ha ezek két, egymástól független szervre vannak bízva. Előterjesztésére a belga kormány hozzájárult az időjelző szolgálat teljes személyzetének *megkétszerezéséhez*, miáltal lehetővé vált, hogy a légügyi szolgálat *Haren* repülőterén csorbítatlanul tovább működik, ugyanakkor azonban a sok más fontos feladatot ellátó *általános időjezlő szolgálat* a belga országos meteorológiai intézet központjában felállított, teljesen függetlenül megszervezett időjelző osztály feladatává lett. Igaz ugyan, hogy ezáltal a belga kormány időjelzési célokra történő kiadásai közel kétszeresre emelkednek, de ez még igen jó befektetésnek fog bizonyulni, mert *minden meteorológiai szolgálat sokkal kevesebb kiadással jár, mint amennyi hasznot az államnak közvetlen és közvetett úton hajt.* Ha az időjelzéseket a gazdasági élet fontos ágaiban, a mezőgazdaságban és iparban többen és részletesebben tudják felhasználni, az már tisztán adóbevételben és megelőzött elemi károk alakjában sokszorosan megfizeti a szolgálat korszerű fejlesztésével járó többletkiadásokat.

A mindkét szolgálati ág érdekében álló szétválasztásban természetesen nem az a fontos, hogy a két meteorológiai szolgálat más és más fennhatóság alá kerüljön, hanem csak az, hogy a két feladatkör elkülöníttessék és az a szerv, amelyik a légügyi időjelzés speciálisabb feladatát végzi, az általános időjelző szolgálattal szemben támasztott ezerféle igénybevételtől mentesüljön, viszont az általános időjelző szolgálat a reáváró sokféle részletfeladat elintézése közben a legtöbb fáradtságot adó és repülési szakismeretek elsajátítását is követelő légügyi szolgálat munkáját magától elháríthassa. Kívánatos ezenfelül, hogy a légügyi meteorológiai szerv magán a repülőtéren kapjon elhelyezést, míg az általános időjelző szolgálatnak természetesen az ügyfelek rendelkezésére kell állnia és ennélfogva a nagyvárosok forgalmas belterületén kell letelepülnie. Semmi akadálya sincs azonban annak, hogy a kétféle szolgálatot egyazon tudományos intézmény két külön osztálya lássa el. Így a két szolgálati ág Belgiumban továbbra is *Jaumotte* igazgató felügyelete alatt áll, de két különböző helyen dolgozó és egymástól teljesen független személyzeti létszámú osztály látja el őket.

Az átszervezés első idejében a személyzet teljes megkétszerezését még nem kellett végrehajtani, mert éjjel-nappali szolgálat egyelőre csak a repülőtéren lesz, míg az általános időjelzőszolgálat (amíg a gazdasági élet követelményei többet nem fognak parancsolni) csak reggel 7 órától este 20 óráig, tehát 13 órán keresztül lesz üzemben, éjjel azonban szünetel. Ennekfolytán a légügyi meteorológiai szolgálat hat tudományos tisztviselőjével szemben az általános időjelző osztály átmenetileg csak három tudományos tisztviselőt kap. Ezek azonban semmi mellékmunkával nem lesznek megterhelve, amennyiben hat kalkulátor áll rendelkezésükre, akik az adatfelvétel, térképrajzolást, segédszámításokat, aerológiai diagrammok készítését mind elvégzik számukra. Az ő feladatuk a 3 órás időközökben megszerkesztett időjárási térképek tudományos elemzése (nevezetesen a lég-

tömegek, frontok, lesiklófelületek, nyomásváltozási görbék és izobárok kielemzése a térképeken), továbbá az aerológiai szinoptika összes munkáinak elvégzése, a légköri keresztmetszetek, az abszolut és relatív térrajz („topográfia") kidolgozása; ezen az alapon az időjárási helyzet pontos átértése, az errevonatkozó jelentések kiadása, a nyilvános időjelzések elkészítése, és az intézethez forduló felek (orvosok, gyárak, kereskedők, hajózási vállalatok, vasúti üzletvezetőségek, városi hatóságok és közüzemek) részletes szaktanáccsal való ellátása. Tervbe van véve ezenfelül egy önműködő telefonbeszélő (diktafon) beiktatása is, nyilván a tömeges hétvégi érdeklődések elintézése céljából; de a magunk részéről úgy véljük, hogy a diktafonos megoldás Belgiumban is époly sikertelen lesz, mint a többi országokban, ahol kísérletezték vele. Az időjelző szolgálathoz fordulók ugyanis majdnem minden esetben részletes szaktanácsot kívánnak, a tanácsadás pedig csak beszélgetés és az illető fél viszonyainak mérlegelése alapján végezhető el, azt gépesíteni vagy szakképzetlen bemondókra bízni nem szabad. A "pontos idő" telefoni közlése ilyen egyszerű eszközökkel is megoldható, viszont *a prognosztikus tanácsadás kényes tudományos feladat*, amit a beszélőgép épen úgy képtelen ellátni, mint ahogyan pl. az orvosi értekezést sem lehet gépi berendezésekkel helyettesíteni!

Bizonyos azonban, hogy az új általános időjelző osztály megalakítása a belga gazdasági élet számára fontos előnyt jelent és ebben az országban a légkörtan fokozott megbecsülésére fog vezetni. Afelől sincsen semmi kétségünk, hogy *az olyan államokban, ahol az általános időjelző szolgálat és a légügyi szolgálat még nincs két elkülönített helyen működő szervre bízva, ez az elkülönítés a szükség nyomása folytán hamarosan be fog következni.* Magyarországon ilyen intézkedés már nem kell, mert nálunk kereken egy évtized óta a két szolgálati ág egymástól nagyfokban függetlenítve működik, sőt nem is áll közös fennhatóság alatt. *Dr. Aujeszky László.*

Gömbvillám Uny községben. Esztergommegyei *Uny* községben, amint azt *Lerner* Elemér írja (*A Földgömb*, 1938. IX. évf. aug. f. 320 old.) június 15—16-ára, Úrnapjára virradó éjjel ritka természeti tünemény színhelye volt Mester Zsigmond földműves háza. A nevezett házba erős csattanással ütött be a villám. Az utcára néző fal és a mennyezet szögletében 2—3 cm széles lyukat fúrt. A földműves feleségével és két gyermekével tartózkodott a szobában. Rémülten láttak egy tyúktojás nagyságú tüzesgömböt végigfutni a szobán, amely végül is az ablak felső tábláját átütve jutott a szabadba és erős égett szagot hagyott maga után. Az ablak mellett a falon egy zsebóra függött. A zsebóra bőrtokján csak két tűszúrásnyi lyukat találtak, de az óra szerkezete összeégett. A család tagjai szerencsére nem sérültek meg. A villám lecsapásakor oly erős volt a mennydörgés, hogy a szomszédos ház istállójában nyugodtan szendergő szarvasmarhák rémülten felugráltak.

Az erdő nem növeli a csapadékot. Egyik magyar mezőgazdasági lapban (az egyik Mezőgazdasági Kamarának hivatalos lapjában) *„Fásítsunk!"* című cikk jelent meg. Ennek a cikknek bevezető sorai így hangzanak:

„Az Alföld jórészét a török hódoltság előtt erdők és ligetek borították, a török hódoltság és a vízszabályozás következtében azonban fátlan, száraz pusztasággá vált. Ennek számtalan káros következménye van. A levegő páratartalma megcsökkent, emiatt kevesebb az eső és a harmat."

Ahány mondat annyi téves állítás. Egyáltalán nincsen bizonyítva az, hogy a török hódoltság előtt erdők és ligetek borították volna az Alföldet, téves állítás, inkább csak ráfogás, hogy a török hódoltság tette volna fátlan pusztasággá az Alföldet. (Erről *Vági István* prof. írt az Erdészeti Lapok-ban). Hogy a vízszabályozás fátlan, száraz pusztasággá alakította volna az Alföldet, ez mese, amit volt alkalmam megcáfolni. Nem áll az, hogy mindezek miatt megcsökkent volna a levegő páratartalma és ezért kevesebb lett az eső és a harmat. Semmi szükség arra, hogy a fásítás érdekében ilyen helyt nem álló érvekkel csináljanak szaklapban hangulatot, mert olyan sok egyéb nagyon fontos és helyt álló érvet lehet felhozni a fásítás mellett. Az ismeretlen cikkírónak felhívom szíves figyelmét könyvemnek arra a két fejezetére, amelyek a fásítás és az ármentesítés állítólagos éghajlat módosító hatásának kérdésével foglalkoznak. *Réthly.*

Rácz Béla, a szerepi állomás vezetője novemberi észlelési ívére a következő találó jegyzeteket írta. A november általában enyhe volt, feltűnően erős borultsággal. 93 terminusleolvasásból 56 esetben 9 v. 10-es felhőzet volt jelezhető. Csapadéka jelentéktelen, de a folytonos erősen ködös és harmatos reggelek miatt állandóan nyirkos volt az idő. A mezőgazdasági munkálatok folytonosan teljesíthetők voltak, a korábbi vetések remekül fejlődtek, de a későbbiek is jól keltek és erősödtek. A tavasziak alá való szántásból alig maradt el valami. Gyönyörű látvány volt a későbbi szántás alá kerülő tarlókon a sok búzavirág, valóban kékellett a tarló tőle, sok helyen olyan tömegesen nyílott, hogy a tavaszi virágzással vetélkedett.

ANNÉE XIV. No. 9—10 September—Oktober Budapest

DAS WETTER * LE TEMPS

THE WEATHER * IL TEMPO

Kälteeinbruch in Ungarn am 13. Juni 1938.

Am 6. Juni drang frische maritime Kaltluft in den Karpathenraum ein. Am folgenden Tage stand das Wetter in Ungarn unter dem Einfluß einer Divergenzlinie, die am 7. Juni über den Sudeten lag und in den nächsten Tagen langsam ostwärts wanderte. Unter dem Einfluß der ungestörten Sonnenstrahlung stieg die Höchsttemperatur vom 7. bis 13. Juni in Budapest von 27° auf 30°, in Békéscsaba von 27° bis 33° (Abb. 3. Seite 191.)

Eine neue Kaltluftwelle erreichte die Westgrenze des Karpathenraumes am 11. Juni. Der Anstieg der Temperatur in Sopron wurde von diesem Kälteeinbruch gestört, so daß die Höchsttemperatur an diesem Tage in Sopron nur 24 Grad erreichte. Am folgenden Tage zog sich die Kaltluft bis Wien zurück und Sopron befand sich wieder in der Warmluft (Abb. 4. Seite 191.)

Am 13. Juni ist die Kaltluft erneut in den Karpathenraum eingedrungen und erreichte binnen 24 Stunden den östlichen Rand des Gebietes. Überall ist damit ein rascher Temperaturrückgang eingetreten (Abb. 3).

Unter der Annahme, daß die unterste Luftschicht bis etwa 5000 Meter homogen ist, können wir die Mitteltemperatur dieser Schichten durch den Abstand der 1000- und 500 Millibar-Flächen charakterisieren (Abb. 5).

Abb. 5 zeigt am 12. Juni einen großen Unterschied der Mitteltemperatur zwischen Aldergrove und Budapest. Die kältesten Luftmassen liegen hinter der Bodenkaltfront (Abb. 4), wo über dem La Manche-Kanal die Topographie ihren tiefsten Punkt aufweist. An den folgenden Tagen wanderte dieser Punkt nach Südosten weiter. Inzwischen haben sich die Unterschiede ausgeglichen und am 15. Juni zeigt die Topographie einen ziemlich gleichmäßigen Verlauf, in einem etwas höheren Niveau, als das des tiefsten Punktes der Topographie vom 12. Juni. Diese Tatsachen zeigen die Beruhigung der Luftmassen über West- und Mitteleuropa, bzw. die Erwärmung der frischen Kaltluft.

Im Vertikalschnitte zwischen Aldergrove und Budapest (Abb. 6) zeigen die aequipotentiellen Temperaturen — mit Berücksichtigung der Abnahme der spezifischen Feuchte mit der Höhe — am 7. Juni eine stabile Schichtung der Luft über Mitteleuropa (a).

Die Kaltluft (vertikal schraffiert) schob sich über dem Boden langsam vorwärts und erreichte am 13. Juni bei Wien schon eine Mächtigkeit von 1000 Meter, während sie die Reste der Warmluft (horizontal schraffiert) vom Boden aufgehoben hat (6/b). Vor der Frontalzone im inneren Karpathenraum findet man die labil geschichtete Warmluft. Am 15. Juni ist die Schichtung über ganz Mitteleuropa in der neuen frischen Luftmasse stabil (Abb. 6/c).

Die Temperatur-Druck-Kurve zeigt am 12. Juni über Wien eine starke Labilität oberhalb des in 1500 Meter liegenden Kondensationspunktes. An der Rückseite der Kaltfront zeigt die Zustandkurve (Abb. 7/c) über Wien am 15. Juni eine starke Stabilität. Am 13. Juni (Abb. 7/d) zeigt der Budapester Aufstieg, daß die Kaltluftwelle über Ungarn eine sehr labile Luftschichtung antreffen wird und imstande sein wird über dem Karpathenraum Gewitter auszulösen. Abbild. 8 und 9 zeigen die Regenverteilung am 13. und 14. Juni.

Béla Béll.

Die Grenzschichttheorie und ihre Anwendung an dem Gallenkamp-Verdunstungsmesser.

Der *Gallenkamp*-Verdunstungsmesser ist nicht allgemein bekannt und soll deshalb kurz beschrieben werden. Eine kreisförmige Glas- oder Metallplatte (von etwa 10 cm Durchmesser) trägt feuchtes Filtrierpapier als verdunstenden Körper. In der Mitte der Platte befindet sich ein Loch (von etwa $^1/_4$—$^1/_2$ cm lichter Weite), an welches ein Röhrchen angesetzt ist. Dieses Röhrchen geht in eine dickwandige, etwa $^3/_4$ m lange Kapillare über. Das Ende der Kapillare ist offen, liegt horizontal oder schwach geneigt. Das auf der Filtrierpapierscheibe verdunstete Wasser wird aus der Kapillare nachgesaugt. Der Durchmesser der Kapillare ist bekannt, der Rückgang des Meniskus ist auch leicht meßbar: aus diesen Angaben läßt sich die verdunstete Wassermenge berechnen.

Die Überlegungen der Grenzschichttheorie sind im Falle des Gallenkamp-Verdunstungsmessers mit einer ziemlich guten Annäherung anwendbar. Die kurze Zusammenfassung der Grundprinzipien der Grenzschichttheorie ist folgende:

In unmittelbarer Nähe jedes einer Luftströmung ausgesetzten Körpers findet sich eine dünne Luftschicht, wo die Vorgänge der inneren Reibung, Wärmeleitung und Verdunstung rein durch Molekularbewegung verursacht werden. Wir sprechen von einer *laminaren* Grenzschicht, wenn in derselben laminare Strömung herrscht. Zwischen den Koeffizienten der inneren Reibung, Wärmeleitung und Wasserdampfdiffusion besteht nach *Eucken's* Messungen der Zusammenhang

$$\frac{\lambda}{c_v} = 1{,}91\,\eta$$

Mit Hilfe der bekannten Beziehung $\frac{c_p}{c_v} = 1{,}40$. ergibt

$$\frac{\lambda}{c_p} = 1{,}36\,\eta \tag{1}$$

und wesentlich ist noch die Beziehung

$$k \cdot \frac{f}{p} = 1{,}66\,\eta \tag{2}$$

λ bedeutet den Wärmeleitfähigkeits-, k den Diffusionskoeffizienten, η denjenigen der inneren Reibung, f die absolute und q die spezifische Feuchtigkeit, c_p die spezifische Wärme der Luft bei konstantem Druck, c_v bei konstantem Volumen.

Aus (1) und (2) ergibt sich

$$k \cdot \frac{f}{q} = 1{,}22\,\frac{\lambda}{c_p}$$

Es zeigt sich also, daß der bei der inneren Reibung wirksame Austauschkoeffizient am kleinsten ist, größer ist der für die molekulare Wärmeleitung, am größten der für die Wasserdampfdiffusion. (*Findeisen's* Ergebnisse.)

Für die Dicke der laminaren Grenzschicht auf einer dünnen, ebenen, tangential angeströmten Platte gilt nach *Pohlhausen*

$$\delta_{lam} = 5{,}5 \cdot \left(\frac{n \cdot x}{u_{max}}\right)^{1/2}$$

Dabei ist n die kinematische Zähigkeit der Luft, u_{max} bedeutet die von dem Reibungseinfluß der Oberfläche ungestörte Strömungsgeschwindigkeit, x ist der Abstand der betrachteten Stelle von der Strömung zugekehrten Kante der Platte.

Wenn die *Reynoldische* Zahl

$$(R_\delta)_k = 3{,}300$$

übertrifft, dann ensteht eine turbulente Grenzschicht mit einer Dicke

$$\delta_{turb} = 0{,}37 \cdot x^{4/5} \cdot \left(\frac{n}{u_{max}}\right)^{1/5}$$

Wenn wir den *Gallenkamp*-Verdunstungsmesser als nichtideales Psychrometer betrachten, dann gelten — entsprechend den theoretischen Überlegungen von *Findeisen* — die Beziehungen

(3) $$S_Q = -\Delta\vartheta \,.\, c_p \,.\, A_Q \,.\, \varphi(t)$$

(4) $$V = -\Delta q \,.\, A_D \,.\, \varphi(t)$$

A_Q und A_D sind die sog. effektiven Austauschkoeffizienten inbezug auf Wärmeleitung und Wasserdampfdiffusion, $\Delta\vartheta$ bedeutet die Temperaturdifferenz, Δq die Differenz der spezifischen Feuchtigkeit zwischen Oberfläche und Außenluft, S_Q die zugeströmte Wärmemenge und V die Verdunstung, $\varphi(t)$ ist ein Faktor, „der für alle am gleichen Ort und zur gleichen Zeit verlaufenden Vorgänge denselben Wert hat".

Die Grundgleichung der stationären Verdunstung lautet

(5) $$D \,.\, V = S_Q + S_L + S_S$$

d. h., die zur Verdunstung benötigte Wärmemenge D [600 cal . g^{-1}] muß gleich sein der durch Leitung S_L, Strahlung S_S und Konvektion S_Q der Oberfläche zugeführten Wärmemenge.

Mit Hilfe der Gleichungen (3), (4) und (5) kann man das Verhältnis $\frac{A_D}{A_Q}$ bestimmen. (Aus Gleichung (5) ist $S_L = 0$, da die Wärmeleitung beim Verdunstungsmesser durch Isolierung ausgeschaltet ist, für S_S wird das *Stefan—Boltzmannsche* Gesetz maßgebend.)

Findeisen hat die laminare Grenzschicht zu $\frac{A_D}{A_Q} = 1{,}104$ berechnet und bei *Dörffel* ist $\frac{A_D}{A_Q} = 0{,}55$. *Dörffel* behauptet, daß diese Differenz von etwa 50% einem unsicheren Faktor — welcher in der Rechnung *Findeisen's* als Annahme dient — zugeschrieben werden muß, nämlich: auf der verdunstenden Fließpapierscheibe — im Gegensatz zu *Findeisen* — herrscht nicht Sättigungsdruck. Diese neuesten experimentellen Forschungsergebnisse zeigen schon die Möglichkeit einer besseren Übereinstimmung der experimentellen und theoretischen Beziehungen. *F. Dési.*

Das Wetter in Ungarn im Monat September 1938.

Der erste Monat des diesjährigen Herbstes war im ganzen Lande von normaler Temperatur und zu trocken.

Der in den letzten Tagen des August eingesetzte Landregen dauerte in der ersten Woche des Septembers fort und infolge des Eindringens kalter Polarluft von Norden nahm die Temperatur ab. Vom 7. bis 14. breitete sich über Ungarn eine Antizyklone von Rußland aus und verursachte überwiegend trockenes Wetter mit langsamer Erwärmung und noch immer starken nächtlichen Abkühlungen. Am 15. und 16. folgte die Einströmung arktischer Luftmassen mit vorher im westlichen, bald auch im östlichen Teile des Landes auftretenden Gewittern, Stürmen und mit beträchtlicher Abnahme der Temperatur. Am 17. entwickelte sich eine Antizyklone über Ungarn und Osteuropa und die in derselben herrschende absteigende Luftbewegung erzeugte bis 28. eine vorwiegend heitere, stufenweise sich erwärmende, ruhige Witterung. Die am 29. und 30. einströmende kühle maritime Luft brachte wieder Regen.

Das Monatsmittel des Luftdruckes von Budapest betrug 753.1 mm, auf Meeresniveau reduziert 764.6 mm, die Abweichung +1.1 mm.

Die Temperaturmittel waren in den nördlichen Komitaten stellenweise normal, ansonst blieben sie um 0.5—1° (in Salgótarján um —1.4°) unter dem Normalwert. Die maximale Temperatur trat meistens am 10., an einigen Orten am 9, 11, 14, 23, 26 oder 29. ein und erreichte in der nördlichen Hälfte des Landes 24—26°, in den südlichen Komitaten 26—29°. Die Temperaturminima in der Höhe von 1.5 m sanken noch nicht

unter den Gefrierpunkt und die größte nächtliche Abkühlung variierte am 17, 18 oder 19. zwischen +2 und +6°. An diesen Tagen wurde schon ein mäßiger bodennaher Frost in den tieferen Lagen beobachtet (Alcsut —2,0, Turkeve —1.7, Királyhalom —1.1°), an vielen Orten aber gab es noch keinen Frost. Sommertage kamen in den nördlichen und westlichen Gegenden nicht mehr vor, im S und E aber erreichte die tägliche Erwärmung mehrmals 25° (in Szeged und Szerep an 6, in Nyiregyháza und Szarvas an 5 Tagen). Die Bodentemperatur war nahezu normal, es zeigte sich eine positive Anomalie von einigen Zehnteln in Budapest und Tarcal und eine ebenso kleine negative in Kecskemét. Die maximalen Werte der Insolationsthermometer fielen zwischen 50—65°, die Monatsmittel derselben zwischen 45—55°.

Die Tagestemperatur von Budapest waren an 15 Tagen unternormal, an 1 Tage normal und an 14 Tagen übernormal. Die Abweichungen vom 65-jährigen Mittel waren mäßig und erreichten nicht 5°. Der größte Fehlbetrag —4.5° wurde am 16. beobachtet, die stärkste positive Anomalie +4.7° am 23. Die Pentadenmittel zeigten kleinere negative Abweichungen (von 1—2°), nur das letzte überschritt den Normalwert. (S. Seite 213.).

Die Monatssumme der Niederschläge war im größten Teil des Landes unternormal, an einigen Gegenden aber zeigte sich ein Mehrbetrag. Die Monatsmenge bewegte sich allgemein zwischen 20 und 40 mm, 50 mm überschritt sie nur in einem Teile der Komitate Baranya, Somogy, Zala, Nógrád und Hont. Dagegen blieb sie unter 10 mm an einigen Orten der Komitate Zala, Vas, Szabolcs und Hajdu. Die größte Summe, 121 mm, wurde von Németi (K. Baranya) gemeldet, die kleinste, 4 mm, wurde in Zalatárnok (K. Zala) und Nádudvar (K. Hajdu) gemessen. Die Zahl der Regentage war gering, allgemein nur 4—8, in Gödöllő 11, in Pécs-Misina und Lillafüred 10. Die 24-stündigen Maxima blieben meistens um 10 mm, erreichten an einigen Orten 20 mm und überschritten nur ausnahmsweise 30 mm (Németi 58, Nagykanizsa 50, Szentőrinc 34 mm am 15., Salgótarján 31 mm am 6.). Gewitter kamen höchtens an 1—2 Tagen vor, Hagel nur in wenigen Gegenden. Landesniederschläge fielen am 1., 6. und 30., trockene Tage waren am 7—9., 17—22. und 25—28.

Die Sonnenscheindauer war allgemein höher als die normale, die Abweichung betrug 5—30%. Sonnenscheinlose Tage gab es in Békéscsaba überhaupt nicht, in Lillafüred und Kékestető bloß 5. Die mittlere Bewölkung (30—50%) zeigt eine negative Anomalie von 5—15%, die rel. Feuchtigkeit (70—80%) war normal. Die Verdunstung war wegen der verhältnismäßig ruhigen Witterung unternormal. Die Richtung der vorherrschenden Winde war variabel, in Transdanubien meistens SE, in der Tiefebene mehr NE. Stürme wurden an 1—2 Tagen beobachtet.

Die trockene und sonnige Witterung des Septembers war für die Einführung der Hackfrüchte und für die Vorbereitung des Bodens für die Wintersaat günstig. Die Überschwemmungen von dem außerordentlich nassen August trockneten zwar aus, da aber im September kühles Wetter sich mit Trockenheit vereinigte, konnte sich die vom vielen Regen schon im August in Fäulnis geratene Weintraube nicht mehr erholen und so blieb das Ergebnis der diesjährigen Weinlese unter dem Durchschnitt.

Das Wetter in Ungarn im Monat Oktober 1938.

Die Temperatur des Monates war höher als der Normalwert, die Monatssumme des Niederschlages blieb in einem großen Teile Transdanubiens unternormal, ansonst erreichte oder überschritt sie den Normalwert.

Die Ende des vergangenen Monates eingesetzte Regenperiode dauerte noch bis zum 8. Mit südlicher Luftströmung kamen milde subtropische Luftmassen in das Land, und von den in den höheren Schichten über Ungarn zuströmenden feuchten warmen Luftmassen fielen reichliche Niederschläge. Die Temperatur blieb hoch. Unter der Einwirkung einer südeuropäischen Antizyklone hörte der Regen am 9. auf und es trat

heiteres, ruhiges und der Jahreszeit gemäß warmes Wetter, der Altweibersommer, ein. Am 19. begann eine Regenperiode, welche von einer im NE lagernden Depression verursacht wurde. Die Temperatur sank und von Tag zu Tag war irgendwo Regen oder in den Bergen Schnee. Am 25. wurde der Regen allgemein und bis zum Ende des Monates blieb die Witterung im Karpathenbecken zufolge der subtropischen Luftströmung trüb, nebelig und niederschlagsreich.

Das Monatsmittel des Luftdruckes von Budapest war 751.5 mm, auf Meeresniveau reduziert 763.0 mm, die Abweichung —0.5 mm.

Die Temperatur lag überall höher als der vieljährige Normalwert, die Abweichung variierte zwischen 1—2°, am größten war sie im nördlichen Gebirge und im NE-Teil der Tiefebene. Die Temperaturmaxima erreichten bei heiterem Himmel unter der gemeinsamen Einwirkung der Sonnenstrahlung und der südlichen Winde am 10. oder 11. 22—24° und überschritten stellenweise auch 25°. (Bánhida, Nyiregyháza 26°). Die Temperaturminima wurden zwischen dem 21. und 26. beobachtet, an diesen Tagen sank die nächtliche Abkühlung bis zum Gefrierpunkt. Die Temperaturschwankung im Laufe des Monates war wesentlich, es kamen nämlich schon Frosttage und auch noch Sommertage vor. Die Zahl der Sommertage war höchtens 1, die der Frosttage 1—2, in den Bergen 4—6. Die bodennahe Abkühlung war am 21. oder 22. am stärksten (am 21. in Söregpuszta —3.3°, am 22. Alcsút —5.0°). Die Bodentemperatur zeigte einen Mehrbetrag bis 1°. Die Extreme der Insolationsmaxima lagen zwischen 40—60°, deren Mittel zwischen 30—45°.

Die Tagestemperatur von Budapest überschritt mit Ausnahme von 8 Tagen (7., 8., 21—26) den 65-jährigen Normalwert und deren Abweichung erreichte an vier Tagen 5° (am 4. +5.1°, am 11. +5.0°, am 19. +5.3°, am 29. +5.4°). Die negativen Anomalien waren verhältnismäßig gering, die größte —3.2° trat am 23. auf. Die Pentadenmittel wiesen mit Ausnahme der Pentade vom 23—27. beträchtliche Mehrbeträge auf. (S. Seite 215.).

Der Niederschlag war im größten Teil Transdanubiens unternormal, östlich von der Donau übernormal. Die Extreme der Monatssumme waren 15 mm (Szil) und 109 mm (Verseg), an den meisten Orten variierte die Monatsmenge zwischen 35—70 mm. Trockene Gebiete waren die nebeneinander liegenden Gegenden der Komitate Sopron, Vas, Győr, Veszprém, und Zala, hier blieb der Niederschlag unter 25 mm. Die größten Summen wurden von der nördlichen Gebirgsgegend, ferner von der östlichen Hälfte der Komitate Békés und Bihar gemeldet, wo die Monatssumme 75 mm erreichte. Die Zahl der Niederschlagstage war 12—16 (Magyaróvár 8, Kékestető 19). Schnee wurde im nördlichen Gebirge an 1, auf den höheren Bergen an 2—3 Tagen beobachtet. Gewitter kamen nicht in allen Gegenden vor, auch Hagel trat nur stellenweise auf. Der 24-stündige maximale Niederschlag von 40 mm, wurde auf dem Kékestető am 23. gemessen, übrigens kam selten eine 30 mm erreichende tägliche Menge vor. Landesniederschlag fiel an 11 Tagen (1.—6, 19, 26—29), trockene Tage waren am 7, 9—18.

Die Sonnenscheindauer gestaltete sich der Niederschlagsverteilung ähnlich und in der W-Hälfte Transdanubiens war sie mehr, im größten Teil des Landes weniger als normal. Sonnenscheinlose Tage kamen allgemein 5—8, in Kalocsa und Orosháza nur 2, auf dem Kékestető 11 vor. Die Mittelwerte der Bewölkung (55—65%) zeigen im W einen kleinen Fehlbetrag, sonst einen Überschuß. Die relative Feuchtigkeit (75—85%) war normal. Die Verdunstung blieb unter der normalen. Die vorherrschenden Windrichtungen waren NW und SW, Stürme kamen selten vor.

Die milde und zumeist niederschlagsreiche Witterung des Oktobers war der Landwirtschaft günstig. Die trockene Periode war für die Einführung der späteren Hackfrüchte und für die Aussaat des Getreides geeignet, der Regen förderte das Keimen und die Entwickelung der Wintersaat. Die zumeist schwachen bodennahen Fröste verursachten keine Schäden.

F. Bacsó.

A MAGYAR METEOROLOGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS LAPJA.
Kiadásért és szerkesztésért felelős: Dr. RÓNA ZSIGMOND.
1989. Sárkány Nyomda R. T. Budapest, VI. Horn Ede utca 9. Tel.: 1—221—90.

AZ IDŐJÁRÁS ÉS A MINDENNAPI ÉLET

Írta:

DR. AUJESZKY LÁSZLÓ

a m. kir. orsz. Meteorol. és Földmágn. Int. adjunktusa.

Most jelent meg a Kir. Magy. Természettudományi Társulat kiadásában. Népszerű munka, mely az időjárásnak a gyakorlati élettel való mindennemű kapcsolatát tárgyalja. (332 old. 48 ábra).

Megrendelhető a Magy. Meteorol. Társaságnál is. Tagoknak kedvezményes ára 3 P. + 20 fillér postaköltség.

BEVEZETÉS A METEOROLOGIÁBA

Írta:

TÓTH ÁGOSTON

ciszt. rg. tanár

(Szent István könyvek 72. sz.) Kis nyolcadrét alak, 205 oldal. 26 kép. *Ára 5·80 P*

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak 20% engedmény.

E könyv a laikus által is könnyen érthető nyelven, élvezetes formában tárgyalja a meteorológiai ismereteket. Érdeklődőknek felvilágosítás, kezdőknek bevezetés, jártasabbaknak összefoglalás.

A METEOROLÓGIA ÉS ÉGHAJLATTAN ELEMEI

Írta:

VÁGI ISTVÁN

a soproni Bánya- és Erdőmérnöki Főiskola r. tanára

ÁRA 17 PENGŐ

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és főiskolai hallgatóknak

12 P 75 F

A könyv *főiskolai hallgatók részére* röviden tárgyalja a meteorológia és éghajlattan elemeit. A könyv 228 oldal, 51 ábrával.

Megrendelhető a szerzőnél

SOPRON, BÁNYA- ÉS ERDŐMÉRNÖKI FŐISKOLA

AZ IDŐJÁRÁS

Írta:

STEINER LAJOS dr.

a Meteorológiai Intézet igazgatója

(80 oldal 11×16 cm. 8 ábrával)

A meteorológiai ismeretek népszerű összefoglalása.

A **Magyar Szemle Társaság** kiadványa

Ára fűzve **1** P, kötve **1·60** P.
Tagjainknak **0·80** P, ill. **1·40** P.

Megrendelhető a

Magyar Meteorológiai Társaságnál

Kérelem lapunk olvasóihoz.

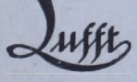
Lapunk régebbi évfolyamainak egyes számai elfogytak. Kérjük azért igen tisztelt olvasóink közül azokat, akik lapunkat nem köttetik be, vagy nem óhajtják megőrizni, hogy az alább felsorolt füzeteket nekünk visszaküldeni szíveskedjenek.

1922 Július—Augusztus 1926 Július—Augusztus

1936 Január—Február, Március—Április, Május—Június.

Azonkívül egy külföldi intézet számára szeretnők az 1920-as teljes évfolyamot megszerezni s hajlandók vagyunk érte 6 (hat) pengő térítést fizetni.

A Magyar Meteorológiai Társaság Elnöksége.



Légnyomásmérőket (fémből), időjárásjelzőket, hőmérőket, (hajszálas) nedvességmérőket, iránytűket, regisztráló készülékeket

elismerten **elsőrangú** kivitelben gyárt:

G. LUFFT METALLBAROMETERFABRIK G. m. b. H. STUTTGART — S.

Magyarországi képviselő:

Seiner L. Zsigmond optikai és fotócikkek képviselete

Budapest, XI., Eszék-u. 8. mft. 3. Telefon: 2-682-31.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADÁSA

METEOROLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK KÉZIKÖNYVE

Írta:

Dr. RÓNA ZSIGMOND

a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet igazgatója.

...

Tartalmazza az összes meteorológiai műszerek leírását, felállításuk és kezelésük módját. A könyv 192 old. 80 ábra. Ára 6·80 pengő. — A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és főiskolai hallgatóknak csak 5·80 P

Megrendelhető a **Magyar Meteorológiai Társaság**-nál, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADVÁNYA

3. kötet

IDŐJÁRÁS — ÉGHAJLAT ÉS MAGYARORSZÁG ÉGHAJLATA

Írták:

Dr. RÉTHLY ANTAL és BACSÓ NÁNDOR

A kézikönyv terjedelme X + 404 oldal (26 ív) 150 ábrával, 4 melléklettel műnyomó papiroson és 2 számtáblázat melléklettel. A könyv tárgyalja az időjárás és az éghajlat elemeit. Közli Magyarország számos éghajlati táblázatát (1901—30 évek megfigyeléseiből) és hazánk éghajlati leírását, valamint Budapest éghajlatának részletesebb jellemzését. A függelék sok hasznos táblázatot tartalmaz.

Ára 8 P, azaz nyolc pengő

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és észlelőknek (bérmentes küldéssel) 15% kedvezmény.

Megrendelhető a pénz előzetes beküldésével

Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.

A pénz beküldhető postautalványon vagy 22861 sz. postai befizetés lapon.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADVÁNYA

2. KÖTET

VÉDEKEZÉS AZ IDŐJÁRÁSI KÁROK ELLEN

Írta:

Dr. AUJESZKY LÁSZLÓ

a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet adjunktusa.

• • •

A Duna—Tiszaközi Mezőgazdasági Kamara pályadíjával jutalmazott munka. (1 köt. VIII+157 oldal, 26 képpel) Tartalmazza: a szárazság és túlbő csapadék elleni küzdelem kérdéseit, a hőmérséklet mesterséges javításának lehetőségét, a fagy elleni védekezést, a villámkárok elleni védekezést. Mit várhatunk a fásítástól? Az időprognózis jelentősége az időjárási károk elleni küzdelemben.

Ára 4 P 20 f postai szállítással együtt. — Tagjainknak és főiskolai hallgatóknak 2 P+20 f posta.

Megrendelhető a **Magyar Meteorológiai Társaság**-nál, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám.

63-
300004

1938. november—december

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI:
DR RÓNA ZSIGMOND

Alapitotta: Hejjas Endre 1897-ben.

XLII. ÉVFOLYAM 1938. ÚJ SOR. XIV. ÉVFOLYAM

TARTALOM:

Oldal

Dr. Aujeszky László: A „tiszta jégeső" kérdése — — — — — — 233
Dr. Berkes Zoltán: A földmágnességi kutatások legújabb eredményei és azok kapcsolata a meteorológiai jelenségekkel — — — — — 243
Bacsó Nándor: Az ekvivalens hőmérséklet — — — — — — — 248
Bacsó Nándor: Magyarország időjárása 1938 november és december havában — — — — — — — 252
Irodalom: Filippo Eredia: Meteorologia pratica superiore. — *Andrea Melicchia:* Studio generale sull'andamento delle pressione nel periodo 1881—1930 — — — — — — 257
Dr. Keöpeczi-Nagy Zoltán: Taming (Kína) meteorológiai megfigyelései 1938. VII—XII. — — — — — 259
A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei: Tagdíjat fizettek — — 260
A Meteorológiai Intézet közleményei: Részletesebb időjelzés Budapestre a következő 12 órára — — — 260
Előadások: Kulcsár István. — Schulek Béla. — Bacsó Nándor, Bacsó Nándor — — — — — — — 261
Különfélék: Meleg vagy hideg van-e a gomolyfelhők belsejében. — Meteorológiai Intézetünk az 1885 évi országos kiállításon — — — 262

Das Wetter. Le Temps. The Weather. Il Tempo.

L. Aujeszky: Das Problem des reinen Hagels — — — — — — — — — — 264
Z. Berkes: Über die Ergebnisse der neueren erdmagnetischen Forschungen und deren Zusammenhang mit den meteorologischen Erscheinungen — — — 265
Z. Nagy v. Keöpeci: Meteorologische Beobachtungen aus Taming (China) VII—XII. 1938. — — — — — — — — — — — — — — 266
F. Bacsó: Das Wetter in Ungarn im Monat November — — — — — — 266
F. Bacsó: Das Wetter in Ungarn im Monat Dezember — — — — — — 267

A SÁRKÁNY-NYOMDA R.-T. NYOMÁSA BUDAPEST

MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

ALAPÍTTATOTT 1925-BEN

Díszelnök: Dr. Darányi Kálmán, ny. m. kir. miniszterelnök.

Tiszteleti tag: Dr. gróf Teleki Pál, m. kir. miniszterelnök.

Tisztikar:

Elnök: Dr. Róna Zsigmond, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató.

Alelnökök: Dr. Cholnoky Jenő, egy. tanár, *Dr. Belák Sándor* egyet. tanár.

Főtitkár: Dr. Réthly Antal, Meteor. Intéz. igazgató, c. rk. egyetemi tanár.

Titkár: Tóth Géza, osztálymeteorológus.

Szerkesztő: Dr. Róna Zsigmond.

Pénztáros: Bacsó Nándor, Met. Int. adjunktus.

Ellenőr: Dr. Aujeszky László, osztálymeteorológus, egyet. m. tanár.

Könyvtáros: Endrey Elemér, Meteor. Int. főkalkulátor.

Ügyész: Dr. Angyal László, ügyvéd.

Igazgatótanács:

Sachsenfelsi Dietrich Alfréd, vezérfőkapitány, rendk. követ és meghat. miniszter.

Dr. Kozma Jenő kormányfőtanácsos.

Vassel Károly, altábornagy.

Levelező tagok:

Dr. P. Angehrn Tivadar S. J., csillagdai igazgató. (1931.)

Dr. Fleischmann Rudolf, gazd. főtanácsos, áll. magnemesítő telepi igazgató.

Fraunhoffer Lajos, ny. Meteorológiai Intézeti igazgató. (1928.)

Héjjas Endre, ny. Meteor. Int. aligazgató, „Az Időjárás" megalapítója. (1925.)

Dr. Hille Alfréd, légiforgalmi műszaki aligazgató, egyet. m. tanár. (1929.)

Dr. Jordán Károly, rk. egyet. tanár. (1928.)

Marczell György, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató. (1928).

Dr. Réthly Antal, c. rk. egy. tanár, Meteorológiai Int. igazgató. (1928.)

Dr. Steiner Lajos, egyet. m. tanár, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató. (1925.)

Dr. Thirring Gusztáv, Főv. Statiszt. Hiv. ny. igazgató. (1930.)

Választmányi tagok:

Dr. Ballenegger Róbert, c. rk. egy. tanár,
Dr. Berényi Dénes, egyetemi m. tanár.
Dr. Borbély Kálmán, ny. min. tanácsos.
Dieter János, min. tanácsos, Vízrajzi Intéz. igazgató.
Éder Oszkár, tüzérőrnagy.
Dr. Hajósy Ferenc, középisk. tanár.
Dr. Ijjász Ervin, erdőmérnök.
Dr. Kerpely Kálmán, ny. egyetemi tanár.
Dr. Kéz Andor, egyetemi m. tanár.
Dr. Konkoly-Thege Gyula, min. osztályfőnök, Közp. Statiszt. Hiv. elnöke.
Konkoly-Thege Miklós, ny. meteorológus.
Kulin István, Met. Int. asszisztens.
Dr. Magyary Zoltán egyetemi tanár.
Dr. Massány Ernő, Met. Int. aligazgató.
Dr. Pekár Dezső, ny. min. tan., geofiz. int. igazgató.
Dr. Pécsi Albert ny. f. keresk. isk. igazgató.
Poppe Kornél, ny. alezredes.
de Pottere Gérard, ny. min. tanácsos.
Schenk Jakab, kísérletügyi főigazgató.
Sulyok Zoltán, főv. felső mezőg. isk. tanár.
Dr. Szabó Gusztáv, műegyetemi tanár.
Dr. Száva-Kováts József, egy. m. tanár.
Dr. Tangl Károly, egyetemi tanár.
Dr. Terkán Lajos, csillagász, egyet. m tanár.
Dr. Viczenik Ferenc, min. oszt. tanácsos, számv. igazgató.

Vidékiek:

Dr. Keller Oszkár, főisk. tanár, *Keszthely.*
Tátray Pál, polg. isk. igazgató, *Tótkomlós*
Dr. Milleker Rezső, egyet. tanár, Debrecen
Dr. Prinz Gyula, egyetemi tanár, *Pécs.*
Dr. Thóbiás Gyula, földbirt. *Alsófügöd.*
Tóth Ágoston, tanár, rendi számvivő, Zirc.

Számvizsgáló bizottság:

Marczell György, ny. igazgató.
Dr. Berkes Zoltán meteorológus
Dr. Keöpeczi Nagy Zoltán, meteorológus.

KIVONAT AZ ALAPSZABÁLYOKBÓL:

Rendes tag 3 évi kötelezettséggel évi 6 pengő.

Pártoló tag, legalább 1 évi kötelezettséggel legalább évi 5 pengő.

Alapító tag egyszersmindenkorra 100 P.

Felvételkor 1 pengő nyomtatványköltség fizetendő.

Tagsági oklevél díja 1 P 20 f.; kiváltás nem kötelező.

Tagilletmény: *„Az Időjárás".*

A Társaság kiadványait a tagok kedvezményes áron kapják.

Választmányi ülést a Társaság minden második hónap — július és augusztus kivételével — első keddjén tart. (Tagfelvételek!)

Társasági ügyekben felvilágosítást a tisztviselők a Meteorológiai Intézetben a délelőtt folyamán adnak.

Postatakarékpénztári csekkszámla: 22·861.

XLII. évf. Új sor. XIV. évf. 11—12. füzet. 1938. november—december

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI: DR RÓNA ZSIGMOND

MEGJELENIK KÉTHAVONTA.
SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, II., KITAIBEL PÁL-UTCA 1. SZ.

A „tiszta jégeső" kérdése.

1. *Bevezetés.*

Mezőgazdasági körökben gyakran találkozunk azzal a felfogással, hogy különösen nagy jégkárok az olyan jégeső alkalmával keletkeznek, midőn a jégdarabokkal egyidőben esőcseppek egyáltalában nem hullanak. Ezt a jelenséget — mivel a meteorológiai irodalomban neve még nincsen — *„tiszta jégesőnek"* óhajtjuk hívni.

Ismeretes, hogy a jégesőknek legalábbis túlnyomó többsége esővel vegyesen játszódik le. Vannak meteorológusok, akik a tiszta jégeső előfordulását e miatt kétségbe vonják, a reá vonatkozó észleléseket egyszerű tévedésnek minősítik. Másrészt a mezőgazdák a jégeső jelenségében erősen érdekelve vannak és erre vonatkozó megfigyeléseiket (hacsak az nem bizonyulna fizikailag lehetetlennek) elutasítanunk nem szabad. Kétségtelen, hogy a tiszta jégeső ritka jelenség, de ez még nem jelenti azt, hogy sohasem fordul elő, sőt még azt sem, hogy az előforduló jégkároknak elég jelentékeny részét nem éppen ez hozza-e létre, úgy amint a gazdák megfigyelései tanúsítják. Ne feledjük, hogy néhány évtized előtt még más ritka légköri jelenségek előfordulásában is kételkedtek, mint pl. a gömbvillámban, melynek valóságát ma senki sem tagadja, sőt már több fényképfelvétel is bizonyítja.

Másrészt kézenfekvő okok szólnak a mellett is, hogy amikor tiszta jégeső fordul elő, akkor a károknak nagyobbaknak kell lenniök, mint az esővel vegyesen lehulló jégeső alkalmával.

A tiszta jégeső fogalmával kapcsolatban tehát a következő két érdekes kérdést kell tisztáznunk:

1. Meteorológiai szempontból lehetetlen, vagy legalább valószínűtlen-e az, hogy a jégeső időnként „tiszta jégeső" alakjában jelentkezzék? Ha nem, akkor minő körülmények közt kell vele elsősorban találkoznunk?

2. Mi a magyarázata annak, hogy a tiszta jégeső kártékonyabb, mint az esőcseppekkel vegyesen hulló jégeső?

Már eleve sem látszik valószínűnek, hogy az a sok mezőgazda, aki a tiszta jégeső előfordulását és fokozott kártevő képességét hirdeti, mind tévedett volna. A kérdés azonban közelebbről is megvizsgálandó, mert az időjárási észlelések kényes természete miatt mégis elképzelhető lenne, hogy a laikus megfigyelő valamilyen téves látszatnak esett áldozatul.

2. *Mi okozza a tiszta jégeső iránt való kétségeket?*

Akik a tiszta jégesőt egyszerű észlelői tévedésnek minősítik, azok álláspontját a következő két körülmény támasztja alá:

a) A jelenséget szakember kifogástalan módon (tudomásunk szerint) nem észlelte és nem írta le.

b) Amikor jégdarabok és esőcseppek együtt esnek, akkor a jégeső a laikus figyelmét sokkal inkább leköti. Elképzelhető lenne tehát, hogy valahányszor a jégdarabok száma jelentékeny a velük együtt hulló esőcseppek számához képest, akkor az esőcseppeket az észlelő nem is veszi észre.

E két érvelés azonban nem meggyőző erejű. Az *a)* alatti meggondolás csak annyit bizonyít, hogy a tiszta jégeső (ha egyáltalában előfordul), úgy ritkán fordul elő. Mivel azonban maga a jégverés is nem túlságosan gyakori jelenség, és amikor előfordul, akkor is rövid tartama és kellemetlen kísérőjelenségei miatt a zárt helyen tartózkodó megfigyelő nehezen figyelheti meg, azért *a)* még korántsem zárja ki azt, hogy az előforduló jégesők bizonyos hányada tiszta jégeső lehessen.

A *b)* alatti érvelés pedig nehezen egyeztethető össze azzal, hogy a gazdák éppen a tiszta jégesőtől félnek és ezért nagyonis figyelnek arra, hogy a jégeső valóban esőcseppek nélkül hull-e le. Ilyen irányítású figyelés mellett szinte elképzelhetetlen, hogy az esőcseppeket észre ne vegyék, amikor csakugyan hullanak.

3. *Valószínűtlen jelenség-e a tiszta jégeső?*

A meteorológiai irodalom a tiszta jégeső kérdésével meglepően keveset foglalkozott. A legtöbb kézikönyv egyáltalában nem nyilatkozik arranézve, hogy jégeső alkalmával a jégdarabok magukban is szoktak-e esni, vagy csak cseppekkel vegyesen fordulnak elő. Egyedül *Róna Zsigmond* (Az Éghajlat, II., 667. old.), *Cholnoky Jenő* (Általános Földrajz, I. 71. old.) és *C. Kassner* (Wolken und Niederschläge, 95. old.) térnek ki erre a kérdésre és kiemelik a tiszta jégeső előfordulását, sőt az utóbbi két szerző annak gazdasági jelentőségét is. Érdekes, hogy éppen két jeles magyar kutató lett figyelmes erre, ugyanakkor, amikor nagynevű külföldi szerzők (mint pl. *Hann, Humphreys, Defant, Kendrew, Gockel, Trewartha, Clayton, Warren Smith, Angot, Grosse, Brückmann,* valamint a „*Lexique Météorologique*" és a „*Meteorological Glossary*" kiváló szerzői is!) szó nélkül haladtak el a szóbanforgó érdekes kérdés mellett.

A jégeső keletkezésére vonatkozó mai ismereteink[1] egyáltalában nem zárják ki azt, hogy valamely helyen jégdarabok hulljanak a nélkül, hogy ugyanott folyékony csapadék is esnék.

Először is mi sem bizonyítja azt, hogy jégeső csakis közönséges esővel egyidőben képződhetnék. A záporcseppek ugyan mindig kis jégdarabok elolvadása útján keletkezett, és részleges elolvadás esetén valóban kétféle halmazállapotú csapadéknak kell leesnie. De ez természetesen nem kényszerít még annak a feltételezésére, hogy ne érhessen földet olyan csapadék, amelynek teljesen cseppekké olvadt része még nincsen. Erre éppen olyan esetekben, midőn nagyszemű csapadék alacsony olvadási szintű felhőkből esik ki, könnyen nyílhat alkalom.

[1] V. ö. *Aujeszky:* Untersuchungen über Dynamik und Vorhersage der Hagelfälle in Ungarn etc. *Meteorol. Zeitschr.* 1931. — Újabb ismereteink a jégesőről. *Természettudományi Közlöny,* 1934. — A csapadék halmazállapotát meghatározó meteorológiai tényezők. *Vízügyi Közlemények,* 1935. — Népszerű időjárástan, Budapest, 1936.,70—74. l.

De még abban az esetben is, amidőn jégeső és cseppekből álló eső egyszerre és egyazon rétegben keletkezik, ez a kétféle halmazállapotú csapadék korántsem tartozik egyidőben és egyhelyen földet érni, sőt azok *szétválása* zivataros és jégesős időjárási helyzetekben nagyon könnyen bekövetkezhetik.

A) Lehetséges nevezetesen mindenekelőtt az, hogy a jégdarabok leesése az esőcseppek lehullását *időbelileg megelőzi.* Ismeretes, hogy az esőcsppek lehullási sebességének van egy felső korlátértéke — nyugvó levegőben kereken 8 m/sec — amelynél nagyobb cseppesési sebesség aerodynamikai okokból nem fordulhat elő; ekkora sebességnél ugyanis a légellenállás a cseppeket szétfújja apró cseppecskékből álló vízpermetté. A jégdarabok azonban tovább nőhetnek és zuhanási sebességük sokszorosan nagyobb lehet. Ebből teljesen plauzibilis, hogy *a nagy jégdarabok a lehulló esőn keresztülzuhanhatnak és az esőt megelőzve érhetnek földet.*

Ezen az alapon igen valószínűnek kell tartanunk azt, hogy egy adott észlelőhelyen „tiszta jégeső" hullhat és a közönséges esőt az illető talajmenti észlelő csak bizonyos késedelmi idő után fogja megkapni.

De ezen túlmenőleg még az az eset is elképzelhető, hogy valamely helyen csakis tiszta jégeső hull és még a zivatar későbbi folyamán kap az illető talajmenti állomás közönséges vízcseppekből álló esőt. Három olyan tényező is van, amely ezt a jelenséget létrehozhatja, és minden bizonnyal időnként valóban létre is hozza.

B) Az egyik a csapadéknak leesés közben való elpárolgása, amely tudvalevően éppen erősen felmelegedett vidék felett előnyomuló nyári zivatarfrontokon igen nagyarányú lehet. A nagy sebességgel eső masszív jégdarabok földet érnek, ellenben az esőcseppek még a lehullás folyamán elpárolognak és a talajig nem jutnak le. Ha szem előtt tartjuk, hogy a nyári zivatarfrontok felhőalatti terében eleinte csak 30—40% légnedvesség van, akkor e tényező hatóképességét kellő fokban tudjuk méltányolni.

C) Egy másik tényező, amely a tiszta jégeső keletkezésében szerepet játszhat, a kivételesen erős emelkedő légmozgás. Tudjuk, hogy zivataros eső, kivált pedig jégeső csakis igen heves felszálló mozgású légoszlopokban képződik. Ha az emelkedő légmozgás sebessége eléri a 8 m/sec-ot, akkor ezen keresztül semmiféle vízcseppekből álló eső le nem hullhat. Az erős felszálló áramban keletkező és hirtelen nagyra növekedő jégdarabok azonban rövid időn belül oly súlyosakká lehetnek, hogy a heves felszálló mozgás ellenére — esetleg 10 m/sec sebességveszteséget szenvedve is, de még mindig 20, esetleg 30 m/sec körüli sebességgel — a földre zuhanjanak.[2] Ebben az esetben *a túl heves felszálló légmozgás maga gondoskodik a kétféle halmazállapotú csapadék elkülönítéséről.*

D) A negyedik tényező, amelynek a tiszta jégeső jelensége körül lényeges szerepe lehet, a szél. A vízszintes légmozgás a leeső csapadékot kitéríti függőleges pályájából és olyan pályára kényszeríti, amelynek a vízszintessel alkotott iránytangense megegyezik a függőleges esési sebességből és a vízszintes szélsebességből alkotott hányadossal. Minél gyorsabban esik valamely csapadék, annál kevésbbé fog a függőleges esési vonaltól eltérni. A nagy jégdarabok és a korlátolt méretű esőcseppek közt fennálló sebességkülönbség arra vezet, hogy *viharos szélben az eső messze előresiet a légáramlás irányában, a nagy jégdarabok ellenben csak kevés irányváltozást szenvednek el.* A szél tehát végeredményben a kétféle csapadéknak úgy térbeli, mint időbeli elkülönítését még akkor is létrehoz-

[2] A zuhanási sebesség számszerű tárgyalását l. alább a 4. pontban.

hatja, ha a kétféle csapadék együtt keletkezett és eleinte egyazon esési pályát futották be.

Azon esetben például, ha 7 m/sec sebességű felszálló áramban maximális méretű vízcseppek és 17 m/sec esési sebességű jégdarabok zuhannak le, egyidőben pedig az illető betörési fronton 15 m/sec sebességű szél van (ami a zivatarfrontokon uralkodó szélsebességnek még csak igen szerényen megbecsült értéke), akkor az esési pályák a következőképen fognak alakulni:

Az esőcseppeknek a földfelszínhez viszonyított esési sebessége 8—1 = 1 m/sec, a jégszemeké viszont 17—7 = 10 m/sec lesz. A jégdarabok tehát 10-szer gyorsabban esnek. Három km magasból való leesésükhöz 300 sec kell, és ezalatt a szélvihar vízszintes irányban 4,5 km távolságba viszi el őket. Ezzel szemben a vízcseppek ugyancsak 3 km magasságból 3000 sec alatt esnek le és a szél őket ezalatt 45 km-re viszi el oldalt. *A kétféle csapadék lehullási helye közt ebben az esetben kereken 40 km vízszintes távolság áll elő!*

Akit ezek a fejtegetések még nem győztek meg arról, hogy a mezőgazdák által megfigyelni vélt tiszta jégeső *elvben nem valószínűtlen jelenség*, annak figyelmét még fel szeretnők hívni a következő tényre. Mint ismeretes, kivételes arányú jeges zivatarok alkalmával 1 kg-ot is meghaladó jégdarabok zuhannak le. Ezeknek a nagy jégdaraboknak az esési sebessége már nem sokat különbözik a kisebb bombák zuhanási sebességétől. Ez a sebesség az esőcseppek zuhanási sebességének *többszöröse*. Az ilyen jégdarabok tehát csak abban az egy esetben érhetnek földet vízcseppekkel egyidőben, ha véletlenül már jóval korábban lehullani kezdő esőcseppek is voltak az esési tér alsó részében. Nagy zivatarok későbbi időszakában ez a véletlen találkozás persze könnyen létrejöhet, de kezdetben nem kell fennállnia és a gyorsan vándorló zivatarfrontok elülső részén már alig lehetséges.[3] *Ennélfogva semmiféle logikai kényszer nem áll fenn arra nézve, hogy a tiszta jégeső lehetőségét tagadásba vegyük.*

Összefoglalva az eddigieket, a tiszta jégeső jelensége meteorológiai szempontból nem abszurdum, sőt a fentiek mérlegelése alapján még azt sem kell várnunk, hogy túlságosan ritka tünemény legyen. Nincs tehát semmi tudományos alapunk arra, hogy a gazdáknak erre vonatkozó vélekedését mint téveset végleg elutasítsuk, sőt ezt annál kevésbbé szabad tennünk, mert a gazdák éppen ebben a jelenségben legérzékenyebben vannak érdekelve, arra tehát figyelnek, és egyúttal a legkedvezőbb észlelési lehetőségek között is élnek.

Éppen ezért érdemes lesz rátérnünk arra a másik kérdésre, vajjon a tiszta jégesőnek gazdakörökben feltételezett fokozott pusztítóképessége mennyiben egyeztethető össze a tudományos megállapításokkal.

4. A tiszta jégeső zuhanási sebessége.

Annak elbírálásához, hogy a tiszta jégeső nagyobb erőművi rombolást végezhet-e, mint a cseppekkel vegyes jégeső, szükségünk van az előfordulható zuhanási sebességek ismeretére.

Mielőtt tehát a tiszta jégeső károkozó képességét a következő fejezetben megvizsgáljuk, *eljárást kell kidolgoznunk a jégdarabok esési végsebességének kiszámítására.*

[3] A legutóbbi érvelés már csak más fogalmazása az *A)* alatti gondolatmenetnek, de alkalmas arra, hogy az ott mondottakat teljesebb világításba helyezze.

A légtéren áteső testek — mint ismeretes — csak esésük első másodperceiben esnek gyorsulva. Csakhamar oly nagy sebességre tesznek szert, amelynél az általuk kiváltott *légellenállás* egyenlővé lesz a súlyukkal. Ettől kezdve gyakorlatilag egyenletes sebességgel hullanak tovább, melynek értéke gömbalakú testek esetén következőképen számítható ki:

Legyen a gömb sugara R, sűrűsége D, a levegő sűrűsége ϱ, a nehézségi gyorsulás g. (Minden adat GGS-egységekben!). Akkor *az esést létesítő mozgató erő:*

$$\frac{4}{3}\pi R^3 (D-\varrho)\, g$$

Legyen V a zuhanási sebesség cm/sec-ban és c a gömb ú. n. *alaki tényezője* (ellenállástényezője), melynek értéke lényegében a gömb nagyságától függ és — alább még részletezendő módon — $^1/_2$ és $^1/_5$ közt változhatik. Akkor *az esést akadályozó légellenállási erő:*

$$c\,\pi R^2 \frac{\varrho}{2} V^2$$

Az egyenletes esési sebesség beálltakor a két erő egymással egyenlő:

$$\frac{4}{3}\pi R^3 D\, g - \frac{4}{3}\pi R^3 \varrho\, g = c\,\pi R^2 \frac{\varrho}{2} V^2$$

Az egyenlet bal oldalának elenyészően kicsiny második tagját (a jégszemre ható Archimedes-féle felhajtó erőt, melynek értéke az első tagnak alig hétszázadrésze) *elhanyagoljuk*, és az egyenletet V-re megoldva, csekély átalakítással nyerjük:

$$v = \sqrt{\frac{8}{3} R D g \frac{1}{\varrho}\frac{1}{c}} = a\sqrt{\frac{1}{c}}\sqrt{R}\sqrt{\frac{\varrho_0}{\varrho}}$$

ahol ϱ_0 jelöli a normálállapotú levegő sűrűségét, a pedig a következő számot:

$$a = \sqrt{\frac{8}{3} D g \frac{1}{\varrho_0}}$$

melynek értéke jó közelítéssel[4] $1{,}34 \,.\, 10^3$. A légsűrűség csekély ingadozásától eltekintve írhatjuk:

[4] Az a állandó értékének kiszámításához ismernünk kell D-t, a jégdarab sűrűségét. A jégszemekben tudvalevőleg levegő van bebörtönözve, amely egyes rétegeiket homályossá teszi. Ezért a jégszem sűrűségét kisebbnek kell vennünk, mint a tömör jég sűrűsége (0,92); de nem tudtuk elfogadni *W. J. Humphreys* adatát sem (*The Physics of the Air*, 2. kiad. 346. old.), aki a jégszemek sűrűségét csak 0,80-ra becsüli, mert *Humphreys* a jégszembe börtönzött levegő mennyiségét alkalmasint túlértékeli. Megjegyzendő azonban, hogy a D értéke körüli bizonytalanság az a számértékét csak kevéssé befolyásolja, további gondolatmenetünket pedig semmiben sem érinti. Számításunkban D = 0,90 értékkel dolgoztunk. A Humphreys-féle érték alapján $a = 1{,}265 \,.\, 10^3$ lenne.

$$v = a\sqrt{\frac{1}{c}}\sqrt{R}$$

ahol 1/c-ről egyelőre csak annyit tudunk, hogy értéke 2 és 5 közé esik, tehát

$$v = b\sqrt{R} \qquad \ldots \; 1)$$

ahol a b számállandó értéke $1{,}34 \,.\, 10^3 \,.\, \sqrt{2}$ és $1{,}34 \,.\, 10^3 \,.\, \sqrt{5}$ közé esik, vagyis

$$1{,}896 \,.\, 10^3 \leqq b \leqq 2{,}996 \,.\, 10^5 \qquad \ldots \; 2)$$

E szerint a tiszta jégeső jégdarabjai 18 $\sqrt{R}$ és 30 $\sqrt{R}$ m/sec közé eső végsebességgel érnek földet. Módunkban van azonban még pontosabb becslést is adni, ha az 1/c számértékről közelebbi adatokat szerzünk. Errenézve az aerodynamikai kísérletek, mint ismeretes, az alábbi eredménnyel szolgálnak: c értéke függ a hulló gömb ú. n. *Reynolds-féle számától.* Amíg a Reynolds-féle szám kisebb, mint 150,000, addig c = 1/2. De ha a Reynolds-féle szám értéke 150,000-nél nagyobb lesz, akkor c értéke fokozatosan csökkenni kezd, és abban az esetben, ha a gömb Reynolds-féle száma eléri a 250,000 értéket, akkor c = $^1/_5$.

A zuhanási sebesség pontos értékének ismeretéhez tehát *szükségünk van a leeső jéggömbök Reynolds-számának megállapítására.* Erre tudvalévően a következő képlet szolgál:

$$\frac{2\,r\,v\,D}{14 \,.\, 10^{-6}}$$

ahol D eddigi jelentése megmarad és r = R/100, v = V/100.

A Reynolds-szám pontos ismeretéhez tehát V-t is kellene ismerni. De annak megbecsüléséhez, hogy a jégesőben a Reynolds-szám 150,000-nél kisebb vagy 250,000-nél nagyobb, elegendő V-t csak közelítő pontossággal tudni, ez pedig 1) alatt már rendelkezésünkre áll. Az adatok egyszerű behelyettesítésével meggyőződünk a következőkről:

a) Hogy *esőcsepp nagyságú jégszemekre* a Reynolds-szám jóval kisebb, mint 150,000;

b) Hogy kivételes méretű jégdarabok számára (pl. R = 14, r = 0,14) a Reynolds-szám meghaladja a 250,000-t.

Fentiek szerint ez annyit tesz, hogy az *a)* esetben 1/c = 2, a *b)* esetben 1/c = 5; amit az 1) képletbe behelyettesítve, a következő eredményekre jutunk:

Esőcsepp nagyságú jégszemek zuhanási végsebessége:[5]

$$v = 18{,}96\sqrt{R}$$

Kivételesen nagy jéggömbök zuhanási végsebessége ellenben:

$$v = 29{,}96\sqrt{R}$$

[5] A következő képletekben a sebességet (a számítás kényelme érdekében) m/sec-ben fejezzük ki; R-t azonban továbbra is cm-ben mérjük.

Ezt a két szélső esetet és a közbeeső átmeneti eseteket összefoglalhatjuk az alábbi tételben:

A gömbalakúnak feltételezett jégdarabok esési végsebessége

$$v = (19 + X)\sqrt{R} \quad . \; . \; . \; 3)$$

ahol v az esési sebesség m/sec-ban, R a gömb sugara cm-ben, X pedig egy számérték, amely kicsiny (esőcseppnagyságú) jégszemek esetében elhanyagolható, nagy jégdarabok esetében azonban 11-ig növekedhetik.

Fenti számításban a jégdarabok felületének érdességéből származó hatást nem vettük figyelembe, de nagyságilag bizonyára helyes értéket nyertünk. Állíthatjuk például, hogy a nem is oly ritkán előforduló R = 1 cm sugarú jégdarab már 20 m/sec körüli végsebességet ér el.

Ezek elintézése után már áttérhetünk arra a kérdésre, vajjon a tiszta jégeső kártevései szükségképen nagyobbak-e, mint az esőcseppekkel vegyesen hulló jég kártételei.

5. *Nagyobb kárveszélyt kell-e a tiszta jégesőtől várnunk?*

A jégeső erőművi pusztítóképességét a jégdarabok mozgási energiája szabja meg. A jéggömbök sugarának már csekély növekedése is nagyfokban növeli a mozgási energiát. A mozgási energia ugyanis arányos egyrészt a jéggömb tömegével, ami a sugár harmadik hatványával arányosan nő. Másrészt arányos a mozgási energia ezenfelül még a sebesség négyzetével is, ami a 4. pont értelmében a sugárral magával áll arányban. Végeredményben a mozgási energia a jéggömb sugarának negyedik hatványával arányos. *Kétakkora átmérőjű jégdarab már tizenhatszor nagyobb erőművi pusztítóképességet jelent, ha tiszta jégeső alakjában zuhan le a felhőből.*

Képletünk azonban csak az esetben érvényes, ha az esési térben *a levegőn kívül más ellenálló közeg nincs.* Érvényes ezek szerint *a tiszta jégesőre,* de nem lehet érvényes a nagyszámú vízcseppel együtt lehulló jégesőre. A vízcseppek ugyanis semmi körülmények közt 8 m/sec sebességnél gyorsabban nem esnek, miértis a sokkal nagyobb sebességgel zuhanó nagy jégdarabok útjában akadályt jelentenek. A nagy sebességgel zuhanó jégdarabok elgázolják az útjukban lévő, náluk lassabban hulló esőcseppeket. Ebből származik az a *fékező hatás,* amelyet az esőcseppek a lehulló jégdarabokra kifejtenek. Ennek a fékezésnek kétféle oka van, egy közvetlen erőművi fékezés és egy bonyolultabb hőtani úton érvényesülő hatás, melyeket röviden szemügyre kell vennünk.

A közvetlen erőművi hatás abból áll, hogy a gyorsan zuhanó nagy jégdarabok az útjukban talált aránylag lassan eső vízcseppeknek mozgási energiát adnak át. Minden egyes esőcsepp elgázolása alkalmával a jégdarab veszít a mozgási energiájából, az esőcsepp pedig ebből az energiából vagy gyorsulást kap — ha sebessége még nem érte el eddig a számára maximális 8 m/sec értéket—; vagy széthull igen kis cseppek halmazára — ha sebessége már a maximális értéken van — és ez esetben a jégdarab elvesző mozgási energiája részben kapilláris energiává, részben hőenergiává alakul át. *Az esőcseppek jelenléte tehát annyit tesz, hogy a légtérben olyan esésfékező közeg lép fel, amelynek sebessége 8 m/sec fölé nem emelkedhetik,*

[6] Ha a jégesőszemekben lévő légürök Humphreys-féle értékét fogadjuk el és ennek megfelelően a fentebb említett D = 0,80 scűrűséggel számolunk, akkor a jégdarab tömege még kisebb lesz és okfejtésünk *a fortiori* érvényes marad.

ellenben a benne lehulló testek sebességét aszimptotikusan a 8 m/sec határsebességre igyekszik lecsökkenteni.

Az esőcseppeknek ezt az *erőművi fékező hatását* a jégdarabokra *Cholnoky Jenő* professzor is kifejtette egyik előadásában. Felmerülhetne azonban az az ellenvetés, hogy az esőcseppek száma az esési térben nem elég nagy ahhoz, hogy a jégdarabok zuhanását kellően meglassítsa, és ezáltal gyakorlatilag is számottevő különbséget hozzon létre a tiszta jégeső és az esővel vegyesen hulló jégeső pusztítóképessége között.

Ennek az ellenvetésnek az elbírálása végett arról kell számszerű értesülést szereznünk, vajjon *miként aránylik a zuhanó jégdarab tömege az általa elgázolt esőcseppek összes tömegéhez.* Ha a jégdarab tömege nagy az elgázolt cseppek össztömegéhez képest, akkor a mozgási energiában szenvedett vesztesége elhanyagolhatóan kicsiny lesz és érdemleges fékező hatás nem fog létrejönni. Ha azonban az elgázolt cseppek összes tömege ugyanakkora, vagy még nagyobb is, mint a jégdarab tömege, akkor a cseppek lényeges fékező hatást fognak a jégdarabra kifejteni.

Mármost könnyű lesz belátnunk, hogy az utóbbi eset legtöbb zivataros eső alkalmával valóban fennáll. A normális zivataros eső alkalmával a cseppek átlagos esési sebessége 5 m/sec-ra, az esőintenzitás pedig 1 mm/min-ra becsülhető. Ez azt jelenti, hogy egy négyzetméter alapú és 5.60 = 300 méter magasságú légoszlopban ilyenkor éppen 1 kg víz van jelen lehulló cseppek alakjában. Másszóval 1 négyzetcentiméter alapterületű, 3000 m magas légoszlopban éppen 1 gr össztömegű esőcseppek foglalnak ilyenkor helyet.

Hulljon most ebbe az esőző rétegbe felülről egy jéggömb, amelynek főköre — a számítás kényelme érdekében — legyen egy négyzetcentiméter területű. Ennek a jégdarabnak a sugara $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$ cm, esési sebessége tehát a fenti 3) képlet értelmében *minimálisan*

$$v = \frac{19}{\pi^{1/4}} = 14{\cdot}27 \text{ m/sec}$$

volna abban az esetben, ha az esőcseppek fékező hatása elhanyagolható lenne. A jégdarab tehát ebben az esetben több, mint 2,5-szer gyorsabban esne le, mint az imént említett esőcseppek. Ennélfogva esése folyamán az alatta lévő légoszlopban helyetfoglaló esőcseppeknek legalább háromötödrészét el kell gázolnia. Ha pl. öt km magas légoszopon hull keresztül, akkor elgázol annyi esőcseppet, amennyi 3000 m magas és 1 négyzetcentiméter alapú légoszlopban benne van. Ebben a térfogatban azonban, az utolsó bekezdés végén mondottak értelmében, éppen 1 gr össztömegű vízcsepp van benne. Az elgázolt cseppek összes tömege *nagyobb*, mint a gázoló jégdarabé, mert egységnyi főkörterületű jéggömbünk sugara csak $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$, az ilyen jéggömb tömege tehát (még ha D = 0,90 sűrűséggel számolunk is[6]), csak

$$\frac{4}{3}\pi\left(\frac{1}{\sqrt{\pi}}\right)^3 . 0{,}90 = 0{,}662 \text{ gr}$$

A gázoló jégdarab tömege és az általa elgázolt vízcseppek összes tő-

mege közt tehát olyan kedvezőtlen arány áll fenn, hogy az esős rétegen átzuhanó jégnek lényeges lassudást kell elszenvednie!

Kimondhatjuk most azt a tanulságot, hogy *az esőcseppek jelenléte már tisztán erőművi úton is lényeges fékező hatást gyakorol a mérsékelt nagyságú jégszemekre.* Mivel pedig a jégszemek pusztítóképessége a sebesség *négyzetével arányos,* azért ez a hatás a jégverés súlyossága szempontjából nagyon is szerencsés mértékben érvényesülhet.

Van azonban az esőcseppek elgázolásának egy másik, már nem tisztán erőművi hatása is. Amikor ugyanis a jégszemek az első meleg légtérben esőcseppeket gázolnak el, akkor a meleg esőcseppek nagy hőkapacitásuk miatt számottevő hőmennyiséget adnak át a jégnek. Ez a hőenergia a jégdarabokat erélyesen elolvasztja, méreteiket kisebbíti, és a jégszemek esési energiáját (miután az a sugár negyedik hatványával arányos) igen jelentékenyen csökkenti. Az esőcseppek elgázolása tehát nemcsak erőművileg, hanem hőtanilag is olyan irányban hat, hogy a jégdarabok zuhanási energiáját csökkenti és pusztítóképességüket mérsékeli.

C. Kassner szerint az esőcseppeknek köszönhető fokozott olvadás még azért is nagyon előnyös, mert a jégdarabok éleit és csúcsait lesimítja és sértőképességüket ezáltal is lényegesen csökkenti.

Végül a jégverés terméspusztító hatásának megítélésében nem szabad szem elől tévesztenünk azt, hogy *élő szervezetek* megkárosításáról van szó. Amikor a jégeső növényi részeket sért meg, az már nem olyan egyszerű erőművi rombolás, mint amidőn például egy üvegtetőt üt keresztül. Az élőlényeknek bonyolult alkalmazkodási berendezéseik vannak. A növények nagyrésze eső alkalmával egészen más testtartást vesz fel, sérülékeny részeit jól elrejti, a finom virágkelyheket összecsukja, stb. Ezenkívül a növényzet egyéb életfolyamatai is alkalmazkodnak az időjárás alakulásához. Amikor a jégesőt előbb vízcseppekből álló közönséges eső vezeti be (szerencsére ez a normális eset!), akkor a növényt a jégeső nem éri meglepetésként és reflexműködésnek tekinthető védekező berendezései kellő időben munkába léphetnek. De ha zivatarfront érkezésekor azonnal jégeső kezd esni, a nélkül, hogy előbb vízcseppek hullanának, akkor a növényzetet ez az erőművi behatás merőben készületlenül éri. Ebből a szempontból az esővel bevezetett jégverés olyan balesethez hasonlítható, amely elég lassan játszódik le, úgy hogy a balesetet szenvedő élőlény reflexei felébrednek és a legkényesebb szerveket (pl. embernek, állatnak a szemét) bizonyos fokig meg tudják védeni. A tiszta jégeső ellenben olyan balesethez hasonlítható, amely meglepetésszerű pillanatnyisággal érkezik, mint pl. egy lövés, vagy a meteorológiai balesetek sorában a villámcsapás. Ezek lejátszódása oly rövid időt kíván, hogy a reflexek nem működhetnek és a kényesebb szervek védelméről nem gondoskodhatnak.

C. Kassner szerint a tiszta jégeső erős károkozó képessége abból magyarázandó, hogy a növényi szervek nedves állapotban rugalmasabbak, a hirtelen erőművi behatások elől könnyebben kitérnek, viszont száraz állapotban ridegebbek, fokozottan sérülnek és károsodnak.

Végeredményben tehát a következő hat tényezővel kell számolnunk: 1. Hogy éppen a legnagyobb jégdarabok válnak el legkönnyebben a velük együtt lehulló esőcseppektől és ezáltal a „tiszta jégeső" nagy valószínűséggel nagy darabokból álló jégeső is lesz; 2. hogy a „tiszta jégeső" durvább, nagyobb sértőhatású darabokból áll; 3. hogy a „tiszta jégesőt" esőcseppek erőművileg nem fékezik; 4. hogy olvasztó hatásukkal sem gyengítik; 5. hogy a „tiszta jégeső" a növényzetet nem védekező helyzetben,

hanem orvul támadja meg; 6. hogy a száraz növényi részek hirtelen erőművi hatásokkal szemben sérülékenyebbek.

A most előadott hat ok a tiszta jégeső fokozott károkozó képességét bőven igazolja. Ha tiszta jégeső egyáltalában van, akkor arról már *a priori* oly kátékonyságot kell feltételeznünk, amilyen kártékonynak a gazdák is valóban tartják. Éppen ez a nagyfokú pusztítóképesség teszi szükségessé, hogy a tiszta jégeső kérdését (bár a jégesők túlnyomó része nem tiszta jégeső) mégis figyelemben részesítsük.

Fokozza még a kérdés gyakorlati jelentőségét, hogy a tiszta jégesőhöz hasonló jelentékeny károkozó képességet kell várnunk minden olyan jégesőtől is, amely bár esőcseppekkel vegyesen hull le, de az esőcseppek száma a jégdarabok számához és méretéhez viszonyítva nem elég nagy. Az ilyen „majdnem tiszta" jégeső létét úgyhiszem már senki sem vonhatja kéteségbe, roppant gyakorlati jelentősége pedig éppen a jelen fejezet tartalmából kellően kiviláglik.

E fontos kérdéscsoport tisztázása érdekében igen kívánatos lenne, ha a meteorológiai észlelők nemcsak a jégeső tényét, annak tartamát és a jégdarabok méreteit jegyeznék fel, hanem arravonatkozóan is adatokat gyüjtenének, hogy a jégesővel egyidőben milyen méretű és térbeli sűrűségű esőcseppek hullottak le.

6. *Összefoglalás.*

Fentiekben „tiszta jégesőnek" neveztük az olyan jégesőt, amellyel egyidőben esőcseppek nem hullanak. A tiszta jégeső ritka jelenség; egyes meteorológusok nincsenek meggyőződve arról, hogy egyáltalában előfordul. A jelenség előfordulása azonban igen valószínű, sőt nehéz lenne indokolni, hogy mi akadályozhatná meg időnként való fellépését. Gyakorlati szempontból ritka előfordulása ellenére is fontossá válhat, mert úgy látszik, hogy a növényzetet erősebben károsítja. Ennek oka nagyobb fejlettségében, darabjainak durvább felületében, az esőcseppek fékező hatásának elmaradásában, illetve az esőt megelőző hirtelen bekövetkezési módjában és a növényzet állapotában fennálló különbségekben is lenne keresendő.

A „tiszta jégesővel" gyakorlatilag egyforma elbírálás alá esik az olyan jégeső is, amelynek folyamán hullanak ugyan esőcseppek, de olyan kis számban, hogy a jégverés pusztítóképességét nem szelidítheti meg. Kívánatos lenne ennélfogva, ha a meteorológiai észlelők a jégesőket ebből a szempontbóli is megfigyelnék és a jégesővel egyidőben hulló esőcseppekre vonatkozó tapasztalataikat feljegyeznék.

Dr. Aujeszky László.

A földmágnességi kutatások legújabb eredményei és azok kapcsolata a meteorológiai jelenségekkel.

A Felvidék magyarlakta részeinek örvendetes visszatérésével a magyar geofizikai tudomány is nagy nyereségre tett szert. A visszacsatolt Ógyalla révén ú. i. 20 évi szünetelés után ismét megindulhat Magyarországon a földmágnességi elemek megfigyelése és így a Meteorológiai Intézet is jogosabban viselheti nevében az „és Földmágnességi" megjelölést. Időszerűnek látszik tehát, hogy észlelő munkatársainknak, valamint az érdeklődő meteorológusoknak beszámolót adjunk a földmágnességi kutatások céljairól és legújabb eredményeiről, annál is inkább, mert e vizsgálatok szerint a meteorológia és földmágnesség jelenségeinek egy csoportja egymással összefügg. Az összefüggés úgy értendő, hogy mindkét jelenségsorozbat a Nap anyagi és nem anyagi természetű (fény, hő) sugárzásaival kapcsolatos változásoknak van alávetve. Ezekről a kapcsolatokról lesz alábbiakban szó, előbb azonban nagyjában ismertetjük a földmágnesség mibenlétét.

A földmágnesség, mint ismeretes, abban nyilvánul, hogy szabadon mozgó mágneses tulajdonságú testek tengelye a Föld felszínén meghatározott irányt, közel az északi-déli irányt foglalja el. Földünk tehát úgy viselkedik, mint egy nagy mágnes, melynek sarkai (pólusai) a földrajzi sarkok közelében vannak. Úgy is kifejezhetjük ezt, hogy a Föld felületén *mágneses mező* (tér) található, a *térerősség* erővonalai délről-észak felé futnak. Az ilyen erőterek pontos leírásához a fizikában két adat kell: irány és erősség (úgy mint a meteorológiában a szél esetében, mely szintén ilyen *vektormennyiség*). Az irány megadásához két adat kell a térben, ezek a magassági és az oldalszög, melyeknek szerepét a földmágnesség tanában a *lehajlás (inklináció)* és az *elhajlás (deklináció)* szöge játssza; az első kifejezi, hogy a szabadon lengő mágnestű a vízszintessel mekkora szöget zár be, a másik pedig megadja a tű tengelyének oldalirányú eltérését a valódi észak—déli iránytól, melyet csillagászati úton jelölhetünk ki. A térerősség méréséhez egységnyi erősségű teret kell megadni: ez a „*Gauss*", olyan erősségű tér, melyben egységnyi pozitív mágneses tömegre, egységnyi erő (dyn) hat (100,000-ed része a „γ" egység).

A vízszintes síkon az ú. n. *horizontális*, a függélyesben az ú. n. *vertikális* intenzitásról beszélünk. A Föld pozitív mágneses sarka a Déli-sark, a negatív az Északi-sark közelében van, ezért futnak az erővonalak délről —északra. A pozitív pólus helye a Déli-Jegestengerben, 73° 39′ déli szélesség és 146° 15′ keleti hosszúság, a negatívé a Boothia-félszigeten, Észak-Kanadában 70° 30′ északi szélesség, 97° 47′ nyugati hosszúság alatt található. A mágneses tengely tehát nem követi és nem is metszi a forgástengelyt, legkisebb távolságuk 300 km. A pólusokon az inklináció szöge 90°, az egyenlítőn 0°. Az egyenlő lehajlású helyeket összekötő görbék az *izoklin*, az egyenlő elhajlású helyeket összekötő görbék az *izogon*, az egyenlő erősségű helyeket összekötő görbék pedig az *izodinám* vonalak. Budapesten az inklináció 62°, a deklináció 2° nyugatra, a horizantális intenzitás 0.21 Gauss.

Szokás még egyéb mennyiségeket is használni, főleg a mágneses háborgások tanában. Így pl. az ú. n. *mágneses karakterszám* kifejezi, hogy valamely napon a mágneses háborgások gyengék, közepesek, vagy erősek-e és ennek jelölésére a 0, 1, 2 számokat használják. A mágneses *aktivitásszám* pedig a mágneses energiaváltozás mértékszáma.

Azt gondolhatnók, elég a Földön mindenütt egyszer megállapítani a

mágneses adatokat és akkor a Föld mágneses terét örök időkre jól ismerjük. Ez azonban nem áll az ú. n. földmágnességi elemek, deklináció, inklináció, vízszintes intenzitás értékeire, melyek nemcsak térben, de időben is változnak. Van napi, 27 napi, évi, 11 évi, sőt 400 éves szakaszos periódusos) változásuk is, nem beszélve az ú. n. szakasznélküli (aperiódusos) háborgásokról, melyek jóval nagyobbak, mint az előzőek.

Ha a fenti változásoktól számítással megtisztítjuk az elemeket, akkor megkapjuk az ú. n. *állandó (permanens)* teret, melyre a periódusos és nem periódusos változások mintegy rárakódnak (szuperponálódnak). *Gauss*, a nagy német matematikus potenciál-elmélete szerint majdnem az egész permanens mágneses mezőt a Föld belsejében lévő ható hozza létre, 1/40-ed rész légköri áramoktól, másik 1/40-ed rész pedig külső hatóktól ered. A háborgások oka és a külső ható nem lehet más, mint az ionoszféra elektromos áramai, esetleg kívülről áramló elektromos sugarak; a belső ható mibenlétét azonban sokáig homály fedte. A külső hatók megismerésében a rádió segítette a fizikusokat hatalmas mértékben, a belső ható azonban az észlelés számára hozzá nem férhető, az elméletek pedig sokáig nem voltak kielégítők. Hogy e hatóról beszélhessünk, tisztáznunk kell, mi is az a mágnesség, hogyan jön létre?

A természetben csak a vas, nikkel és kobalt fémek mágnesesek. Elektromos áramjárta vezető körül azonban mindíg van mágneses tér, tekintet nélkül anyagára (elektromágnes). Elgondolható, hogy a mágnességet a vasban is elektormos áram hozza létre, kérdés csak az, milyen áram, és miért éppen a vasban hoz létre ilyen teret. Az anyagfizika modern elmélete ennek lehetőségét kiderítette. Minden anyag atómokból áll végső fokon, amelyeken belül pozitív elektromos töltésű súlyos *atómmag* található, e körül pedig negatív töltésű könnyű parány, az *elektron* kering. Ezek a keringő elektromos töltések kész elektromágnesek — *magneton* a nevük —, melyek kíséretileg is jól észlelhető mágneses erőt hoznak létre, szép bizonyságát adva az elmélet helyességének. Tekintettel azonban arra, hogy valamely anyagban a rengeteg atóm mind más és más irányú teret hoz létre, azok páronként lerontják egymást és az anyag kifelé nem mutat mágnességet (Az atomok hőmozgása még segít a teret megszüntetni.) Ha valamely erő ezeket a parányi atommágneseket úgy rendezi, hogy mind egy irányba mutatnak, akkor az anyag mágneses. Ez történik a vas, nikkel és kobald esetében, ahol ú. n. kvantummechanikai erők állítják párhuzamosra az elemi mágneseket a hőmozgás ellenére is. Külső elektromos árammal ez a hatás még növelhető is, a vas erős mágnessé tehető. Növekvő hőmérséklettel a rendezettség megint csökken, elvész a mágnesség: a vörösen izzó vas már nem mágnesezhető.

Minthogy a geofizikai kutatások szerint a Föld belseje vas- és nikkelből áll, gondolhatnánk arra, hogy ezek mágnessége az a bizonyos belső ható, mely a permanens mágnesség oka. Csakhogy a Föld belsejében több ezer fokos hőség uralkodik, amely körülmény az elmélet fennállását meghiúsítja. (Nife-mag elmélet.)

A kutatás tehát ebben az irányban meddőnek bizonyulva, keresni kellett más okot. Ez az ok már csak elektromos természetű lehet, hiszen más mód nem ismeretes mágnesség keltésére. Hol van tehát az az elektromos töltés, melynek mozgása mágneses teret hoz létre a Földön? (A földben, vagy levegőben keringő áramokra itt nem lehet gondolni, mert az állandó áramlás fenntartása ismét új nehézséget jelentene.) Az atomfizika segít ki bennünket ismét. A Föld belsejében igen magas hőmérséklet és hatalmas nyomás (több millió atmoszféra) uralkodik, mely az ott lévő anyagokat ioni-

zálja, azaz az atom kötelékéből kiszakítja a negatív töltésű elektronokat. A leszakítást a horribilis hőmozgás idézi elő, a hatalmas nyomás meg azonnal összepréseli az atommagokat, a könnyű elektronok pedig a kisebb nyomás irányában eltávoznak. (A rádiócsövek izzószálában szintén a hőmozgás szabadít fel elektronokat, melyek azután ki is lépnek a fémből a légüres térbe.) Az eredmény tehát az, hogy a Föld belseje pozitív, külső héja negatív töltésű lesz. Ha most arra gondolunk, hogy a Föld 24 óra alatt megfordul tengelye körül, úgy már meg is adtuk az elektromos töltést mozgató okot, mely elégséges a földi mágneses tér keltésére. Természetesen a forgásban mind a pozitív, mind a negatív töltés vesz részt, de a negatív közelebb lévén a felszínhez, erősebb teret létesít, mint a belső pozitív. A keletkezett mágneses tér nincsen ingyen, a *Lenz*-féle törvény értelmében a tér gátolni igyekszik az őt létrehozó okot, jelen esetben a forgást, ami egyrészt abban nyilvánul, hogy a töltés visszamarad a forgásban, tehát a földben elektromos áramok (földi áramok) jönnek létre, másrészt fékeződik kissé a forgás. (Ilyesmit tapasztalnak is a csillagászok, de csak több ezer év alatt tesz ki a csökkenés 1 mp-et.) Az itt vázolt gondolatmenet *Haalck H.* potsdami geofizikustól ered, ki azt atomfizikai alapon számítással is követte és kiszámította, hogy kb. 10^{33} számú atom ionosodása szükséges ahhoz, hogy a Föld forgássebessége létrehozza a 2/3 Gauss erősségű mágneses teret. (Ilyen alapon a Nap mágnessége is tárgyalható.)

Az elméletet támogatja az a tény, hogy a földi mágneses tér tényleg olyan, mintha nyugatról-keletre forgó negatív töltés okozná, másrészt a mágneses és forgási sarkok közel egyezőek. Az eltérés itt onnan ered, hogy a mágneses tér visszahat a mozgó töltésre és annak forgásirányát eltéríti a szélességi körökhöz képest. (Épp úgy, mint ahogy a szél irányát is befolyásolja a Föld forgása.) A mágneses tengely precesszió a forgási tengely körül hozná létre az ú. n. szekuláris változás 400 éves periódusát.

Amint látjuk, *Haalck* elmélete pontosan számot ad a permanens mező minden tulajdonságáról. Nézzük most a külső hatókat.

Mint említettük, az összes mágneses térnek mintegy huszad része légköri eredetű áramoktól ered. Nemcsak a közönséges függőleges áramokról van itt szó, melyeket a föld felszínén észlelhetünk, hanem azokról is, melyek a magasabb rétegekben jönnek létre. A rádióhullámok terjedése u. i. azt bizonyítja, hogy a légkör felső rétegeiben, 100 km felett, a levegő elektromosan töltött, vezető állapotban van. Ez a réteg az elektromágneses rádióhullámokat visszaveri és így lehetővé teszi a rádióvételt, ellenkező esetben u. i. azok a világűr felé távoznának az antennából.

A légkör eme részét ionoszférának nevezik az ott előforduló ionok (pozitív és negatív) miatt és több réteget különböztetnek meg benne (E, F, stb. rétegek). Ezeknek a rétegeknek egy részében az ionok száma napszakos menetet mutat (nappal több, éjjel kevesebb), bizonyítva azoknak a napsugárzásból eredő voltát. A napsugarak (főleg az ultraibolya rész) ugyanis fényelektromos úton ionizálják a levegőt és így keletkezik az ionoszférának legalább is egy része. Az ionos réteg a Nappal együtt forog a Föld körül, ami ismét mágneses erőt hoz létre; az említett külső ható egy részét. A földmágneses elemek napi menetét tényleg ilyen okok idézik elő. Az évi változás szintén a Nap járásával függ össze és ez is az ionoszférából ered.

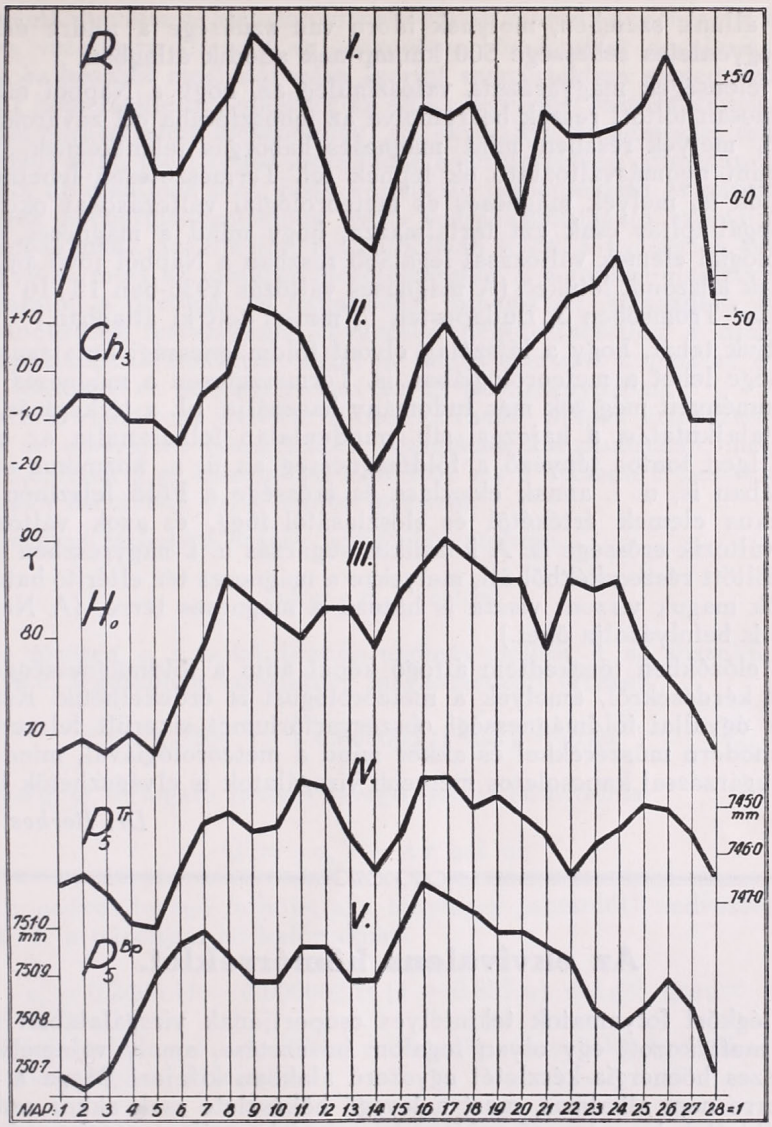
Mint látjuk, a földmágneses jelenségek igen nagy részét meg tudjuk magyarázni, a Föld és levegőjének töltése, forgása és a napsugárzás segélyével, azonban a háborgások ezekkel nem hozhatók összefüggésbe. A háborgások gyakoriságában 27 napos, meg 11 éves szakaszosság tapasztalható, melyek már egy egészen külső okra, t. i. a *napfoltokra* utalnak, me-

lyeknek hasonló periódusaik vannak. Ezek a periódusok a meteorológiai elemekben is jelentkeznek és itt található meg a fentebb említett kapcsolat is a két tudományág között.

A kapcsolat nem valódi, amennyiben egyik jelenségsorozat sem oka a másiknak, hanem mindkettő a Napon lejátszódó jelenségekkel van összefüggésben. Melyek ezek a jelenségek? Napunk egy hatalmas izzó gázgolyó, melynek felületi hőmérséklete 6000°, belsejében azonban több milliófokos a hőség. A legkülső réteg a *fotoszféra*, alatta van a *kromoszféra*, melyek héliumból, hidrogénből meg kalciumgőzből állanak. E rétegben időnként örvények alakulnak ki, melyek az említett gázokat eltávolítják a felületről. A kitörő gázoszlopokat mint *fáklyákat* és *protuberanciákat* észleljük, melyeknek helyén fekete foltok, a napfoltok maradnak vissza. A napfoltok erősen mágnesesek a bennük keringő elektromosan töltött anyagok miatt. A Nap maga is mágneses, mint a Föld és hasonló okokból is, *Haalck* szerint. A térerő a Napon kb. 50 Gauss, a foltoké néha százszor is nagyobb. A hatalmas gázkitörések Földünket is elérik (legalább is a legkönnyebb részecskék), ennek bizonyítéka a *sarkifény* jelensége. A sarkifényt ugyanis a felsőbb légrétegekbe nagy sebességgel beáramló elektromos részek okozzák, mint azt *Birkeland* leboratóriumi kísérletei kiderítették. Ezek a részek lehetnek elektronok, vagy pozitív töltésű hidrogénmagok. (Valószínűleg mindkétfajta töltés fellép, ellenkező esetben u. i. a Föld is, a Nap is feltöltődnék.)

A sarkifény a napfoltok gyakoriságával éppen olyan erős összefüggést mutat, mint a földmágnességgel. Sarkifény fellépte mindig erős mágneses háborgásokkal szokott járni. A napfoltgyakoriság mértékszáma az ú. n. *viszonylagos napfoltszám;* $R = 10\ cs + f$, ahol „cs" a csoportok, „f" az egyes foltok száma. Ezt a számot a zürichi csillagvizsgáló *Wolf-Wolfer* módszere szerint napról-napra megállapítja és közli.

Tekintettel arra, hogy a felsőbb légrétegekbe nagy sebességgel beáromló részek, valamint az ott beálló hatalmas áramlások a levegő meteorológiai tényezőire (hőmérséklet, nyomás) is befolyást gyakorolnak, várható, hogy a mágneses háborgások kapcsolatot tüntessenek fel pl. a nyomással. A kérdést vizsgálat tárgyává tettem és a kapcsolat tényleg fellelhető volt. Erre a célra a legújabban sokszor szereplő és a Nap tengelykörüli forgásával összefüggő szakasz a legalkalmasabb. A Nap u. i. 27 földi nap alatt saját tengelye körül megfordul a Földhöz képest. Ha tehát rajta valahol napfoltok vannak, azok 27 nap elteltével visszatérnek. Természetesen a napfoltok születése és élettartama nincs alávetve a 27 napos szakasznak, úgy hogy ez a periódus nem valódi, hanem csak látszólagos. Bemutatás céljaira az 1936-os esztendőt választottam, amikor is sok és hosszú élettartamú folt volt a Napon, úgy hogy több szakaszból lehetett képezni egy átlagos 27 napos szakaszt. A képen ábrázolt görbék 13, egyenként 27 napos szakasz átlagos periódusai. Az I. görbe a napfoltok, az alatta következő II. a mágneses karakterszám, a III. görbe a tromsői horizontális intenzitás, a IV. a tromsői légnyomás, az V. a budapesti légnyomás ilyen átlagos 27 napos szakaszát ábrázolja. Mint látjuk, a 27 napos szakasz elég jól felismerhető, a párhuzamosság pedig nem tagadható. A napfoltszám emelkedése a mágneses háborgás és intenzitás növekedésével jár együtt. A tromsői nyomás ugyanekkor csökken, a budapesti emelkedik, ami a légkör kiegyenlítő szerepének rovására írandó. Érdekes az is, hogy a háborgások 3 nappal a foltszám változás után, a nyomásváltozás meg 5 nap multán lép fel a légkörben. A korreláció a két jelenség között 48%-ot tesz. Ez a körülmény is azt bizonyítja, hogy itt a Nap anyagi természetű sugár-



A mágnesség és légnyomás 27 napos szakaszának összefüggése a napfoltokkal 1936-ban. I: a viszonylagos napfoltszám változása (R), II: a mágneses háborgás karakterszáma (Ch), III: a tromsői horizontális intenzitás napi közepei (H), IV: a tromsői légnyomás napi közepei (P^{Tr}), V: a budapesti légnyomás napi közepei (P^{Bp}). A görbéket jelölő betűk indexe kifejezi, hogy az illető görbe kezdőpontja hány nappal van hátrább tolva a napfolt görbe kezdőpontjához képest.

Zusammenhang der 27-jährigen Periode des Erdmagnetismus und Luftdruckes mit den Sonnenflecken im Jahre 1936. — I. Relativzahl der Sonnenflecken (R), II. Charakterzahl der magnetischen Störungen (Ch), III. Tagesmittel der Horizontalintensität von Tromsö (H), IV. Tagesmittel des Luftdruckes von Tromsö (P^{Tr}), V. Tagesmittel des Luftdruckes von Budapest (P^{Bp}). — Die Indexzahlen, welche neben den Buchstaben der Kurvenbezeichnungen stehen, bedeuten die Anzahl der Tage in der Verschiebung des Ausgangspunktes der Sonnenfleckenkurve.

zásával állunk szemben, melynek időre van szüksége a földre érkezésig. Ennek egyenletes sebessége 500 km/mp-nek adódik átlagban.

A jelenségek magyarázata valószínűleg az, hogy a Napból érkező és elektromosan töltött részek beáramolva az ionoszférába ott zavarokat idéznek elő, melyek részben mint mágneses háborgás jelentkeznek, részben pedig mint nyomásváltoztató ok lépnek fel. Természetesen lehetnek még más hatók is, melyek mágneses és meteorológiai változásokat okoznak, a fenti megállapítás csak azt tartalmazza, hogy mind a mágneses, mind a meteorológiai elemek változásai legalább részben a Napból jövő anyagi sugárzásnak köszönik létüket. (A mágneses változás 1936-ban $15 \cdot 10^{-5}$ Gauss, a nyomásé Tromsőben 3, Budapesten $^1/_2$ mm-et tett ki átlagban.)

Látjuk tehát, hogy a látszólag elvont földmágnességi kutatásnak nagy jelentősége lehet a meteorológiában is. Természetesen a mágneses kutatások eredményeit még sok más tudomány használja, pl. a térképírás, a geofizikai talajkutatás, a hajózás, stb. minduntalan felhasználja az eredményeket. Igen fontos tényező a földmágnesség az ú. n. kozmikus sugárzás kutatásában is, u. i. annak eloszlása és erőssége a Föld felszínén a geomagnetikus elemek értékétől és eloszlásától függ, és azok változásaival együtt változik erőssége is. A kozmikus sugárzás u. i. nagyrészben elektromosan töltött részecskékből áll, melyekre a mágneses tér eltérítő hatást gyakorol, ők maguk viszont vissza is hatnak a mágneses térre. (A Nap mágnessége is befolyásolja őket.)

Az előzőkben törekedtem átfogó képet adni a földmágnességgel kapcsolatos kérdésekről, amelyek a meteorológust is érdekelhetik. Reméljük, hogy az ógyallai földmágnességi obszervatóriumot sikerült felszerelni az összes modern műszerekkel és akkor mind a meteorológiával, mind a kozmikus sugárzással kapcsolatos mélyebb vizsgálatok is elvégezhetők lesznek.

Dr. Berkes Zoltán.

Az ekvivalens hőmérséklet.

A légköri folyamatok tekintélyes csoportjának vizsgálatában szükségesnek mutatkozott egy olyan fogalom bevezetése, amely valamely légtömeg összes hőenergia-készletét egyszerű alakban kifejezi. Maga a hőmérséklet erre nem alkalmas, mert a levegő hőkészlete csak akkor arányos a hőmérséklettel, ha a levegő száraz. A szabad levegőben azonban elenyésző kivételektől eltekintve mindig van több-kevesebb vízpára és ennek a páratartalomnak a halmazállapotváltozásai alkalmával jelentékenyen változhatik a levegő hőmérséklete, mert kicsapódáskor felszabadul az ú. n. párolgási hő. A berlini *Physikalische-Technische Reichsanstalt* legújabb vizsgálatai szerint a párolgási hő:

$$r = 597.3\ (1 - 0.000955\ t)\ \text{cal/g} \qquad \ldots\ 1)$$

azaz minden gramm víz elpárolgása majdnem 600 kalória hőt köt le, kicsapódása viszont ugyanannyit szabadít fel. A közönséges léghőmérséklet tehát, mihelyt megvan a lehetőség a légtömegben kicsapódásra, nem jellemzi a légtömeg hőtartalmát, mert még adiabatikus — *dr. Steiner Lajos* jó magyar szavával élve — hőcserementes folyamatok alkalmával is megváltoz-

hatik, holott ilyenkor a hőtartalom változatlan marad. Ennek a hiánynak a pótlására vezette be *Bezold* az *ekvivalens hőmérséklet* fogalmát, amely *W. Knoche* későbbi meghatározása szerint számértékben megegyezik azzal a képzelt hőmérséklettel, amelyre az adott légtömeg felmelegednék, ha saját összes páratartalma kicsapódnék. Az ekvivalens hőmérséklet tehát csak képzeletbeli adat, mert teljes kicsapódás a természetben jóformán sohasem állhat elő, de alkalmas arra, hogy különböző hőmérsékletű és páratartalmú légtömegek hőenergiakészletének gyors összehasonlítására szolgáljon.

A fogalomnak az elméleti meteorológián kívül a gyakorlat embere is hasznát veszi, mert az időjárás előrejelzésekor a légtömeg-elemzésben tesz jó szolgálatot, a párolgás és lecsapódás folyamatait kihasználó fűtő- és hűtőberendezések tervezésénél egyenesen nélkülözhetetlen s újabban az életéghajlattanban (bioklimatológia) is fontos szerepet kapott az élő szervezetek lélekzése és hőszabályozása körüli tanulmányokban.

A Meteorologische Zeitschrift-ben *F. Linke*[1] alapos értekezésben számolt be az ekvivalens hőmérséklet fogalmának kialakulásáról, meghatározásáról, képleteiről és kiszámítási módjáról. Az ő nyomán érdemesnek tartjuk röviden ismertetni ezt a fontos fogalmat.

Egységnyi térfogatú száraz levegő hőtartalma:

$$Q = \varrho\, c_p\, T \ \mathrm{cal/m^3} \qquad \ldots \quad 2)$$

ahol ϱ a sűrűség, c_p a fajhő állandó nyomás mellett, T az abszolút hőmérséklet. A c_p legújabban kísérletileg meghatározott értéke:

$$c_p = 0.2404\ (1 + 0.000063\, t)\ \mathrm{cal\ g^{-1}\text{-}grad^{-1}} \qquad \ldots \quad 3)$$

Egységnyi térfogatú nedves levegő összes hőtartalma

$$Q' = \varrho\, c_p'\, T + a\, r\ \mathrm{cal\ m^{-3}} \qquad \ldots \quad 4)$$

ahol c_p' a nedves levegő fajhője, a a tényleges (abszolút) nedvesség grammokban, r a párolgási hő kalóriákban.

$$c_p' = 0.2404\ (1 + 0.000063\, t)\ (1 + 0.851\, q)\ \mathrm{cal\ g^{-1}\ grad^{-1}} \qquad \ldots \quad 5)$$

amely kifejezésben q a specifikus nedvesség, azaz 1 kg levegőben foglalt páratartalom kg-ban kifejezve.

$$q = \frac{0{\cdot}623\, e}{p - 0{\cdot}377\, e} \qquad \ldots \quad 6)$$

ahol e a páranyomás Hg milliméterekben.

A 4) képletben az a helyett a páranyomást vezetve be, az ismeretes

$$a = \frac{0{\cdot}623\, e}{R\, T} \qquad \ldots \quad 7)$$

összefüggés alapján kapjuk, hogy

[1] *F. Linke:* Bedeutung und Berechnung der Äquivalenttemperatur. *Meteor. Zeitschr.* 1938. H. 10. S. 345.

$$Q' = \varrho c_p' T + \frac{0{\cdot}623\, e}{R T} r \qquad \ldots 8)$$

Az ekvivalens hőmérsékletet T_e úgy kapjuk meg, ha az egységnyi térfogatú nedves levegő összes hőtartalmát $\varrho \,.\, c_p$-vel elosztjuk (azért c_p-vel, mert feltételezve az összes pára kicsapódását, végállapotban már száraz levegővel van dolgunk).

$$\frac{Q'}{\varrho c_p} = T_e = \frac{c_p'}{c_p} T + \frac{0{\cdot}623\, e\, r}{\varrho R T c_p} \qquad \ldots 9)$$

Ebből $\frac{c_p'}{c_p}$-t kiemelve és az ideális gázokra érvényes egyenlet alapján $\varrho R T$ helyett p-t bevezetve

$$T_e = \frac{c_p'}{c_p}\left(T + \frac{0{\cdot}623\, e\, r}{p\, c_p'}\right) \qquad \ldots 10)$$

Tekintetbe véve az 5. és 6. alatti összefüggést, a nevező jelentéktelen tagjának elhanyagolásával a következő kifejezést írhatjuk fel:

$$T_e = \frac{c_p'}{c_p}\left[T + 1548\,(1 - 0.001\, t)\,\frac{e}{p}\right] \qquad \ldots 11)$$

További alakítást kell végeznünk, hogy a közvetlenül nem észlelhető páranyomás helyett a viszonylagos nedvességet vezessük be,

$$f = \frac{e}{E} \qquad \ldots 12)$$

szerint:

$$T_e = \frac{c_p'}{c_p}\left[T + f\, 1548\, \frac{E}{p}\,(1 - 0.001\, t)\right] \qquad \ldots 13)$$

A képletben t, f és p a független változók, ezek már mind közvetlenül műszerekről észlelhetők. f szorzója a fenti képletben t és p alapján könnyen táblázható, hasonlókép a $\frac{c_p'}{c_p}$ is, a hátralevő műveletek gyorsan elvégezhetők. Az f szerzőjának gyors megállapítására szolgáló táblázat *Linke: Meteorologisches Taschenbuch*-jának IV. kiadásában jelent meg.

Amennyiben nemcsak folyékony halmazállapot, hanem szilárd is előfordulhat a kicsapódásnál, akkor annak tekintetbevételével, hogy ilyenkor a párolgási hőn kívül az ú. n. fagyási hő (kb. 80 kalória) is felszabadul, a 13. képlet így módosul:

$$T_{e\,(jég)} = \frac{c_p'}{c_p}\left[T + f\,(1548 + 0.39\, t)\,\frac{E}{p}\right] \qquad \ldots 14)$$

A fenti képletek felállítása közben elkövetett csekély elhanyagolás *Linke* szerint $^1/_2$—2% hibát okozhat T_e értékében, ez azonban, tekintettel arra, hogy a legtöbb esetben aránylag kicsiny érték kiszámításáról van szó, tényleg lényegtelen.

Ugyanerre az eredményre jutunk, ha nem egy térfogategység, hanem egy tömegegységnyi levegő hőtartalmából indulunk ki a

$$Q = c_p' T + r q \text{ cal } g^{-1} \quad . \; . \; . \; 15)$$

egyenlet alapján.

Az ekvivalens hőmérséklet 13. és 14. alatti értékei azonban még mindig hosszadalmasak és a gyakorlati felhasználás némely területén, így különösen a légtömegelemzésnél, ahol kívánatos volna rövid idő alatt ezrekre menő meteorológiai állomás táviratban érkező hőmérsékletéből és nedvességéből a megfelelő ekvivalens hőmérsékletek gyors meghatározása, nem alkalmazhatók. Ezért több, kevésbbé szigorú képlet van használatban ennek helyettesítésére, vagy pótlására. Ezek közül használatos a *Robitzsch*-féle

$$t_e = t + 1570 \frac{e}{p} \quad . \; . \; . \; 16)$$

kifejezés. *Linke* szerint az 1570 tényező túl magas és ez a rövidített képlet csak —24° hőmérsékletnél egyezik meg a 13. képlettel. A légtömegelemzésnél azonban még a *Robitzsch*-féle képlet is nehézkesnek bizonyul s ezért a hőtartalom kifejezésére még egyéb kifejezéseket alkalmaznak. Így *Prött*-től származik a

$$P = t + 2 e \quad . \; . \; . \; 17)$$

képlet, mely azonban már lényegesebb mértékben eltérhet a valódi ekvivalens hőmérséklettől, mert a légnyomás elhanyagolása mintegy 5%-os hibát okozhat benne. *Prött* másik, hasonló célt szolgáló képlete

$$P' = t' + 2 E' \quad . \; . \; . \; 18)$$

ahol t′ a nedves hőmérő adata és E′ a hozzátartozó maximális páranyomás, körülbelül egyenlő értékű az előbbivel és előnye, hogy egyetlen műszert, a nedves hőmérőt kell leolvasni és a hőtartalommal arányos mennyiség egyszerű számítással megállapítható, vagy táblázatból kikereshető. Ezt a kifejezést a fűtő és hűtő berendezéseknél alkalmazzák, úgy hogy az eddig csak a nedvesség megállapítására használt nedves hőmérő adatok, amelyek a meteorológiai központokban évtizedek óta nagy mennyiségben gyűltek össze, a jövőben gyakorlati téren igen fontos felhasználást nyernek. A *Prött*-féle képletek szintén nem alkalmazhatók a légtömegelemzésben, mert a táviratokban a nedves hőmérő adatai nem közöltetnek.

A légtömegelemzésre szolgáló egyszerű és a rendelkezésre álló adatokból táblázatok nélkül is gyorsan és rendkívül könnyen megállapíható, a légtömegek hőtartalmára jellemző mennyiség az *Aujeszky*-féle szám[2]

$$A = t + 10 f \quad . \; . \; . \; 19)$$

ahol t a hőmérséklet egész fokokban, f a százalékokban kifejezett viszonylagos nedvesség első jegye. (Pl. 56% esetén 10 f = 5). Ez a mennyiség csak 0° körül egyezik meg az ekvivalens hőmérséklettel, egyébként nagyon

[2] *Aujeszky:* Über die Benutzung der Äquivalenttemperatur in der wetterdienstlichen Praxis. — „Gerlands Beiträge zur Geophysik". Bd. 34 (Köppen-Band III), 1931. S. 131—141.

eltér attól, de amint a gyakorlat bebizonyította, mégis hasznos szolgálatot tesz egyes légtömegek megkülönböztetésében.

Az egyes hasonló célú kifejezések összehasonlításárra vegyünk fel két közepes légállapotot,

1. $t = 10°$, $f = 50\%$, $p = 750$ mm

és számítsuk ki a különböző kifejezések értékét. Ez esetben

Linke	$T_e = 293.36°$ abs $= 20.36°$ C
Robitzsch	$t_e = 19.63°$ C
Prött	$P = 19.2°$ C
Prött	$P' = 20.4°$ C
Aujeszky	$A = 15°$

2. Legyen $t = 0°$, $f = 50\%$, p 750 mm.

Linke	$T_e = 281.26°$ abs $= 8.26°$ C
Robitzsch	$t_e = 7.64°$ C
Prött	$P = 7.4°$ C
Prött	$P' = 7.4°$ C
Aujeszky	$A = 8°$ C.

Egyes számításokban, ahol különböző tszf. magasságban lévő légtömegek hőtartalmának összehasonlítása szükséges, nem az egyszerű ekvivalens, hanem az ekvivalens-potenciális hőmérsékletet használják segédfogalomként. Erről egy következő alkalommal fogunk beszámolni.

Bacsó Nándor.

Magyarország időjárása 1938. november és december havában.

November.

November időjárása a sokévi átlaghoz képest enyhe és száraz volt.

Az első héten az Európa délnyugati része felett tartózkodó nagynyomású léghalmaz (anticiklón) hatása alatt állt hazánk időjárása és szubtrópusi eredetű meleg légáramlás következtében a hőmérséklet magasan az átlag fölé emelkedett. Kisebb eső ugyan mindennap előfordult az ország valamelyik vidékén, ugyanakkor azonban a többi területeken napos volt az idő. 8-án köd lépett fel és e miatt lényeges hőcsökkenés állott be. 9-étől 16-áig az egyre jobban kelet felé vonuló nagynyomású léghalmazban uralkodó leszálló légáramlás miatt túlnyomóan száraz, de helyenként ködös és ismét enyhébb idő uralkodott. Számottevő csapadék csak 17-én hullott, amidőn észak felől hűvösebb levegő áramlott be az országba. Ugyanekkor a magasabb hegyeken gyenge havazás is volt. A 20-áig tartó hűvösebb idő után újból megkezdődött a délnyugati légáramlás, a hőmérséklet emelkedett és 22-én bőséges országos eső, a Kékestetőn havaseső hullott. Ezután a hónap végéig jobbára száraz és enyhe maradt az idő, gyakran volt köd, időnként ködszitálás is, csak 26-án léptek fel egy északon elvonuló depresszió hatására esők.

Időjárási adatok. — Climatological data.

1938. november	Hőmérséklet C° Temperature								Csapadék Precipitation					Napsütés Sunshine
	Havi közép *Monthly mean*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Abs. *Max.*	Nap — *Date*	Abs. *Min.*	Nap — *Date*	Fagyos nap *Days with min* < 0°	Téli nap *Days with max* < 0°	Összeg — *Total mm*	A normális %-ában *In % of the normal*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Napok száma *Number of days*	Havas nap *Days with* *	Összeg óra *Total hours*
Sopron . . .	6·6	+2·4	16·9	5.	—2·2	26.	3	0	26	52	— 24	10	1	73
Szombathely .	6·2	+2·1	17·9	7.	—2·0	2.	4	0	21	40	— 31	6	0	68
Magyaróvár .	7·0	+2·8	15·7	7.	—1·8	26.	2	0	42	87	— 6	9	0	61
Keszthely . .	6·9	+1·7	17·8	7.	—1·6	26.	4	0	16	29	— 38	8	0	78
Pécs	7·5	+1·8	19·1	7.	—1·3	20.	1	0	17	47	— 30	9	0	90
Budapest .	7·5	+2·5	16·4	7.	—1·3	20.	1	0	20	38	— 32	8	0	64
Salgótarján .	5·6	+2·0	13·3	6.	—3·1	25.	12	0	21	45	— 26	8	0	62
Kalocsa . . .	7·3	+2·3	16·7	7.	—2·1	20.	5	0	18	38	— 29	8	0	91
Szeged . . .	7·3	+1·8	16·4	8.	—0·2	21.	1	0	25	59	— 17	8	0	97
Orosháza . .	7·3	+2·2	15·0	4.	—1·8	16.	2	0	15	38	— 25	9	0	74
Debrecen . .	6·7	+2·2	14·5	5.	—3·5	30.	4	0	14	31	— 33	6	0	59
Nyiregyháza .	6·7	+2·7	15·0	2.	—3·8	30.	5	0	22	49	— 23	8	0	44
Tarcal	6·7	+2·4	15·7	5.	—1·7	30.	2	0	24	55	— 20	6	0	50
Eger	6·8	+2·8	16·0	5.	—1·4	16.	6	0	25	57	— 19	7	0	—
Kékes 1000 m.	3·3	+3·0	13·0	7.	—2·9	20.	9	0	30	45	— 37	12	3	110
Ógyalla . . .	6·6	+2·4	15·4	5.	—3·6	26.	5	0	22	47	— 25	6	0	79
Kassa	5·9	—	18·0	5.	—4·5	30.	7	0	21	42	— 29	9	0	—

E hónapban első ízben terjed ki beszámolónk a visszacsatolt területek időjárására és táblázatainkba annak két legnagyobb állomásáról, Ógyalláról és Kassáról vesszük fel adatokat.

A légnyomás középértéke Budapesten 754.3 mm, a tengerszintre átszámított érték 766.2 mm, az eltérés +2.8 mm volt.

A havi középhőmérséklet országszerte meghaladta az átlagot. Az eltérés a déli megyékben +2° körül, északon +3° körül volt. Különösen a magasabb hegyeken volt jóval enyhébb az idő a szokottnál, mert egyes ködös napokon a magaslatok kiállottak a ködből. A legnagyobb eltérés, +3.5° Bánkúton (Bükk hg.) fordult elő. A legnagyobb nappali felmelegedést, 15—18°-ot (Pécsett 19.1, Salgótarjánban 13.3°-ot) többnyire 7-én vagy 5-én, néhány helyen 2, 4, vagy 6-án észlelték. A legerősebb lehülés a Dunántúl nyugati felében 26, vagy 27-én, a Duna Tisza közén 20-án, a keleti megyékben 30-án állott be. Ezeken a napokon majdnem mindenütt a fagypont alá süllyedt a hőmérséklet és a minimum többnyire —1, —3°-ot ért el (Tihanyban csak +1°-ot, Alcsúton —5.2°-ot). Ezeknek az erősebb lehüléseknek a kisugárzási jellegét bizonyítja az, hogy a legmagasabb hegyeken is hasonlóak voltak a minimumok (Dobogókő —2.0°, Kékestető —2.9°). A talajmenti lehülések jóval erősebbek voltak mint az angol házikóban talált értékek és általában —5°-ig süllyedt a radiáció minimuma, de Alcsúton 20-án —8.5°, Királyhalmon 16-án —8.3° volt. A fagyos napok száma igen eltérő, amennyiben Tihanyban és Nagykanizsán egy sem fordult elő, Salgótarjánban pedig 12. A legtöbb helyen 3—7 volt a számuk. Téli nap még csak Bánkúton (1) és Kékestetőn (2) adódott. A talaj hőmérséklete minden rétegben meghaladta az átlagot. A kormozott gömbű

Budapest 1938 nov.	2—6.	7—11.	12—16.	17—21.	22—26.	
Ötnapos köz. hőm.	11·3	8·5	7·7	4·6	5·9	Temp. C⁰
Eltérés a norm.-tól	+2·1	+0·4	+0·6	−0·3	+2·5	Depart. from norm.

napsugárzás-hőmérő legmagasabb adatai 30 és 50°, havi középértékei 15—25° között váltakoztak.

A budapesti napi középhőmérséklet csak 3 napon mutat hiányt (az eltérések 8-án —0.4°, 9-én —0.2°, 20-án —1.6°), egyébként meghaladta a 65 éves napi átlagot. Tekintélyesebb hőtöbbletek főleg 5-e táján fordultak elő, (4-én +4.5°, 5-én +7.3°, 6-án +3.6°, 7-én +5.6°), egyébként nem érte el az 5°-ot az eltérés. Az ötnapos középértékek egynek kivételével magasabbak, mint az átlag.

A csapadék havi mennyisége országszerte kevesebb volt, mint az átlag. A havi összeg általában 15—25 mm között váltakozott, ami az átlag 30—50%-ának felel meg. Egyes helyeken még nagyobb hiány mutatkozott, így Sőregpusztán csak 6, Mezőhegyesen csak 8 mm csapadék hullott le összesen az egész hónap folyamán. Az átlagot megközelítő, vagy kissé meghaladó esőmennyiséget csak az ország északnyugati szögletében és az Északi Hegyesvidék néhány helyén mértek. (Magas Tax 67, Lontó 53, Királyháza 52 mm). A csapadékos napok száma szintén kevesebb volt a szokottnál, 10-nél több csak kevés helyen, a Dunántúl nyugati és déli részén, továbbá a hegységekben fordult elő, néhol viszont, így Sőregpusztán és Terényben csak 2—3 napon volt mérhető eső. Havazás csak a magasabb fekvésű helyeken volt, a Kékestetőn 3, Bánkúton és Sopronban 1—1 napon, összefüggő hóréteg azonban ott sem képződött. Zivatart és jégesőt nem észleltek. Az aránylag nagy csapadékhiány ellenére egyetlen teljesen száraz nap sem volt a hónap folyamán, hanem legalább 1—2 tized mm csapadék valamely vidéken mindig adódott ködszitálásból. Ezektől eltekintve gyakorlatilag száraz napok voltak 12—16-a és 19-e, amidőn csak kis területek kaptak néhány tized mm csapadékot. Országos eső 4-én és 22-én volt. A legnagyobb 24 órai csapadékmennyiség általában 10 mm körül volt, de Királyházán 34, Kapuvárott 25, Dobogókőn és Parádon 20 mm esett 22-én.

A napsütés tartama a Dunántúl keleti felén és a hegyvidékeken meghaladta az átlagot, általában attól csak kevéssé tért el, míg az Alföld keleti részén nagyobb, 20—30%-os hiány mutatkozott. A napfény nélküli napok száma 6 (Szeged) és 16 (Balatonfüred) közé esett. A borultság 65—75%-os középértékei az átlagnak többnyire megfelelőek voltak, csak északkeleten haladták meg azt 10—15%-kal, míg a 80—90%-os viszonylagos nedvesség alig mutat eltérést az átlaggal szemben. A párolgás a gyakori szélcsend miatt kevesebb volt az átlagnál. Az uralkodó szél iránya délies volt (SE, S, SW), szélvihar 1—2 fordult elő.

November enyhe, szélcsendes és száraz időjárása általában kedvező volt a mezőgazdaságnak, mert az őszi munkákat nem akadályozta és az elvetett gabona szépen kikelt. Egyes helyeken több csapadék kellett volna a vetés fejlődéséhez. A gyakori sűrű köd a közlekedésnek kellemetlen volt, úgy a fővárosban, mint az országútakon késések és balesetek fordultak elő.

December.

December időjárása hidegebb és az ország legnagyobb részén csapadékosabb volt, mint a sokévi átlag.

A hónap első napjaiban enyhe és esős idő uralkodott, mert egy délnyugat felől átvonuló depresszió előoldalán szubtrópusi eredetű meleg légáramlásban volt részünk. 6-ára érkezett meg a hidegfront és átvonulása országos esőt, valamint kisebb lehülést okozott. Ezután 14-éig ismét igen enyhe s túlnyomóan száraz, helyenként ködös volt az idő. Az Oroszország belsejéből jövő hideg légtömegek első hulláma 15-én nyomult be észak felől az ország területére s általános lehülést okozott. A síkságon is lehullott az idei első hó. A hőmérséklet meg-megújuló havazás közben napokig erősen süllyedt és 19-én érte el a mélypontot. A hőcsökkenés pár nap alatt 15° volt. 20-án kezdődött a hideg enyhülése, mert a Földközitengeren megjelenő depresszió hatására délkeleti légáramlás indult meg. Az enyhülés majdnem állandó havazás közben folytatódott és 24-ével végződött be. 25-én újabb havazással és erős hófúvással ismét hidegbetörés következett, majd két napos derültebb időszak erős kisugárzási fagyokkal. 28-ától a hónap végéig ismét borús, vagy ködös és helyenként csapadékos, hideg idő uralkodott.

A légnyomás középértéke Budapesten 751.9 mm, a tengerszintre átszámított érték 764.1 mm, az eltérés +0.6 mm volt.

A havi középhőmérséklet az ország legnagyobb részén az átlag alatt maradt és csak az északkeleti megyékben közelítette meg, vagy érte el kivételesen a sokévi átlagértéket. Az eltérés a Dunántúlon többnyire —2° és —3° között volt (Balatonfüred —1.8°, Lenti —3.1°), a Duna Tisza közén

Időjárási adatok. — Climatological data.

1938. december	Hőmérséklet C° *Temperature*								Csapadék *Precipitation*					Napsütés *Sunshine*
	Havi közép *Monthly mean*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Abs. *Max.*	Nap — *Date*	Abs. *Min.*	Nap — *Date*	Fagyos nap *Days with min* ≦0°	Téli nap *Days with max* ≦0°	Összeg — *Total mm*	A normális %-ában *In % of the normal*	Eltérés a norm.-tól *Departure from normal*	Napok száma *Number of days*	Havas nap *Days with* *	Összeg óra *Total hours*
Sopron . . .	—1·9	—2·8	9·0	3.	—18·5	27.	18	15	40	85	— 7	19	12	39
Szombathely .	—1·5	—2·3	10·0	4.	—18·3	27.	24	13	46	107	+ 3	16	11	49
Magyaróvár .	—1·1	—2·2	7·8	3.	—13·0	27.	20	12	37	74	— 13	15	9	37
Keszthely . .	—0·6	—2·1	9·0	4.	—12·4	18.	17	11	55	115	+ 7	17	12	41
Pécs	—0·2	—1·9	12·4	2.	—13·5	30.	17	11	31	63	— 18	16	8	38
Budapest . .	0·1	—1·4	10·0	3.	—12·8	27.	16	11	50	94	— 3	19	10	19
Salgótarján .	—1·2	—1·5	10·7	3.	—19·3	27.	21	12	46	112	+ 5	17	9	26
Kalocsa . . .	—0·9	—2·0	10·1	2.	—17·0	27.	18	10	55	128	+ 12	18	10	31
Szeged . . .	—0·2	—1·5	15·0	2.	—16·2	27.	19	11	86	215	+ 46	19	7	40
Orosháza . .	—0·2	—1·1	15·0	2.	—18·0	19.	18	11	73	174	+ 31	19	9	39
Debrecen . .	—0·5	—1·2	14·7	2.	—18·2	27.	18	12	52	113	+ 6	19	12	32
Nyiregyháza .	—0·6	—0·6	16·0	2.	—16·0	19.	17	13	45	110	+ 4	11	5	31
Tarcal	0·2	+0·1	12·0	2.	—14·7	19.	15	11	42	111	+ 4	13	6	44
Eger	—0·3	—0·8	10·5	2.	—15·7	27.	16	11	55	128	+ 12	14	5	—
Kékes 1000 m.	—4·4	—2·6	7·7	2.	—18·0	19.	28	16	65	105	+ 3	19	15	38
Ógyalla . . .	—0·7	—1·6	8·1	2.	—14·9	27.	19	11	64	121	+ 11	23	11	50
Kassa	—1·0	—	11·5	2.	—16·5	19.	21	12	42	105	+ 2	16	6	—

—1.5° és —2.5° között, a Tiszántúlon —1° körül, végül az északkeleti vidékeken 0° és —1° között. Tarcal középhőmérséklete az egyetlen, amely 0.1°-os hőtöbbletet mutat. A legmagasabb hőmérséklet többnyire 2, 3-án, vagy 4-én állott be és a Dunántúlon 8—10°-ig, az Alföldön 11—16°-ig emelkedett. A legalacsonyabb hőmérsékletet a legtöbb helyen 27-én mérték, néhol azonban már 18. vagy 19-én. Ekkor kevés kivétellel (védett városi felállítású állomások) a —15°-ot is elérte a hideg, sőt helyenként —20°-ot is mértek. (Zalaegerszeg —20.0°, Kecskemét —21.2°, Mezőhegyes —20.7°). A talajmenti fagy még erősebb volt, Mezőhegyesen, Turkevén és Szombathelyen —23° volt a radiáció minimuma. A fagyos napok száma 16. és 22 között váltakozott, a magas hegyeken 28 volt, téli nap a síkságon 10—12, Sopronban 15, a magasabb hegyeken 16—17 fordult elő. A talaj hőmérsékletének középértékei a novemberi és a hóeleji enyhe időjárás miatt, továbbá a hidegek idején a legtöbb helyen meglévő hótakaró védőhatása következtében magasabbak voltak, mint az átlag. A napsugárzáshőmérő szélső értékei 25—35° között, havi közepei 10° körül voltak.

Budapest 1938 nov.	27—dec. 1.	2—6.	7—11.	12—16.	17—21.	22—26.	27—31.	
Ötnapos köz. hőm.	6·0	6·0	3·7	2·6	—6·5	—0·5	—6·0	Temp. C°
Eltérés a norm-tól	+3·6	+3·4	+1·8	+0·9	—7.0	—0·9	—7·2	Depart. from norm.

A budapesti napi középhőmérséklet 6-a és 8-a kivételével a hónap első felében, továbbá 21—24-éig, tehát 17 napon átlagfeletti, a többi 14 napon az átlagnál alacsonyabb volt. A hőtöbbletek 2-án (+6.2°) és 3-án (+6.9°) voltak jelentékenyek, míg a negatív eltérések közül elsősorban a 18-i (—11.1°), a 19-i (—11.2°), majd a 27-i (—9.7°) válnak ki, de tekintélyesek még a 17-én, 20-án, 26-án és 28-án mutatkozó 6° körüli hiányok is. Az ötnapos középértékek közül az első négy hőtöbbletet mutat, a 17—21-i és a 27—31-i pedig igen nagy negatív eltérést.

A csapadék havi mennyisége változatosan alakult, de többnyire meghaladta, vagy legalábbis megközelítette a sokévi átlagot. A Dunántúlon Zala és Tolna megyékben az átlagot 25—40%-kal meghaladó csapadéktöbbletet találunk, a Balaton körül és az északi megyékben néhány % hiány mutatkozott. Az Alföldön szintén túlnyomó volt a csapadékbőség és csak kivételesen (Baja) maradt a havi összeg az átlag alatt. Az Északi Hegyesvidéken az átlagnak nagyjából megfelelő csapadék hullott le. A legnagyobb havi összegeket az ország délkeleti szélén mérték (Szeged 86, Mezőhegyes 83 mm) a legkevesebb Pécsett (31 mm) esett. A csapadékos napok száma 11 (Nyíregyháza) és 21 (Budapest Svábhegy) között váltakozott, a legkevesebb Szabolcs és Szatmár megyékben, a legtöbb a hegyeken fordult elő.

Havazást a síkságon 5—12 napon, a magasabb hegyeken 15—17 napon észleltek. A 15—20. közötti havazás után úgy a Dunántúlon, mint az Alföld nagy részén maradt néhány centiméteres hótakaró, míg a hegyeken vastagabb (a Kékestetőn 30—40 cm-es) hóréteg képződött. Karácsonyra a síkságon majdnem mindenütt elolvadt a hó, csak a magas hegyeken maradt meg. A 25-i bőséges havazás után újból hó fedte a földeket, csak az északkeleti területek maradtak hótakaró nélkül. Ezt a hiányt a 29—31-i havazások pótolták. A hónap végén a Kékestetőn 55 cm-es hó feküdt. Teljesen száraz nap egy sem fordult elő a hónap folyamán, legalább néhány tized mm-t, vagy nyomot szolgáltató ködszitálás, hószállingózás mindennap volt. Túlnyomóan száraznak tekinthetők 5, 8, 11 és 27-e. Országos csapadék annál több napon esett: 1, 3, 6, 16, 17, 20, 21, 24, 25-én. A

legnagyobb 24 órai csapadékmennyiséget 28 mm-t Szegeden mérték 3-án, a többi állomásokon legfeljebb 10—20 mm között volt a 24 órai maximum.

A napsütés tartama csak Sopronban és Szombathelyen és Lentiben haladta meg az átlagot, egyébként több-kevesebb hiányt mutatott és helyenként, így Budapesten és Kékesen még az átlag felét sem érte el. A napfénynélküli napok száma 16—23 volt. A felhőzet 75—85%-os közepei 10% körüli értékkel meghaladták az átlagot, a nedvesség 85—90%-os havi értékei többnyire szintén nehány %-os többletet jelentenek. A párolgás a csapadékos időnek megfelelően kevesebb volt, mint az átlag. Az uralkodó szél iránya a Dunántúlon és a Duna Tisza közének déli részén déli, vagy délkeleti, egyébként északi vagy északkeleti volt, szélvihar 25 és 26-án lépett fel, amikor sok helyen hófúvást is okozott.

December időjárása nem mindenütt kedvezett a mezőgazdaságnak. Az első hetek enyhesége az őszi vetést jól fejlesztette, a hónap második felének zord hidegei azonban nem mindenütt találtak kielégítő mennyiségű hótakarót, helyenként kifagyott a vetés.

Bacsó Nándor.

IRODALOM

Filippo Eredia: *Meteorologia pratica superiore.* Róma, 1938. 196 old., 118 ábra.

Ez a nagyvonalú könyv a jeles olasz tanárnak, *Eredia*-nak előadásaiból keletkezett és a maga nemében a gyakorlati légkörtan legidőszerűbb tankönyvének nevezhető. Azok a lényegesebb felfedezések és szempontok, amelyek az utolsó évtized kutatásainak legfőbb gyümölcsei, tankönyvalakban ezúttal első ízben kerülnek közzétételre.

A szellemes bevezetés a gyakorlati légkörtan történetéről és katonai jelentőségéről szól. Röviden felsorolja az olasz kutatók részvételét a meteorológiai régibb és újabb haladásában: *Torricelli* felfedezte a barométer elvét; a firenzei *Accademia del Cimento* elkészíti az első nedvességíró műszert; 1725-től kezdve műszeres időészlelő állomások létesülnek Padovában, Milánóban, Balognában, Rómában; *P. Secchi* a vatikán-államban Leverriert megelőzve megszervezi az első időjárási sürgönyhálózatot; *Marconi* megteremti a mai légkörtan fejlődésének nélkülözhetetlen feltételét, a rádiót; szakmánk ezeket az eredményeket mind az olasz szellemnek köszönheti.

A könyv 6—8. oldalán gazdag adatanyagot találunk arra nézve, hogy az időjárásnak az újabb hadi történelemben hányszor jutott döntő szerep.

A nagyarányú munka további része nagy és igen tanulságos képanyaggal ellátott fejezetre oszlik: Időészleléstan — Időjelzéstan — Izobármeteorológia — Éghajlattan és repülési klimatológia. Ezek tartalmából csak azokat a részeket emeljük ki, amelyek ezúttal első ízben kapnak megfelelő tárgyalást egy nagyobb meteorológiai tankönyvben: A légköri turbulencia, mint fontos meteorológiai alapjelenség (30—32. old); a repülőgépek eljegesedése (51—58. old.); légtömegtan és frontológia (60—79. old); különösen jól kiemelt megkülönböztetése a kétféle lesiklófelületnek (olasz szakkifejezéssel: *superficia di scorrimento attiva e passiva*, 75. old); domborzati meteorológia (kitűnő képekkel, 79—82. old); Európa és az olasz birodalom rövid klimatográfiája (159—166. old). Sok olvasót a Tuniszról, az Aegei Tengerről, Libiáról, a Szaharáról, Szudánról és Szíriáról szóló éghajlati fejtegetések fognak legjobban érdekelni.

A munka legkiválóbb sajátsága, hogy úgy a művelt laikusnak, mint a szakembernek is gyönyörűséget szerez és tanulságot nyujt. *Dr. Aujeszky László.*

Andrea Melicchia: *Studio generale sull'andamento delle pressione nel periodo 1881—1930.* — Analisi periodicale dell'andamento della pressione nel mediterraneo e relazione tra onde di pressione e forme isobariche. — Confronto ed analisi periodicale di alcuni

diagrammi di pressione atmosferica a diverse altezze sul livello del mare. (Kivonatok a „Cuntributi allo studio di variazioni della pressione atmosferica 1881—1930" című munkából, összeállította C. Fabris; 1—46., 50—65., 70—75. old.) Bologna, 1938.

Ez a három alapos dolgozat igen lelkiismeretesen tárgyalja azt a kérdést, vajjon az utolsó évtizedekben történtek-e változások az európai éghajlatban, illetve a légnyomás alakulásában.

Az első értekezés az 1880—1930., sőt részben az 1855—1930. közötti időszak légnyomásészleléseit vizsgálja meg igen szellemes módon, a következő állomások adataiból: Róma, Génua, Moncalieri, Catania, Velence, Modena, Zürich és *Budapest*. A teljes kiinduló anyagot táblázatosan közli. A nyersanyag terjedelméről fogalmat ad az, hogy a táblázatokban egyedül Budapest számára 1320 számadat (havi-, évi valamint 5 és 10 éves közepek, továbbá havi szélső értékek) szerepelnek. A részletes feldolgozás a következő eredményekre vezetett:

A légnyomás járása 1906. óta feltűnő változást mutat. Addig a légnyomásnak egyszerű évi szakasza volt, ettől kezdve évi kettős hullám látszik kibontakozni. A sok érdekes ábra között látható Budapestnek Schiaparelli és Vercelli eljárásával szinuszhullámoktól megtisztított légnyomásgörbéje (27. ábra). Szerző 2, 5, 6, és 10, valamint kb. 33 esztendős légnyomási szakaszosságot vél felismerni. Olaszországban talán még egy 18 éves hullám is van, de ez Budapest adataiban *nem* jelentkezik. Sem a 11 éves univerzális periódus, sem a Brückner-féle szakaszosság, sem a Köppen által hőmérsékleti értékekre kimutatott 44.5 éves szakaszosság a légnyomásértékekben nem mutatkozik. Igen érdekes még az a megállapítás, hogy a havi legmagasabb és legalacsonyabb légnyomásértékből alkotott különbség értéke minimumhoz látszik tartani. Ez a jelenség legélesebben Budapest adataiban észlelhető, Déleurópában viszont elmosódik.

A második dolgozat módszert ad arra, hogy a légnyomás százados járásának és az egyes légnyomási alakulatok gyakoriságának egymással való kapcsolata megállapítható legyen. A vizsgált időszakra azonban semmiféle világos kapcsolat nem mutatható ki, aminek alkalmasint a régebbi évtizedekben szokásban volt pontatlan izobárrajzolás az oka.

A harmadik értekezés megmutatja, hogy a talált eredmények az észlelőállomások távolabbi környezetére is érvényesek és még 2500—3000 m magasságban is fennállanak. E célból megvizsgáltatnak a következő állomáspárok: Moncalieri (259 m) — Piccolo S. Bernardo (2160 m), Modena (64 m) — Stelvio (2543 m), Zürich (493 m) — Säntis (2500 m) és a következő állomáscsoport: Padova (17 m) — Venda (579 m) — Monte Grappa (1690 m) — Zugspitze (2962 m).

Melicchia e dolgozatai a felvetett kérdések igen részletes vizsgálatának minősítendők.

Dr. Aujeszky László.

Taming (Kína) meteorológiai megfigyelései: 1938. VII—XII.*

Meteorologische Beobachtungen aus Taming (China): VII—XII. 1938.

	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
A hőmérséklet (7+14+21^h/3) havi közép C^0	—	28·4	21·5	17·0	7·8	—0·6	Temperaturmittel C^0 (7+14+21 ^{h}/3)
A hőmérséklet $\left(\frac{\text{Max.}+\text{Min.}}{2}\right)$ havi közepe	27·8	28·0	21·5	16·8	7·6	—1·0	Temperaturmittel $\left(\frac{\text{Max.}+\text{Min.}}{2}\right)$
Eltérés a 10 évi $\left(\frac{\text{Max.}+\text{Min.}}{2}\right)$ középtől	—1·0	+0·5	+0·1	+0·8	+0·7	—0·6	Abweichung v. 10 jähr. $\left(\frac{\text{Max}+\text{Min.}}{2}\right)$ Mittel
A legalacsonyabb hőmérséklet	20·3/15	16·8/28	11·0/23	4·5/31	—5.6/25	—12·3/29	Minim. Temperatur
A legmagasabb hőmérséklet	36·0/22	38·2/3	33·8/4	32·8/3	24·0/3	14·8/2	Maxim. Temperatur
Közepes minimum	23·4	22·2	15·4	11·4	1·1	—5·5	Mittleres Minimum
Közepes maximum	32·2	33·8	27·6	22·3	14·0	3·4	Mittleres Maximum
Abszolut ingás	15·7	21·4	22·8	28·3	29·6	29·1	Abs. Schwankung
Közepes ingás	8·8	11·6	12·2	10·9	12·9	8·9	Mittl. Schwankung
Napi változékonyság	1·16	0·95	1·66	1·43	2·11	1·58	Interdiurne Veränd.
napok száma: Téli (Max. $\leqq$ 0^0)	—	—	—	—	—	9	Zahl der Tage: Winter- (Max. $\leqq$ 0^0)
napok száma: Fagyos (Min. $\leqq$ 0^0)	—	—	—	—	13	30	Zahl der Tage: Frost- (Min. $\leqq$ 0^0)
napok száma: Nyári (Max. $\leqq$ 25^0)	31	31	23	6	—	—	Zahl der Tage: Sommer- (Max. $\leqq$ 25^0)
napok száma: Hőség (Max. $\leqq$ 30^0)	27	30	9	4	—	—	Zahl der Tage: Hitz- (Max. $\leqq$ 30^0)
napok száma: Forró (Max. $\leqq$ 35^0)	3	9	—	—	—	—	Zahl der Tage: Heisse- (Max. $\leqq$ 35^0)
Közepes felhőzet	5·8	3·6	5·7	4·1	2·4	4·9	Mittl. Bewölkung
Közepes szélerő	2·0	1·7	1·3	1·6	1·6	1·7	Mittl. Windstärke
Közepes nedvesség: %-ban	—	74	68	81	65	82	Mittl. Feuchtigkeit %
Csapadék mm	167·1	5·6	21·4	45·0	—	13·8	Niederschlag mm
Csapadék nap	15	4	7	8	—	8	Niederschlag (Tage)
Uralkodó szél (napok)	S 28(30%)	N 23(25%)	S 23(26%)	S 42(45%)	S 24(27%)	N 34(37%)	Herrschender Wind (Tage)

* A tamingi észlelések — az ottani háború következtében — 1937. V.—1938. VI. között szüneteltek. Itt a megfigyeléseket 1938. VII.-tól — folytatólagosan — közöljük.

Dr. Keöpeczi-Nagy Zoltán.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

A tagdíjat, illetőleg az előfizetési díjat beküldték 1939. II. 15-ig: *Budapestről:* Toldi könyvkereskedés, Groh Ede dr. (24), Borbély Kálmán dr., Műegyetem Vízépítési Tanszéke, Paskay Bernát, Aujeszky László dr., Egyetemi Földrajzi Intézet (30), Műegyetem Gazdaságföldrajzi Intézete (12), Ibusz, Országos Kaszinó, Szent István Társulat, Prack László dr., Fraunhoffer Lajos, Kövessi Ferenc dr., Ranschburg könyvkereskedés, Fábiánics Ferenc, Béll Béla, Tittes György, Dési Frigyes. *Vidékről:* Folyammérnöki Hivatal Gyula, Homonnay Preyer Sándor Tápiószele, Tátray Pál Tótkomlós, Kőszénbánya Rt. Salgótarján (12), Gr. Semsey uradalom Balmazujváros, Kultúrmérnöki Hivatal Miskolc (12), Gr. Esterházy Móric Majkpuszta, Székely László Rákoshegy, Gazdasági Akadémia Keszthely (3), Egyetemi Közegészségtani Intézet Debrecen, Hercegi Erdőgondnokság Tolnatamási (12), Ref. Gimnázium Kisújszállás, Gazdasági Akadémia Debrecen, Erzsébet Szanatórium Budakeszi (12), Rábaszabályozó Társulat Győr. *B. N.*

A METEOROLÓGIAI INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

Részletesebb időjelzés Budapestre a következő 12 órára. 1939. február elseje nevezetes időpont a magyar prognózisszolgálatban, amennyiben ezen a napon jelent meg először az egész országra kiadott időjelzés mellett külön a Budapestre szóló időjelzés. Nagy haladás ez, hisz nem is oly régen még egységesen egész Magyarországra jelent csak meg időjelzés és ezekben semmi részletezés nem volt. Az utóbbi években nagy fejlődést jelentett, hogy az időjelzésben az országot rendszerint már különböző részre tagolták; Dunántúl, Felvidék stb. Egy másik felosztás volt, hogy az országot az időjelzés szempontjából nyugat—keleti vagy észak—déli részekre tagolták. Ezt a felosztást már az újabb ismeretek és a nagyobb technikai felkészültség tette lehetővé. A nagyközönség azonban sokszor nem tudta, hogy Budapestet hová sorolja. Egyes külföldi álllamokban, mint pl. Németországban bizonyos kerületekre külön adnak ki időjelzést a kerület központjában lévő meteorológiai intézetből (Berlin, Breslau, Wien stb.). Hazánkban is fontos, hogy az időjelzés különböző területeket különböztessen meg, mert nálunk is már igen kis területeken különböző lehet az időjárás, eléggé eltérő földrajzi fekvések miatt. A pár hónappal ezelőtt visszacsaltolt Felvidék szintén rendkívül érdekes és sokszor az eddigi területeinktől eltérő időjárást mutat. Hazánk 10 millió lakosából majd 1 millió a főváros és környékén lakik, így indokolt, hogy a Meteorológiai Intézet e területre külön időjelzést adjon ki. A fővárosra kiadott külön időjelzést nem nálunk vezették be először, mert egy pár nyugati államban már van erre példa (Párizs, London). Még az aránylag ily kis terület, mint a főváros is néha részletezésre szorul, hisz nagy külömbség van egy-egy téli napon, amikor alacsony ködtakaró esetében a város belsejében sűrű köd van és már a környező magasabban fekvő villanegyedek gyönyörű napsütést élveznek. Van eset, hogy a lehulló csapadék a város alacsonyabb részein eső alakjában hullik, míg a magasbb részeken havazik.

E külön részletesebb időjelzés megindítására az adott alkalmat, hogy a Meteorológiai Intézet Igazgatósága lehetővé tette, hogy ezentúl ne csak a reggel 8 és este 19 órai külföldi időjárási adatok vétessenek fel és dolgoztassanak fel, hanem a 11 órás adatok is felvehetők legyenek. Ez mindössze a tehnikai személyzeten mulott. Február elsejétől ugyanis már négy saját rádiósa van az Intézetnek.

A Meteorológiai Intézet prognózis-osztálya már régen foglalkozott ezzel a kérdéssel, hogy Budapestre külön adjon időjelzést. Belső tanulmányi célra „helyi prognózis" elnevezéssel 1936 decembertől 1938 májusáig, tehát másfél évig minden hétköznap el is készítette ezt. A „helyi prognózisok" beválását másnap igen szigorúan osztályozták.

Ennek bírálata nem volt nehéz, hisz személyes észlelések és a regisztráló műszerek szalagjai rendelkezésre álltak. Egy félévi anyagot átvizsgálva (1937. okt.—1938. márc), a következő eredményt kaptuk. Teljesen jól („egyes") bevált 92, félig („kettes, hármas") bevált 37, nem sikerült („négyes") 24 volt. Tehát minden hónapban csak négy-öt olyan időjelzés fordult elő, ami rossz volt. Ez eléggé jó eredmény volt, ha figyelembe vesszük, azt, hogy akkor még nem volt a 11 órás időjárási helyzetből térképrajzolás. Ez az eredmény reményt nyujt, hogy most már a nagyközönség is megkedveli ezt az újítást. A részletesebb időjelzés Budapestre az egész országra szóló időjelzés után készül el és a rádió 12 órakor és 14 óra körül be is mondja. Az ujságok közül csak azokban jelenhet meg, amelyek 12 óra után zárnak, mert előbb nem adható ki. A telefonon érdeklődők szintén megkaphatják 12 órától kezdve a Budapestre szóló időjelzést.

Egy távolabbi és sokkal nehezebb lépés most már, hogy ne csak 12 órára, hanem 24 órára lehessen kiadni időjelzést Budapestre is. *Z. I. A.*

ELŐADÁSOK

Dr. Kulcsár István „Elmebetegek Meteoropathiája" címen érdekes előadást tartott a Közkórházi Orvos Társaság 1938. dec. 21-i ülésén.

Előadó (Dr. Lajtavárival együtt) 12 paralytikus és 8 szkizofréniás beteg psziches viselkedését és vérnyomásingadozását figyelte meg két hónapon keresztül. Eredményeiket utólag összehasonlították az Orvosi Hetilapban megjelenő frontátvonulási jegyzékkel. A *paralytikusok* vérnyomása nem mutatott érzékenységet a frontátvonulások iránt, de egy részük nyugtalansággal reagált a betörési frontokra, többen ú. n. paralytikus ictust kaptak, az egyik beteg meghalt egy betörési front átvonulása alkalmával. A *szkizofréniás betegek* közül kettő minden betörési frontot megérzett, kettő csak az erős betörési frontokat és négy nem volt frontérzékeny. Igen fontos eredmény, hogy a felsíklási frontok iránt mindegyik beteg közömbös volt. Kulcsár észlelése szerint tehát az elmebetegségek terén szintén érvényes az a sok más szerző részéről is megállapított szabály, hogy *a kétféle frontérzékenységet egymástól elkülönítve kell vizsgálni.* Teljesen félrevezetőek azok a vizsgálatok, amelyek csupán a frontátvonulások tényét hozzák kapcsolatba a betegeken észlelt jelenségekkel, holott a betegek rendszerint csak az egyik fajta front iránt érzékenyek, a másik iránt nem. Másik fontos eredménye Kulcsár vizsgálatának, hogy az egymást gyors ütemben követő gyenge frontok erősebb reakciót okozhatnak, mint egyetlen erős front. A hatásuk kumulációja tehát meglepően nagy mértékben jelentkezik. Egyes esetekben a posztfrontális tünetcsoportok nem mindenben úgy folytak le, mint ahogyan Petersen alapvető meteoropathológiai munkájában leírja, hanem napokig tartó vérnyomásemelkedés és pszichés nyugtalanság alakjában huzamosan megmaradtak. Ezt a jelenséget előadó *vegetatív utánlengésnek, illetve pszichés utánlengésnek* nevezi. Az előadáshoz *Kluge Endre dr.* és *Keller Kálmán dr.* főorvosok szóltak hozzá, mindketten a meteoropathikus kutatás fontosságát méltatták. A magunk részéről is igen örvendetesnek tartjuk, hogy a meteoropathikus tekintetben nagyon érzékeny elmebetegek viselkedését magyar kutató is klinikai tanulmányozás tárgyává tette. *Dr. A. L.*

Schulek Béla főmérnök-öntözőbirtokos: *Mikor és mennyit öntözzünk? Újabb tapasztalatok és eredmények* címmel a Magyar Mérnök és Építész Egylet Vízépítési szakosztályában 1939. február 7-én előadást tartott. Előadó többévi vizsgálatai alapján megállapította, hogy több mezőgazdasági növény és gyümölcsfa (cukorrépa, kukorica, almafa) fejlődési folyamata, amelyet ő mérési adatokból készült fejlődési görbével ábrázolt, bizonyos határok között független az időjárástól és a talaj minőségétől és csak a fajta függvénye. A fejlődési görbék alapján több növényre nézve kijelölte azt az időszakot (pl. cukorrépánál június közepétől szeptember közepéig), amelyben a fejlődés a leggyor-

sabb és ezért a növény vízigénye is a legnagyobb. Ajánlotta, hogy ebben a fő fejlődési időszakban a gazda állandó mérések útján kísérje figyelemmel talajának víztartalmát és szükség esetén a fellépő hiányt öntözéssel igyekezzék pótolni, nehogy épen abban a döntő időszakban nélkülözze a növény a vizet és e miatt terméshozama csökkenjen. Későbbi öntözés ugyanis, amint azt különbözően csapadékos évek fejlődési görbéinek egybevetése mutatja, nem segíthet a döntő időszakban történt nélkülözés okozta károsodáson, épúgy, mint az emberi test fejlődésében is sokszor döntő a gyermekkor és az akkori esetleges nélkülözések később már nem igen pótolhatók. Egyszerű eszközt és módot ajánlott a talajminták vételére és kiszámítására, hogy a mérés a legegyszerűbb körülmények között is elvégezhető legyen, mert szerinte a mérés túlzott pontossága gyakorlati célra felesleges, hiszen elsősorban csak arról kell gondoskodni, hogy a talajnedvesség ilyenkor 50% körül elég tág határok között legyen (25% kevés, 75% sok). Szerinte ilyenkor napi 6—8 mm a vízszükséglet. Az állandó mérés a túlöntözés veszélyét is kiküszöböli. Az általa öntözött és öntözetlen területen termelt répák bemutatott nagyságkülönbsége szép bizonyíték volt a kifejtett tételek helyességére. A számos igen szép vetített képpel kísért értékes előadás a nagyszámú hallgatóság megérdemelt tetszését nyerte el. *B. N.*

Bacsó Nándor *Turistameteorológia* címmel a következő turista vezetőképző tanfolyamokon tartott előadást: Magyar Turistaszövetségben 1938. okt. 18., nov. 8., 1939. jan. 29. Elektromos turistáknál 1938. okt. 21. Magyarországi Kárpátegyesületben 1938. nov. 25.

Bacsó Nándor a Rádióban 1939. február 5-én *Irányítható-e az időjárás?* címmel előadást tartott.

KÜLÖNFÉLÉK

Meleg vagy hideg van-e a gomolyfelhők belsejében? Régóta meggyökeresedett és alapvetőnek tekintett nézet a meteorológiában az, hogy a felhőképződéshez szükséges lehűlés főképpen emelkedő légmozgás folytán jön létre. Az emelkedő légmozgás egyik esete az, amikor helyi sűrűségkülönbségek állanak elő (rendesen az egyenlőtlen felmelegedés eredményeképpen) s Archimedes törvényének megfelelően a sűrűbb környezetbe beiktatott ritkább levegőtömb emelkedésnek indul. Elvileg az emelkedés addig tart, amíg a közben előálló adiabatikus lehűlés a sűrűségkülönbséget, illetve a hőmérsékletkülönbséget meg nem szünteti. Ilyen módon keletkeznek a gomolyfelhők, azok a hatalmas felhőtornyok, amelyek erősebb kifejlődés esetén a helyi záporokat, zivatarokal hozzák. A fenti felfogás logikus következménye, hogy az ilyen felhőtornyok belsejében erős felszálló légáramlásnak kell lenni; azt a modern megfigyelések, elsősorban a vitorlázó repülők tapasztalatai teljes mértékben beigazolták. Ugyancsak következik azonban a fenti felfogásból az is, hogy az ilyen felhőtornyokban a hőmérséklet magasabb kell, hogy legyen, mint a környezetben.

Az utóbbi évek rendszeres meteorológiai repülései kapcsán gyakran nyilt alkalom arra, hogy hatalmas gomolyfelhők, zivatarfelhők belsejében végezzenek méréseket. *Kopp* és *Lange* mérései azt a fentiek alapján meglepő eredményt adták, hogy a gomolyfelhők alacsonyabb hőmérsékletűek, mint a környezetük. Ha az említett mérések realitásában nem kételkedünk (amint a felhozott bizonyítékok alapján nem is kételkedhetünk), akkor ezzel egy olyan tény elé kerültünk, amilyen a tudomány történetében gyakran előfordul: újabb és megfelelőbb észlelési eredmények már sok, hosszú ideig begyökeresedett tudományos nézetet döntöttek halomra. Esetünkben azonnal felmerül a kérdés: miért emelkedik mégis a felhő, ha nem melegebb a környezeténél?

Kopp úgy akarta az ellentmondást megszüntetni, hogy segítségül vette a vízgőz és a levegő közötti sűrűségkülönbséget. Ismeretes, hogy azonos körülmények (nyomás és hőmérséklet) mellett a vízgőz jelentékenyen könnyebb, mint a levegő. Így megtörténhetik, hogy a felhő belsejében elhelyezkedő s telitett, sőt túltelített levegő alacsonyabb hőmérséklet mellett is könnyebb a környező, aránylag száraz levegőnél. A számítás azt mutatja azonban, hogy a szükséges effektus létrehozására igen nagy, 5—600%-os túltelítést kell feltételeznünk.

Nincs ugyan kizárva, hogy ilyen eset is előfordul, mégis az esetek túlnyomó többsége számára ez a meglehetősen mesterkélt magyarázat nem ad megnyugtató megoldást. Mégis csak a Kopp-féle mérések körül van valami baj.

Újabb mérésekre volt szükség; ezek nem is késtek s világosságot hoztak a dologra. R. *Renner* az elmult évben Breslauban végzett méréseivel kimutatta, hogy egy olyan gomolyfelhőtoronyban, amely még fejlődésben, tehát emelkedő mozgásban van, tényleg magasabb a hőmérséklet, mint kívül. Ezzel a klasszikus nézet helyessége megerősítést nyert; nem kell tehát ezúttal attól tartanunk, hogy ismét meg kell szabadulnunk egy tudományos „babonától". Hátra marad azonban annak a megvilágítása, hogy miért kapott Kopp és Lange eltérő eredményt. *Renner* ennek okát főként abban látja, hogy ők olyan felszállások adataira támaszkodtak, amelyek nem végig a felhő belsejében folytak le; rendesen csak hirtelen felhőátrepülésekről volt szó, ahol nem lehetett megítélni, hogy közben a gép tényleg a felhő belsejébe hatolt-e be, avagy csak a szélén ment keresztül. A felhőtömeg szélén tényleg, Renner szerint is, alacsonyabb lehet valamivel a hőmérséklet, mint a környező felhőmentes térben, amit Renner részint a felhőtömeg felszínének erős kisugárzás vagy elpárolgás útján való lehűlésével, részint pedig a környezetben jelentkező leszálló áramlással és különböző örvényességi folyamatok hatásával magyaráz meg.

Érdekes még megemlíteni azt, hogy a felhőtorony tetejéhez közel Renner is a környezeténél alacsonyabb hőmérsékletet kapott a felhő belsejében is. Ez azonban egyszerűen megmagyarázható: a felszálló felhőtömeg emelkedés közben jelentékeny mozgási energiára tett szert s így még akkor is emelkedett, amikor a környezethez képest meglévő hőmérsékleti többlete már elfogyott.

Megfontolásaink természetesen csak életképes, emelkedésben levő felhőtornyokra vonatkoznak. Már teljesen kialakult vagy összeomlóban, leszáradóban levő gomolyokra és gomolymaradványokra általánosságban semmi bizonyosat nem állíthatunk hőmérsékleti jellegüket illetően. A réteges felhőknél pedig egészen eltérő viszonyokat várhatunk. Így például a téli idők inverziós helyzeteiben, az ilyenkor igen állandó jellegű kisugárzási sztrátuszfelhők felett a levegő rendkívüli mértékben felmelegedhetik s ilyenkor a felhő tömege sokkal hidegebb, mint a szomszédos felhőmentes téré. Kellemetlenül érzi ezt az ember, amikor a napsütötte hegycsúcsról lefelé tartva a völgyet borító felhőtengerbe belép. Ha azonban az inverziót meleg, páradús levegőnek a talajmentén fekvő hideg levegőtömegre való felsiklása okozza, akkor a felhőtömeg lesz meleg, amit pl. azonnal megérzünk, ha repülőgéppel merülünk bele.

Tóth Géza.

Meteorológiai Intézetünk az 1885. évi országos kiállításon. 1885-ben volt Budapesten az első nagyszabású országos kiállítás és azon a Meteorológiai Intézet is részt vett. *Kelety Károly* az országos Statisztikai Hivatal nagynevű igazgatója által megszerkesztett „Hivatalos jelentés a Budapesti 1885-i országos általános Kiállításról" IV. kötetének 2. füzetében a 47. oldalon a meteorológiai kiállításról a következőkben számolt be:

„*A meteorológiai és föld-delejességi m. kir. központi intézet* Budapesten különböző rendszerek szerint készített meteorológiai műszereket, hő-, légsúly-, nedvesség-, elpárolgás-, esőmérő eszközöket állított ki, részint önműködésre szánt (registráló), részint egyéni leolvasásokat igénylő szerkezetek szerint. Továbbá földdelejességi mérésekre szolgáló igen szép, gazdag gyűjteményt mutatott be. Ezen műszerek a tudomány jelen állásának színvonalát jelzik, s noha külföldi mechanikus műhelyekben készültek, de az intézet múzeumának gazdagságát igen kedvező színben mutatják."

„Nem kevésbbé kedvező benyomást idéztek elő az intézet munkásságát illusztráló nyomtatványok, ú. m. az intézet érdemdús igazgatójának: *Dr. Schenzl Guidó*nak munkája: „Magnetikai helymeghatározások Magyarországban; *Dr. Gruber Lajos* observatornak, „Útmutatás földrajzi helymeghatározásokra"; Magyarország meteorológiai és földmágnességi atlasza több táblákban; végre a központi és némely vidéki meteorológiai állomások megfigyelései több kötetekben."

„*Dr. Schenzl Guidó*, már mint a budai reáltanodának phisikai tanára és igazgatója, tüzetesen és nagy buzgalommal foglalkozott a meteorológiával és a földmágnességgel; a reáltanodában egy meteorológiai állomást rendezett be, mely később az országos meteorológiai intézetté nőtte ki magát. Ezen intézetben gyűlnek össze az ország területén szétszórva lévő észleldék megfigyeléseinek szálai, melyek azután évkönyvben publikáltatnak. A központi intézetben a magnetikus észleletek is nagy mérvben míveltetnek, s a tudós igazgató expeditiókat is rendez az ország magnetikai felvételének érdekében. Ezen munkásság nemcsak helyi, hanem általános európai kultúra érdekkel bír, s a szakértő körök által általános elismerésben részesíttetik."

Közli: *Dr. R. A.*

ANNÉE XIV. No. 11—12 November—Dezember Budapest

DAS WETTER * LE TEMPS

THE WEATHER * IL TEMPO

Das Problem des „reinen Hagels".

Durch den Ausdruch „reiner Hagel" wird vom Verfasser ein Hagelfall bezeichnet, der nicht mit *gleichzeitigem* Regen verbunden ist. Entweder beginnt der Regen erst später, oder fällt überhaupt kein Niederschlag flüssigen Aggregatzustandes.

Im 1. Abschnitt der Arbeit wird darauf hingewiesen, daß die Frage des reines Hagels auch eine weitgehende praktische Bedeutung besitzen dürfte, indem nach der in Landwirtekreisen herrschenden Ansicht durch den regenlosen Hagel besonders große Hagelschäden entstehen sollen.

Im 2. Abschnitt werden die Gründe angeführt, durch welche einzelne Fachkollegen zu einer Skepsis über die Existenz des reinen Hagels geführt wurden. Diese Gründe dürften nach Erachten des Verfassers keine Beweiskraft besitzen.

Im 3. Abschnitt wird die einschlägige Literatur angeführt und besonders auf die Stellungsnahme von *C. Kassner, S. Róna* und *J. Cholnoky* hingewiesen. Verfasser betrachtet weiter den Vorgang der Hagelbildung und weist durch Zahlenbeispiele nach, daß ein Auftreten des reinen Hagels als wahrscheinlich zu bezeichnen sei. Die großen Regentropfen eines Gewitterschauers bilden sich zwar durch das Schmelzen kleiner Hagelkörner, doch können umgekehrt Hagelkörner auch völlig ungeschmolzen die Erdoberfläche erreichen. Außerdem sorgt der Umstand, daß Regentropfen nur bis zur bekannten Maximalgrösse bestehen, und die bekannte Maximalgeschwindigkeit nicht überschreiten können, für eine Absonderung der großen Hagelsteine von den Regentropfen. Unterschiede der Fallgeschwindigkeit und verschiedenes Verhalten im Windfelde können sehr leicht zur Trennung der beiden Niederschlagselemente führen.

Im Abschnitt 4. wird eine Formel für die Auftreffgeschwindigkeit des reinen Hagels entwickelt.

Unter Berücksichtigung des Widerstandbeiwertes für einen kugelförmigen Körper bei den in Frage kommenden Werten der Reynold'schen Zahl ergibt sich als Näherungswert der stationären Fallgeschwindigkeit

$$v = b\sqrt{R}$$

wo v die Endgeschwindigkeit in m/sec, R den Halbmesser in cm bezeichnet. Die Konstante b wächst mit dem Durchmesser von einem Wert von rund $b = 19$ (für Eiskügelchen von Regentropfengrösse) bis etwa $b = 30$ (für sehr große Hagelsteine).

Aus dieser Abschätzung der Auftreffgeschwindigkeit v erhellt auch, daß große Hagelkörner besonders im Falle der bei Hagelbildung stets vorhandenen gewaltigen Geschwindigkeiten des aufsteigenden Luftstromes sehr oft die Regentropfen an Fallgeschwindigkeit weit übertreffen können und durch ihre bedeutende Auftreffwucht (proportional der 4. Potenz ihres Durchmessers) wesentliche Verwüstungen anrichten müssen.

Indessen behalten die obigen Berechnungen ihre Gültigkeit *nur für den reinen Hagel.* Namentlich wurde bei der Ableitung vorausgesetzt, dass der Fallraum außerhalb der Luft von keinem weiteren widerstandleistendem Medium ausgefüllt werde. Dies trifft aber für das Durchfallen eines kräftigen Regenschauers nicht zu, da von den verhältnismäßig langsam fallenden und in großer Zahl anwesenden Regentropfen nach unseren Berechnungen eine wesentliche Bremswirkung ausgeübt werden dürfte.

In Abschnitt 5. wird die mutmaßlich bestehende größere Schädigung der Pflanzen durch den reinen Hagel teils auf meteorologische Ursachen (Größe der gesondert herabstürzenden Hagelschlossen und fehlende Bremswirkung bzw. auftauende Wirkung der Regentropfen), teils aber auf pflanzenphysiologische Umstände (Ausbleiben der Reflexwirkungen bzw. der durch Prof. C. *Kassner* angegebenen Elastizitätswirkung bei plötzlich herabstürzendem Hagel) zurückgeführt. *L. Aujeszky.*

Über die Ergebnisse der neueren erdmagnetischen Forschungen und deren Zusammenhang mit den meteorologischen Erscheinungen.

Die Wiederkehr des Observatoriums von Ógyalla, wo die erdmagnetischen Beobachtungen nach 20-jähriger Pause ihre Fortsetzung finden, gab Veranlassung, die Bedeutung des Erdmagnetismus den Lesern unserer Zeitschrift vor Augen zu führen. Im ungarischen Text wurde ein allgemeines Bild über das Wesen des Erdmagnetismus entworfen, wobei die neuesten Theorien von Haalck erwähnt wurden. Auch wurden die Zusammenhänge des Erdmagnetismus mit den meteorologischen Erscheinungen im Wege der Sonnenflecken untersucht. Hiezu eignet sich am besten die 27-tägige Umdrehungsperiode der Sonne. Aus dem Jahre 1936 wurden insgesamt 13 Zeitabschnitte im Intervall von 27-tägigen Sonnenperioden zur Mittelbildung verwendet, um die durchschnittlichen Werte für diese Periode zu bilden u. z. für folgende Elemente, deren Gang auf Seite 245 auch graphisch dargestellt wurde. Kurve I. gibt die Relativzahl der Sonnenflecken; Kurve II. den Gang der magnetischen Charakterzahl; Kurve III. die Horizontalintensität von Tromsö; Kurve IV. die Tagesmittel des Luftdruckes von Tromsö, Kurve V. diejenigen von Budapest. Der Gang der Relativzahl der Sonnenflecken läuft parallel mit dem der magnetischen Charakterzahl, während die Horizontalintensität von Tromsö mit dem Luftdruck einen parallelen Lauf aufweist. Mit Zunahme der Horizontalintensität fällt der Luftdruck im Tromsö, während er in Budapest steigt. Die Untersuchung bezog sich bloß auf die Zahl der zentralen Flecken, die in der Nähe des Zentralmeridians der Sonne beobachtet wurden. Der Korrelationsfaktor zwischen Sonnenflecken und Horizontalintensität ergibt sich zu 0.47, zwischen Sonnenflecken und Luftdruck zu 0.52, zwischen Horizontalintensität und Luftdruck zu 0.40 mit einem wahrscheinlichen Fehler von ± 0.05.

Die magnetischen Störungen (Kurve II) sind gegen die Sonnenfleckenkurve mit einer 3-tägigen Verspätung, die Werte des Luftdruckes mit einer 5-tägigen Verspätung gezeichnet, während die Werte der Horizontalintensität mit den Sonnenflecken gleichzeitige sind. Hieraus folgt, daß 1. die Änderungen der Sonnenflecken auf den Erdmagnetismus einwirken, 2. die aus den Sonnenflecken stammende materielle Strahlung ungefähr nach 3 Tagen in den Bereich der Erdatmosphäre eintrifft, was einer Geschwindigkeit von cca 500 Km/Stunde entspricht, 3. und daß die materielle Strahlung meteorologische und erdmagnetische Veränderungen hervorruft.

Der große Korrelationsfaktor zwischen der Horizontalintensität und dem Luftdruck verdient auch vom Standpunkt des sogenannten Barometereffekts der kosmischen Strahlung Beachtung. *Dr. Z. Berkes.*

Meteorologische Beobachtungen aus Taming (China) VII–XII. 1938.

Als Fortsetzung der zuletzt im Jahrgang 1937 Seite 273 mitgeteilten meteorologischen Beobachtungen aus Taming folgen hier auf Seite 259 die Angaben des zweiten Halbjahres von 1938. Die Lücke von V. 1937 bis VI. 1938 entstand zufolge der dortigen kriegerischen Ereignisse. *Z. Nagy v. Keöpeczi.*

Das Wetter in Ungarn im Monat November 1938.

Das Wetter des Monates erwies sich als zu mild und zu trocken.

In der ersten Woche herrschte eine milde subtropische Luftströmung unter dem Einfluß einer im SW Europas lagernden Antizyklone und die Temperatur stieg hoch über den Normalwert. Kleinere Regen wurden zwar täglich an verschiedenen Gabieten beobachtet, gleichzeitig aber war das Wetter anderswo sonnig. Am 8. trat Nebel auf, worauf Temperaturabnahme folgte. Vom 9. bis 16. war das Wetter zufolge der absteigenden Luftbewegung in der nach E vorüberziehenden Antizyklone vorwiegend trocken, stellenweise neblig und wieder zu mild. Beträchlichere Niederschläge — in den höheren Bergen jedoch bloß geringer Schnee — fielen am 17., als kühle Luft von N ins Land einströmte. Nach der bis zum 20. herrschenden kühleren Witterung setzte wieder südwestliche Luftströmung und Temperaturzunahme ein; am 22. fiel Lendregen, auf dem Kékestető Schnee. Hernach blieb das Wetter bis zum Ende des Monates vorwiegend trocken mit häufigem Nebel und Nebelrieseln, nur am 26. traten kleinere Regen auf.

Unser Bericht erstreckt sich jetzt zum erstenmal auf das zurück gegliederte Oberland und in den Tabellen wurden die Daten der zwei größten Stationen Ógyalla und Kassa aufgenommen.

Der Luftdruck von Budapest war 754.3 mm, auf Meeresniveau reduziert 766.2 mm die Abweichung +2.8 mm.

Die Monatstemperaturen überschritten allgemein die normalen. Die Abweichung lag in den südlichen Komitaten um 2°, in den nördlichen um 3°. Besonders mild war das Wetter auf den höheren Bergen, die an nebligen Tagen aus dem Nebel heraus — ragten und ungestörten Sonnenschein erhielten. Die größte positive Anomalie trat in Bánkút (Bükk Gebirge) auf (+3.5°). Die maximale Temperatur von 15—18° (in Pécs 19.1°, in Salgótarján 13.3°) wurde zumeist am 7. oder 5. beobachtet, die Temperaturminima traten am 20., 26., 27., oder 30. auf. An diesen Tagen fiel die Temperatur fast überall unter den Gefrierpunkt, so daß Frost von —2, —3° entstand. (Tihany +1.0°, Alcsút —5.2°). Die bodennahen Abkühlung waren noch tiefer, die Radiationsminima erreichten allgemein —5°, in Alcsút am 20. —8.5°, in Királyhalom am 16. —8.3°. Die Zahl der Frosttage war sehr verschieden, in Tihany und Nagykanizsa kam kein einziger Frost vor, in Salgótarján wurde ein solcher an 12 Tagen beobachtet, sonst zumeist an 3—7. Tagen. Eistage gab es nur in den höchsten Lagen, in Bánkút 1, auf dem Kékestető 2. Die Bodentemperatur war in allen Schichten größer als normal. Die Insolationsmaxima schwankten zwischen 30—50°, die Mittelwerte derselben zwischen 15—25°. Siehe Tabelle auf S 253.

Das tägliche Temperaturmittel von Budapest zeigt nur an 3 Tagen einen Fehlbetrag (die Abweichungen: am 8. —0.4°, am 9. —0.2°, am 20. —1.6°), sonst übertraf es den 65 jährigen Normalwert. Größere positive Anomalien kamen um dem 5. vor (am 4. +4.5°, am 5. +7.3°, am 6. +3.6°, am 7. +5.6°), sonst erreichte die Abweichung 5° nicht. Die Pentadenmittel waren mit Ausnahme vom 17—21. größer als normal. Siehe Tabelle auf Seite 254.

Die Monatssumme des Niederschlages blieb fast überall unter dem Normalwert und variierte größtenteils zwischen 15—25 mm. (30—50% des Durchschnitts.) Stellenweise zeigte sich eine noch größere Trockenheit, in Söregpuszta fielen nur 6, in Mezőhegyes 8 mm im ganzen Monat. Eine der normalen entsprechende oder wenig überschreitende Menge wurde nur im NW-Winkel des Landes und im nördlichen Gebirge gemessen (Hoher Tax 67, Lonto 53, Királyháza 52 mm). Die Zahl der Niederschlagstage war auch gering, mehr als 10 wurden nur in den westlichen und südlichen Teilen Transdanubiens, und im Gebirge beobachtet, dagegen fiel messbarer Regen stellenweise nur an 2—3 Tagen (Söregpuszta, Terény). Schneefall kam nur im Gebirge vor (Ké-

kestelő 3, Sopron, Bánkút 1—1 Tag), eine zusammenhängende Schneedecke entstand aber auch hier nicht. Trotz der allgemeinen Trockenheit gab es im Lande keinen Tag ohne geringen Niederschlag, mindestens fielen 1—2 Zehntel mm Nebelrieseln, oder einige Flocken Schnee. Praktisch trockene Tage waren mit sehr wenig Regen am 12—16. und 19. Landesniederschläge fielen am 4. und 22. Die größte 24-stündige Regenmenge schwankte um 10 mm, aber am 22. fielen in Királyháza 34, in Kapuvár 25, in Dobogókő und Parád 20 mm.

Die Sonnenscheindauer war in der östlichen Hälfte Transdanubiens und in dem Gebirge größer als sonst, die Abweichung war aber klein. Ein größeres Defizit um 20—30% zeigte sich in den östlichen Komitaten der Tiefebene. Die Zahl der sonnenscheinlosen Tage war 6—16. Die Monatsmittel der Bewölkung (65—75%) waren dem Durchschnittswert entsprechend, nur im NE zeigte sich ein Überschuß von 10—15%. Die Feuchtigkeit war normal. Die Verdunstung war wegen der häufigen Windstillen unternormal. Die vorherrschende Windrichtung war die südliche (SE, S, SW), Stürme kamen 1—2 mal vor.

Das milde, stille und trockene Wetter des Novembers war der Landwirtschaft günstig, weil die herbstlichen Arbeiten nicht gehindert wurden und die Wintersaaten sich gut entwickelten. Stellenweise war die Trockenheit einigermaßen beängstigend. Der häufige dichte Nebel hinderte den Verkehr und verursachte auch Unfälle.

Das Wetter in Ungarn im Monat Dezember 1938.

Das Wetter dieses Monates war kalt und größtenteils niederschlagsreich.

In den ersten Tagen herrschte mildes und regnerisches Wetter mit südlichern Winden an der Vorderseite einer vom W vorüberziehenden Depression. Am 6. erreichte die Kaltfront das Land und ihr Durchgang verursachte Landregen und mäßige Abkühlung. Hernach war das Wetter bis zum 14. zu mild, trocken und an einigen Orten neblig. Am 15. brach die erste Welle der russischen Kaltluft vom N in das Land mit allgemeiner Abkühlung ein. Die Temperatur nahm bei täglichem Schneefall stufenweise ab und erreichte ihren tiefsten Punkt am 19. Die Abkühlung betrug in drei Tagen 15°. Die Milderung begann am 20., als eine in dem Mittelmeergebiet entstandene Zyklone südliche Winde verursachte. Die Temperaturzunahme setzte sich bei stetigem Schneefall fort und endete am 24. Am 25. folgte wieder ein Kälteeinbruch mit Schnee und Schneegestöber, hernach ein zweitägiges Strahlungswetter mit starken Frösten. Vom 28. an herrschte bewölktes, kaltes Wetter mit Schnee.

Das Luftdruckmittel von Budapest war 751.9 mm, auf Meeresniveau reduziert 764.1 mm, die Abweichung +0.6 mm.

Die Monatstemperatur blieb allgemein unter dem Normalwert, nur im NO erreichte sie denselben. Die Abweichung variierte in Transdanubien zwischen —2° und —3° (Balatonfüred —1.8°, Lenti —3.1°), jenseits der Tisza um —1°, in den nordöstlichen Gebieten zwischen 0° und —1°, in Tarcal ausnahmsweise +0.1°. Die Temperaturmaxima wurden am 2, 3. oder 4. gemessen und erreichten in Transdanubien 8—10°, in der Tiefebene 10—16°. Die Temperaturminima, meistens unter —15°, traten am 27, oder am 18, 19. auf (Zalaegerszeg —20°, Kecskemét —21.2°). Die bodennahen Abkühlungen waren noch stärker, in Mezőhegyes, Szombathely und Turkeve wurden —23° beobachtet. Die Zahl der Frosttage schwankte zwischen 16 und 22, auf den höheren Bergen gab es deren 28, Eistage waren in den niederen Lagen 10—12, in den Gebirgen 15—17. Die Bodentemperaturen waren übernormal. Die Extremwerte der Insolationsmaxima lagen zwischen 25—35°, die Mittelwerte derselben um 10°.

Die Tagestemperatur von Budapest war mit Ausnahme vom 6. und 8. in der ersten Hälfte des Monates, ferner am 21—24, zusammen an 17 Tagen übernormal. Die Mehr-

beträge waren bedeutend am 2. (+6.2°) und am 3. (+6.9°), von den Fehlbeträgen ragten die am 18. (—11.1°), 19. (—11.2°), 27. (—9.7°) ferner die mit —6° am 17., 20., 26 und 28. hervor. Die Pentadenmittel von 17—21. und 27—31. zeigten große Abweichungen. (Siehe Tabelle auf Seite 256.)

Die Monatsmenge des Niederschlages war ungleich verteilt, erreichte aber meistens die normale oder kam ihr wenigstens nahe. In den Komitaten Zala und Tolna zeigte sich ein Überschuß von 25—40%, dagegen findet man in der Gegend von Balaton und in den nördlichen Gebieten Transdanubiens einen kleinen Mangel. In der Tiefebene war auch ein Überfluß vorwiegend, die größten Summen wurden von der SO—Grenze des Landes gemeldet (Szeged 86, Mezöhegyes 83 mm). Die geringste Monatsmenge fiel in Pécs (31 mm). Im nördlichen Gebirge war die Summe der normalen entsprechend.

Die Zahl der Niederschlagstage schwankte zwischen 11 (Nyíregyháza) und 21 (Budapest Svábhegy), die kleinste war in den Komitaten Szabolcs und Szatmár, die größte im Gebirgsland. Schneefall wurde in der Ebene an 5—12, auf den höheren Bergen an 15—17 Tagen beobachtet. In der zweiten Hälfte des Monats lag eine einige cm hohe Schneedecke überall, nur kurz vor Weihnachten ist sie geschmolzen. Nach dem 25. deckte die Äcker wieder eine ziemlich hohe Schneedecke, nur fehlte sie im nordöstlichem Teile des Landes. Disen Mangel ersetzten die Schneefälle vom 29.—31. Die höheren Berge trugen vom 15. an eine ziemlich hohe Schneedecke und am Ende des Monats lag 55 cm Schnee auf dem Kékestető. Im Laufe des Monates gab es im Lande keinen ausgesprochen ganz trockenen Tag, denn irgendwo fiel täglich etwas Niederschlag. Vorwiegend trockene Tage waren der 5., 8., 11. und 27., Landesniederschläge fielen am 1., 3., 6., 16., 17., 20., 21., 24. und 25. Das größte 24 stündige Maximum 28 mm wurde am 3. in Szeged gemessen.

Die Sonnenscheindauer war nur an der W- und SW-Grenze übernormal, dagegen zeigte sich ein Defizit von 50% in Budapest und auf dem Kékestető. Ganz bewölkte Tage kamen 16—23 vor. Die Monatsmittel der Bewölkung (75—85%) überschritten den Normalwert um 10%, die der rel. Fenchtigkeit (85—90%) waren auch um einige % übernormal. Die Verdunstung blieb unter der normalen. Die vorherschende Windrichtung war verschieden, in Transdanubien und im S-Teile des Gebietes zwischen Donau und Tisza war S oder SE, sonst N oder NE vorherrschend. Stürme traten am 25. und 26. auf und erzeugten Schneegestöber.

Das Wetter dieses Monates war der Landwirtschaft nicht überall günstig. Das milde Wetter der ersten Hälfte entwickelte die Saaten gut, jedoch die strengen Fröste der letzten Wochen fanden nicht überall eine Schneedecke und stellenweise fror die Saat daher aus.

F. Bacsó.

A MAGYAR METEOROLOGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS LAPJA.
Kiadásért és szerkesztésért felelős: Dr. RÓNA ZSIGMOND.
14101 Sárkány Nyomda R.-T. Budapest VI., Horn Ede-utca 9. Tel.: 1—221—90.
Igazgatók: Dr. Wessely Antal és Wesselv József.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

AZ IDŐJÁRÁS ÉS A MINDENNAPI ÉLET

Írta:

DR. AUJESZKY LÁSZLÓ

a m. kir. orsz. Meteorol. és Földmágn. Int. adjunktusa.

Most jelent meg a Kir. Magy. Természettudományi Társulat kiadásában. Népszerű munka, mely az időjárásnak a gyakorlati élettel való mindennemű kapcsolatát tárgyalja. (332 old. 48 ábra).

Megrendelhető a Magy. Meteorol. Társaságnál is. Tagoknak kedvezményes ára 3 P. + 20 fillér postaköltség.

BEVEZETÉS A METEOROLÓGIÁBA

Írta:

TÓTH ÁGOSTON

ciszt. rg. tanár

(Szent István könyvek 72. sz.) Kis nyolcadrét alak, 205 oldal. 26 kép. *Ára 5·80 P*

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak 20% engedmény.

E könyv a laikus által is könnyen érthető nyelven, élvezetes formában tárgyalja a meteorológiai ismereteket. Érdeklődőknek felvilágosítás, kezdőknek bevezetés, jártasabbaknak összefoglalás.

A METEOROLÓGIA ÉS ÉGHAJLATTAN ELEMEI

Írta:

VÁGI ISTVÁN

a soproni Bánya- és Erdőmérnöki Főiskola r. tanára

ÁRA 17 PENGŐ

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és főiskolai hallgatóknak

12 P 75 F

A könyv *főiskolai hallgatók részére* röviden tárgyalja a meteorológia és éghajlattan elemeit. A könyv 228 oldal, 51 ábrával.

Megrendelhető a szerzőnél

SOPRON, BÁNYA- ÉS ERDŐMÉRNÖKI FŐISKOLA

AZ IDŐJÁRÁS

Írta:

STEINER LAJOS dr.

a Meteorológiai Intézet igazgatója

(80 oldal 11×16 cm. 8 ábrával)

A meteorológiai ismeretek népszerű összefoglalása.

A **Magyar Szemle Társaság** kiadványa

Ára fűzve **1** P, kötve **1·60** P.
Tagjainknak **0·80** P, ill. **1·40** P.

Megrendelhető a

Magyar Meteorológiai Társaságnál

Kérelem lapunk olvasóihoz.

Lapunk régebbi évfolyamainak egyes számai elfogytak. Kérjük azért igen tisztelt olvasóink közül azokat, akik lapunkat nem köttetik be, vagy nem óhajtják megőrizni, hogy az alább felsorolt füzeteket nekünk visszaküldeni szíveskedjenek.

1922 Július—Augusztus 1926 Július—Augusztus

1936 Január—Február, Március—Április, Május—Június.

Azonkívül egy külföldi intézet számára szeretnők az 1920-as teljes évfolyamot megszerezni s hajlandók vagyunk érte 6 (hat) pengő térítést fizetni.

A Magyar Meteorológiai Társaság Elnöksége.

Lufft

Légnyomásmérőket (fémből), időjárásjelzőket, hőmérőket, (hajszálas) nedvességmérőket, iránytűket, regisztráló készülékeket

elismerten **elsőrangú** kivitelben gyárt:

G. LUFFT METALLBAROMETERFABRIK G. m. b. H. STUTTGART — S.

Magyarországi képviselő:

Seiner L. Zsigmond optikai és fotócikkek képviselete

Budapest, XI., Eszék-u. 8. mft. 3. **Telefon: 2-682-31.**

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADÁSA

METEOROLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK KÉZIKÖNYVE

Írta:

Dr. RÓNA ZSIGMOND

a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet igazgatója.

...

Tartalmazza az összes meteorológiai műszerek leírását, felállításuk és kezelésük módját. A könyv 192 old. 80 ábra. Ára 6·80 pengő. — A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és főiskolai hallgatóknak csak 5·80 P

Megrendelhető a **Magyar Meteorológiai Társaság**-nál, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADVÁNYA

3. kötet

IDŐJÁRÁS — ÉGHAJLAT ÉS MAGYARORSZÁG ÉGHAJLATA

Írták:

Dr. RÉTHLY ANTAL és BACSÓ NÁNDOR

A kézikönyv terjedelme X + 404 oldal (26 ív) 150 ábrával, 4 melléklettel műnyomó papiroson és 2 számtáblázat melléklettel. A könyv tárgyalja az időjárás és az éghajlat elemeit. Közli Magyarország számos éghajlati táblázatát (1901—30 évek megfigyeléseiből) és hazánk éghajlati leírását, valamint Budapest éghajlatának részletesebb jellemzését. A függelék sok hasznos táblázatot tartalmaz.

Ára 8 P, azaz nyolc pengő

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és észlelőknek (bérmentes küldéssel) 15% kedvezmény.

Megrendelhető a pénz előzetes beküldésével

Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.

A pénz beküldhető postautalványon vagy 22861 sz. postai befizetési lapon.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADVÁNYA

2. KÖTET

VÉDEKEZÉS AZ IDŐJÁRÁSI KÁROK ELLEN

Írta:

Dr. AUJESZKY LÁSZLÓ

a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet adjunktusa.

...

A Duna—Tiszaközi Mezőgazdasági Kamara pályadíjával jutalmazott munka. (1 köt. VIII+157 oldal, 26 képpel) Tartalmazza: a szárazság és túlbő csapadék elleni küzdelem kérdéseit, a hőmérséklet mesterséges javításának lehetőségét, a fagy elleni védekezést, a villámkárok elleni védekezést. Mit várhatunk a fásítástól? Az időprognózis jelentősége az időjárási károk elleni küzdelemben.

Ára 4 P 20 f postai szállítással együtt. — Tagjainknak és főiskolai hallgatóknak 2 P+20 f posta.

Megrendelhető a **Magyar Meteorológiai Társaság**-nál, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám.