

MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

ALAKULT 1925-BEN

Diszelnök:

Tiszteleti tagok:

Dr. P. Angehrn Tivadar S. J., a kalocsai Csillagvizsgáló Intézet igazgatója.

Dr. Róna Zsigmond, a Meteorológiai Intézet ny. igazgatója, a Társaság első elnöke.

Tisztikar:

Elnök: *Dr. Cholnoky Jenő*, ny. egyetemi tanár. **Szerkesztő:** *Dr. Bacsó Nándor*, a Met. Int. osztályvezetője.

Alelnökök: *Dr. Belák Sándor*, egyet. ny. r. tanár. **Pénztáros:** *Fábiánics Ferenc*, a Met. Int. asszisztense.

Dr. Hille Alfréd, egyet. m. tanár, m. kir. repülő műszaki igazgató. **Ellenőr:** *Dr. Aujeszky László*, egyet. m. tanár, főmeteorológus

Főtíthár: *Dr. Réthly Antal*, egyet. ny. rk. tanár, a Met. Int. igazgatója. **Könyvtáros:** *Endrey Elemér*, a Met. Int. főkalkulátora.

Títhár: *Dr. Béll Béla*, a Met. Int. adjunktusa. **Ügyész:** *Dr. Angyal László*, ügyvéd.

Igazgatótanács:

Sachsenfelsi Dietrich Alfréd, vezérfőkapitány, rendk. követ és meghat. miniszter. *Dr. Viczenik Ferenc*, min. tanácsos, számvevőségi igazgató.

Dr. Kozma Jenő, kormányfőtanácsos. **Vassel Károly**, altábornagy.

Dr. Róna Zsigmond, v. elnök

Levelező tagok:

Dr. P. Angehrn Tivadar S. J., a kalocsai csillagda igazgatója (1931). *Dr. Jordan Károly*, egyet. ny. r. tanár (1928).

Dr. Ballenegger Róbert, egyet. ny. rk. tanár (1939). **Marczell György**, a Met. Int. ny. igazgatója (1928).

Dr. Fleischmann Rudolt, gazdasági főtanácsos, áll. magnumesítő telep igazgatója. *Dr. Massány Ernő*, a Met. Int. aligazgatója (1939).

Fraunhofer Lajos, a Met. Int. ny. igazgatója (1928). *Dr. Réthly Antal*, egyet. ny. rk. tanár, a Met. Int. igazgatója (1928).

Héjjas Endre, a Met. Int. ny. aligazgatója, „Az Időjárás” megalapítója (1925). *Dr. Steiner Lajos*, egyet. m. tanár, a Met. Int. ny. igazgatója (1925).

Dr. Hille Alfréd, egyet. m. tanár, m. kir. repülő műszaki igazgató (1929).

Választmányi tagok:

Dr. Berényi Dénes, egyet. m. tanár. *Dr. Pécsi Albert*, szkf. felsőkeresk. isk. ny. igazgató.

Dr. Berkes Zoltán, a Met. Int. asszisztense. *Dr. Spergely Imre*, min. osztálytanácsos.

Dési Frigyes, tanár, a M. Kir. Légügyi Hivatal tisztviselője. **Sulyok Zoltán**, a szkf. felső mezőg. iskola tanára.

vitéz Ditróy János, a Vizrajzi Intézet ny. igazgatója, min. tanácsos. *Dr. Szabó Gusztáv*, egyet. ny. r. tanár, országgyűlési képviselő.

Éder Oszkár, tüzérőrnagy. *Dr. Száva-Kováts József*, egyet. ny. rk. tanár.

Dr. Hajosy Ferenc, középiskolai tanár. **Takács Lajos**, a Met. Int. asszisztense.

Dr. Ijjász Ervin, főerdőmérnök. **Tóth Géza** osztálymeteorológus.

Dr. Kenessey Kálmán, főmeteorológus. **Vönöczky Schenk Jakab**, kísérletügyi főigazgató.

Dr. Kéz Andor, egyet. m. tanár. **Vidékiek:**

Kohányi Gyula ny. kir. tanfelügyelő. *Dr. Keller Oszkár*, főisk. tanár, Keszthely.

Dr. Konkoly Thege Gyula, ny. államtitkár, a M. kir. Közp. Stat. Hiv. ny. elnöke. *Dr. Milleker Rezső*, egyet. ny. r. tanár, Debrecen.

Konkoly Thege Miklós, ny. meteorológus. *Dr. Prinz Gyula*, egyet. ny. r. tanár, Kolozsvár.

Kulin István, m. kir. osztálymeteorológus. **Tátray Pál**, polg. isk. igazgató, Tótkomlós.

Dr. Lassovszky Károly, a Csillagvizsgáló Int. igazgatója. *Dr. Thóbiás Gyula*, földbirt., Alsófűgöd.

Dr. Magyary Zoltán, egyet. ny. r. tanár. *Dr. Tóth Agoston*, rendi számvevő, Zirc.

Dr. Pekár Dezső, min. tanácsos, a Báró Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet első igazgatója.

Számvizsgáló bizottság:

Dr. Kakas József, a Met. Int. asszisztense.

Dr. Keöpeczi-Nagy Zoltán, a Met. Int. adjunktusa.

Ozorai Zoltán, a Met. Int. gyákokornoka.

Postatakarékpénztári csekk számla: 22.861

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI: Dr. BACSÓ NÁNDOR

MEGJELENIK KÉTHAVONTA.

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

A 0° alatti hőmérséklet a talajban.

A talaj hőmérsékleti adatainak kutatására kettős ok készítette a meteorológust. Az egyik, a tisztán gyakorlati ok, a hőmérsékleti állapotok megismerése, hogy azoknak eredményeit közvetlenül felhasználhassuk, pl. a mezőgazdaságban. A másik már inkább tudományos vonatkozású, amennyiben a talajhőmérséklet és léghőmérséklet összefüggését, általában a talaj hőháztartását vizsgálja.

Talajhőmérsékleti kutatásaimnak egy részletét mutatom be a következőkben: a 0°-os hőtörbe (izotherma) behatolását a talajba. A feldolgozott anyag a budapesti megfigyelések 29 évi anyaga, 1912/13 telétől 1940/41 teléig.

Mielőtt a talajfagy időbeli és térbeli elhelyezkedésének részletes ismertetését adnám, néhány szóval a talajhőmérsékleti megfigyelésekre és a feldolgozás módjára szeretnék rávilágítani. A talaj hőmérsékletének mérésére külön erre a célra készített talajhőmérők szolgálnak. A felszíntől egészen 30 cm mélységig az egyes földrétegek hőmérsékletét a talajba ástott, a mélységnek megfelelően megnyújtott nyakú higanyhőmérők mérik. A talajszint fölé csak a hőmérőknek osztályzattal ellátott része nyúlik, gyengén hátrahajlítva a leolvasás megkönnyítése végett. Félméteres és ennél nagyobb mélységekben a hőmérők a talajba sülyesztett ú. n. *Lamont*-szekrényben vannak elhelyezve. Leolvasáskor a hőmérők kiemelhetők a külső levegőtől jól elzárt szekrényekből. A budapesti talajhőmérséklet mérésére 11 hőmérőt helyeztek el. A felszíni hőmérők 0, 2, 5, 10 és 20 cm mélységben, a *Lamont*-szekrényes mélységi hőmérők 50, 100, 150, 200, 300 és 400 cm mélységben találtak elhelyezést.

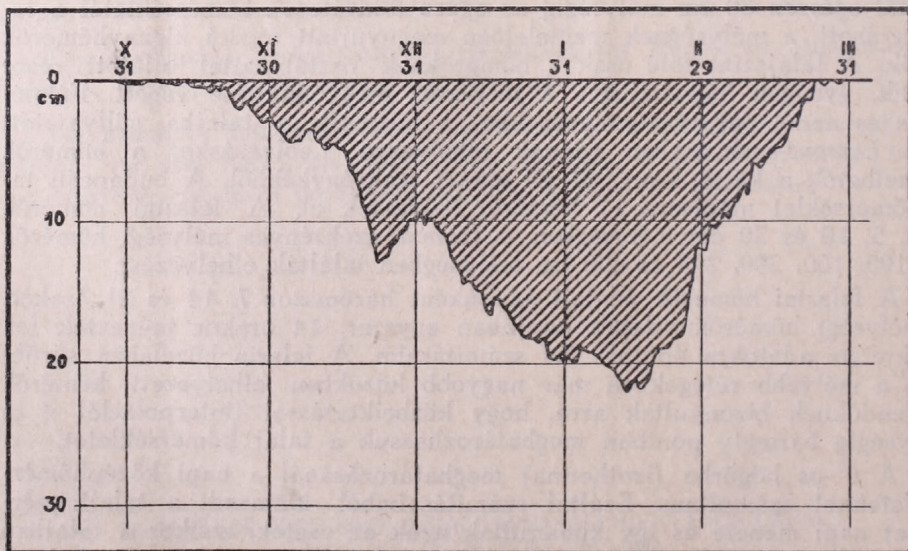
A felszíni hőmérők adatait naponként háromszor 7, 14 és 21 órakor, a mélységi hőmérők adatait napjában egyszer, 14 órakor jegyezték fel. Ezekre az adatokra épülnek fel számításaim. A felszín közelében sűrűbben, a mélyebb rétegekben már nagyobb közökben elhelyezett hőmérők elegendőknek bizonyultak arra, hogy közbeiktatással (interpoláció) 4 m mélységig bármely pontban meghatározhassuk a talaj hőmérsékletét.

A 0°-os hőtörbe (izotherma) meghatározásánál a napi középhőmérsékletekkel számoltam. Ezáltal számításaimból kimaradt a talajhőmérséklet napi menete és így kimaradtak azok az esetek, amikor a talajban egy-két cm mélységig a hőmérséklet 0° alá szállt ugyan az erős hajnali lehűlés következtében, de a déli felmelegedés a napi középértékekből ezt eltüntette. Ezen esetek száma azonban aránylag csekély és csakis a leg-

felső néhány cm-es felszíni rétegben lép fel, a talajfagy általános tárgyalásánál jelentősége nincs. Az 50 cm-nél mélyebb rétegekben a napi menet már teljesen eltűnik és a 14 órakor végzett észlelés jó megközelítéssel a napi középhőmérsékletnek felel meg. Amikor tehát a következőkben a 0°-os talajhőmérséklet mélységi kiértékeléséről beszélek, akkor mindig a napi középhőmérséklet ilyen értelmű értékeléséről lesz szó. Meg kell még említenem, hogy a 0°-os hőmérséklet mélységének kiértékelésénél alkalmazott közbeiktatáskor a hőmérsékletet a mélység elsőfokú függvényének tekintetem. Természetesen az állandó hőcsere miatt sohasem léphet fel ez az egyensúlyi állapot és az összefüggés így korántsem ilyen egyszerű. Tekintettel azonban arra, hogy a kiértékelés egész cm-ekben történt, újabb hibaforrás nem lép fel, mert egyrészt a mélyebb rétegekben a hőcsere már igen lassú és így a hőmérsékleti eloszlás az egyensúlyi állapothoz közel áll, másrészt a felszíni rétegekben, ahol nagyobb és egymásra gyorsabban következő hőmérsékleti változásokkal kell számolnunk, a sűrűbben elhelyezett hőmérők által mért valóságos hőmérsékleti pontok a közbeiktatás hibáját a kiértékelés pontossága alá szorítják.

A 0°-os hógörbe első közelítésben a fagyott és nem fagyott talaj határvonalának tekinthető. Ez ad jelenőséget a számításoknak és teszi indokolttá a többi hógörbe közül való kiemelését.

Mint minden éghajlati elem részletes taglalásakor, itt is meg kell határozni az átlagértékeket (normálisokat), a szélsőséges ingadozásokat, kiugrásokat (szingularitásokat) és a gyakorisági számokat. Mivel a 0°-os hőmérséklet ugyanazon időben két-három különböző mélységű rétegben is előfordulhat, egyáltalán nem volna jogosult közülük bármelyiket is — pl. a legmélyebbet — kitüntetni és az átlagszámításokat rávonatkoztatni. Épen ezért a talajfagy mértékének pontos meghatározása és összehasonlíthatósága végett egy új fogalmat vezettem be: a 0°-os hógörbék és a talajfelszín által határolt azon földrétegek összegezett vastagságát (cm),



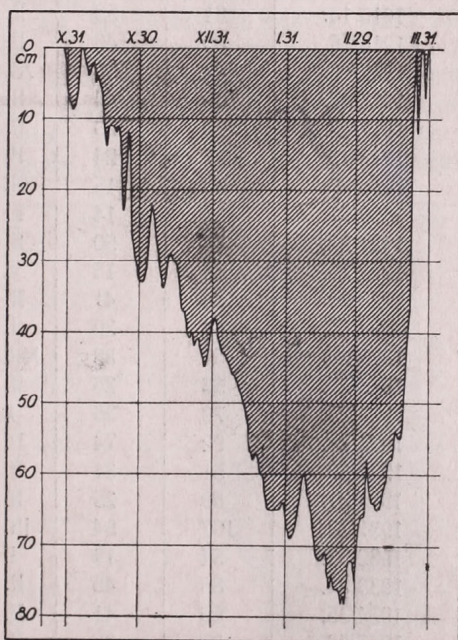
1. ábra. A fagyott talaj átlagos vastagsága a tél folyamán Budapest 1912/13—1940/41.
Figur 1. Durchschnittliche Dicke des gefrorenen Bodens in Budapest 1912/13—1940/41.

amelyekben 0° -os, vagy 0° alatti hőmérsékletet találunk és ezt a következőkben *talajfagyzámnak* nevezem. Valamely helynek valamely napon a talajfagyzáma alatt tehát azon földréteg vagy földrétegek cm-ekben kifejezett összegezett vastagságát értem, amelyben a hőmérséklet 0° alatt volt. Ha a talajfagyszámokat egy tél folyamán összegezem, akkor az illető télre jellemző számot kapok. Ezáltal lehetővé válik az egyes teleknek ily módon való összehasonlítása.

A budapesti átlagos talajfagyszámokat a rendelkezésre álló 29 év adataiból az 1. ábra mutatja be. Ezek szerint 1 cm-nél vastagabb átfagyott talajréteggel november 22.-e és március 23.-a között számolhatunk. December 21.-én éri el a fagyott talaj átlagos vastagsága a 10 cm-t és azon alul március 4.-ig marad. A 20 cm-t csak február 9.-e és 18.-a között haladja meg és a legnagyobb értéket — 22.0 cm-t — február 13.-án mutatja. Az átlagos talajfagyszámok összege az egész télre kerekszámokban 1418, ebben az egyes hónapok a következő értékkel szerepelnek:

október	0.4	január	474.0
november	26.3	február	547.6
december	218.9	március	151.2

Ha az átlagos talajfagyszámok görbéjét egybevetjük az átlagos hőmagasságot ábrázoló görbével, akkor a kettő menetében összefüggést találunk.¹ Különösen tél elején a hóréteg kiugró növekedése (december 1—10) a talajfagyszámok emelkedésében visszaesést mutat, amikor pedig az átlagos hóréteg aránylag lassan emelkedik (december 10—25), akkor a talajfagyszám nő erősebben. Ez a jelenség a hóréteg jó hőszigetelőképességén alapszik és igazolója annak a régóta ismert és a mezőgazdaságra igen fontos tételnek, hogy a talajon fekvő néhány cm-es hóréteg már biztos védelmet nyújt a kifagyás ellen a talajban áttelelő növényzet számára. A hóréteg akadályozza a talaj hőkiszáradását, maga azonban jó kisértő és visszaverő képességű test lévén, a felszínen erősen lehűlhet. Ezáltal a hórétegben igen nagy hőmérsékleti különbségek keletkezhetnek: egy 40 cm-es hórétegben a felszíntől lefelé, 10 cm-enként 4— 5° -os hőemelkedést is mértek,² sőt találtak olyan esetet is, amikor



1. ábra. A talajfagy 29 év alatt előfordult legnagyobb vastagsága a tél egyes napjain Budapesten 1912/13—1940/41.

Figur 2. Größte Dicke des gefrorenen Bodens an einzelnen Tagen in Budapest 1912/13—1940/41.

¹ Fábianics Ferenc: Budapesti havazások. Az Időjárás, 1940. 7—8. sz.

² M. Jansson et J. Westman: Quelques recherches sur la couverture de neige. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala Nr. 10

egy 10 cm-es hóréteg felszíne és a talaj közt közel 20°-os hőmérséklet-különbség volt.³

A 2. ábra azokat a legnagyobb talajfagyszámokat tünteti fel, amelyek az egyes napokon a 29 év folyamán a talajfagy egyáltalán elért. November 15.-étől március 24.-ig nincs egyetlen nap sem, amikor a talajfagy mélysége a 10 cm-t ne haladta volna túl. Az 50 cm-t január 14.-e

1. Táblázat. — Tabelle 1.

Tél Winter	A talajfagyos napok száma Die Zahl der Tagen mit Bodenfrost	A legnagyobb vastagság cm. Die grösste Dicke cm.	Nap Tag	Az első talajfagy napja Der erste Bodenfrost	A utolsó talajfagy napja Der letzte Bodenfrost	Időköz nap Die Zwischenzeit	A talajfagyszám Die Bodenfrostzahl
1912/13.	95	43	III. 3.	XI. 4.	III. 10.	126	1784
1913/14.	81	53	II. 14.	XI. 24.	III. 3.	99	2854
1914/15.	60	40	II. 6.	XI. 21.	III. 12.	111	1082
1915/16.	42	33	XI. 30.	XI. 20.	II. 25.	97	559
1916/17.	60	44	II. 17.	XI. 18.	III. 17.	119	1431
1917/18.	66	20	II. 21.	XII. 4.	II. 22.	80	583
1918/19.	27	24	II. 15.	XI. 22.	II. 18.	88	279
1919/20.	43	15	II. 10.	XI. 17.	II. 20.	95	250
1920/21.	39	14	II. 26.	X. 30.	III. 1.	122	242
1921/22.	85	50	II. 19.	XI. 23.	III. 2.	99	1996
1922/23.	46	15	I. 24.	XI. 22.	II. 25.	95	403
1923/24.	84	41	II. 2.	XII. 21.	III. 18.	88	2276
1924/25.	64	30	I. 26.	XI. 13.	III. 14.	121	1000
1925/26.	57	38	XII. 20.	XI. 28.	II. 3.	67	1244
1926/27.	33	26	II. 22.	XII. 23.	II. 27.	66	424
1927/28.	79	28	I. 5.	XII. 2.	III. 20.	89	1163
1928/29.	92	74	II. 24.	XII. 20.	III. 21.	91	3747
1929/30.	51	31	II. 15.	XII. 19.	III. 1.	72	979
1930/31.	69	25	II. 3.	XII. 19.	III. 19.	90	753
1931/32.	107	54	III. 5.	XII. 1.	III. 29.	119	2463
1932/33.	54	19	I. 28.	XI. 19.	III. 3.	104	420
1933/34.	86	46	II. 7.	XII. 3.	II. 26.	85	2110
1934/35.	60	41	II. 13.	I. 1.	III. 13.	71	1197
1935/36.	35	22	II. 16.	XI. 29.	II. 20.	83	339
1936/37.	76	43	I. 26.	XI. 26.	II. 27.	93	1564
1937/38.	53	46	I. 9.	XI. 28.	II. 27.	91	1032
1938/39.	48	30	I. 8.	XII. 8.	III. 14.	96	870
1939/40.	95	78	II. 23.	XII. 21.	III. 24.	94	5270
1940/41.	81	50	I. 31.	XII. 1.	III. 13.	102	2712
Átlag Durchschnitt	64	--	—	XII. 1.	III. 5.	95	1418

³ Eckel O.—Thams Chr.: Untersuchungen über Dichte-, Temperatur- und Strahlungsverhältnisse der Schneedecke in Davos. *Geologie der Schweiz*. Lief. 3.

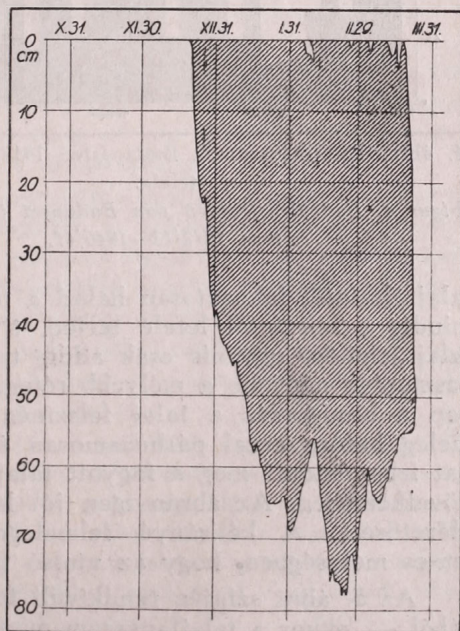
és március 21.-e közötti napokon lépte át, a legszélsőségesebb értéket pedig február 23.-án, illetve február 25.-én mutatta, amikor is a talajfagy egy-egy ízben (1940-ben) elérte a 78 cm-t.

A fenti két ábrában bemutatott átlagos, illetve legnagyobb talajfagyszámok görbéje kifejezi a tél folyamán várható *valószínű*, illetve az eddigi adatok alapján várható *szélsőséges* talajfagymélységeket. A következő táblázatban (1. táblázat) néhány gyakorisági számot és a talajfagy kezdetének és felengedésének időpontjait mutatom be. Az első oszlop azon napok számát adja az egyes években, amely napokon átlagosan 1 cm-nél vastagabb rétegben volt fagyott a talaj. A 29 év átlagában egy téle 64 ilyen nap esik. 1931/32 tele emelkedik ki 107 nappal, legkevesebb a talajfagyos napok száma 1918/19 telén, amikor csak 27 volt. A második oszlopba az egyes években előfordult legnagyobb talajfagyszámokat vettem fel az előfordulás napjának feltüntetésével. Igen erősen kiemelkedik a két rendkívül hideg tél: 1939/40 78 cm-rel és 1928/29 74 cm-es értékkel. Ezzel szemben 1920/21 telén a legnagyobb mélység mindössze 14 cm volt. A megvizsgált 29 esztendőben a legmélyebb talajfagyot 17 alkalommal mérték februárban, 8 esetben januárban, márciusra már csak 2 ízben, novemberre és decemberre pedig csak 1—1 ízben esett.

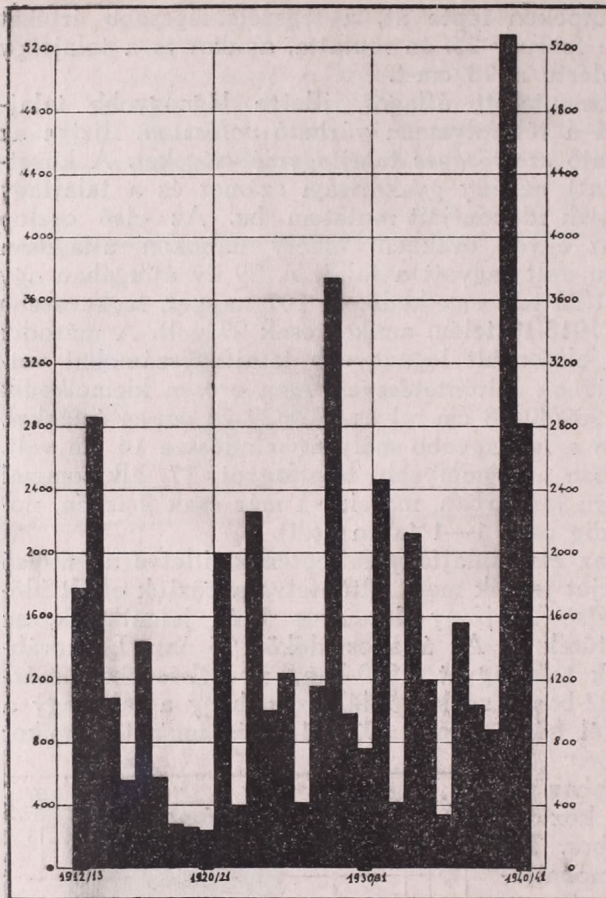
A következő oszlopok az első talajfagy felléptének, illetve az utolsó talajfagy felengedésének idejét jelölik meg, feltüntetve a köztük eltelt időközt. Átlagosan tehát az első talajfagy december 1.-én jelentkezik, az utolsó pedig március 5.-én tűnik el. Az átlagos időköz 95 nap. Legkorábban október 30.-án észleltek talajfagyot 1920-ban, a legkésőbbben március 29.-én engedett fel 1932-ben. Érdekes talákozás, hogy a talajfagy a legkisebb mélységét a 29 tél közül éppen 1920/21 telén mutatta, amikor a legkorábban következett be.

Végül az utolsó oszlopban az egyes telek talajfagyszámát közlöm. Ugyanezt ábrázolja a 4. ábra. Tulajdonképpen talajfagy szempontjából a legjellemzőbb adat és így az egyes telek összehasonlítására a legalkalmasabb. Értékingadozása igen nagy, hűen követi a talajfagy változását, tehát érzékenysége elegendő ahhoz, hogy a talajfagy mértékének pontos mérőszáma legyen. Átlagos értéke 1418. Egyes esetekben az átlagnak alig hatodrésze, máskor viszont négyszerese is. A legkiugróbb értéket 1939/40 tele mutatta 5270-es értékkel, ezzel szemben 1920/21 telén mindössze 242 volt a talajfagyszám. A 29 tél közül 11 volt az átlagon felül és 18 az átlagon alul.

Bár az eddig közölt gyakorisági és átlagértékek áttekintést adnak a talajfagy értékváltozásairól, mégis szükségesnek tartom két különlegesebb tél 0°-os görbéjének részletesebb bemutatását. Az egyik az



3. ábra. A talajfagy vastagsága az 1939/40. szigorú telének egyes napjain. Budapest.
Figur 3. Nullisotherme im Boden von Budapest im Winter 1939/40.



4. ábra. Talajfagyszámok Budapesten 1912/13—1940/41. telein.

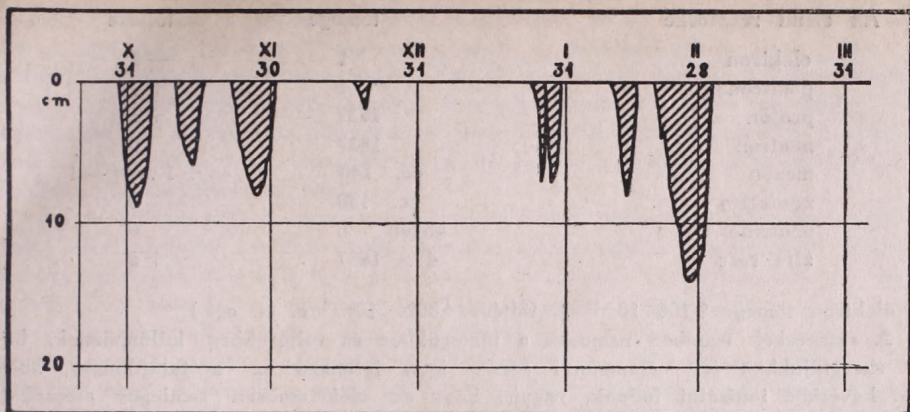
Figur 4. Bodenfrosthahlen von Budapest in den Winteren 1912/13—1940/41.

talajfelszíntől fokozatosan halad a mélyebb rétegek felé. A lehülés tehát mindig a felszíntől lefelé terjed, a felmelegedés azonban kétirányú. A talaj lehülése ugyanis csak addig tart, amíg a talajmenti kisugárzás hővesztesége nagyobb a mélyebb rétegekből jövő hűtánpótlásnál. Ha azonban a besugárzás a talaj felszínén a fagy enyhülését okozza, az alsó meleg hatása ezzel párhuzamosan és egy időben megindul. 1939/40 telén hat ízben indult meg a fagyott talaj felengesztelése a besugárzott meleg következtében. Az ábrán igen jól látható az alsó felmelegedés egyidejű előretörése. A kétirányú felmelegedés március 25.-én találkozott 50 cm-es mélységben, hogy az utolsó talajfagyot is eltüntesse.

Az 5. ábra szintén rendkívüli telet mutat be — talajfagy szempontjából —, ekkor a talajfagyszám mindössze 242 volt. 1920/21 tele jellegzetesen mutatja az enyhe telek talajfagyszámának időbeli tagozottságát. Nyolc alkalommal kísérelte meg a 0°-os hőgörbe, hogy a mélyebb rétegekbe hatoljon, de csak egy alkalommal sikerült a 10 cm-es mélységet túllépnie.

1939—40-es tél, amikor a talajfagyszám messze kiemelkedő értéket ad (3. ábra). Az éghajlati elemek megfigyelésének megindulása óta észlelt legkeményebb tél tartósan átfagyott vastag talajrétege súlyos következményekkel járt. Nevezetesen az átfagyott talaj vízáteresztő képességének teljes szünetelése nagymértékben járult hozzá az árvízveszedelem növeléséhez, de közvetlen úton is érezte a mezőgazdaságra káros hatását. A talajfagy növényzetszaggató hatása (felfagyás) még Budapest aránylag védettebb belterületén is 78 cm mélységig hatolt. A rendkívül magas talajfagyszám mindezeknek gyakorlati kifejezője és mértéke.

A 0°-os hőgörbék egyetlen összefüggő területet fognak közre. A talajfagy a talajmenti kisugárzás által létrejövő hőveszteség következménye és így természetesen a 0°-os hőgörbe a



5. ábra. A talajfagy vastagsága az 1920/21. nyhe telének egyes napjain.
 Figur 5. Nullisotherme im Boden von Budapest im Winter 1920/21.

Összefoglalva a talajfagyra vonatkozó kutatásaink eredményeit, megállapíthatjuk, hogy ez — mint a talajhőmérsékleti kutatásoknak egy része — fontos adatokat szolgáltat a talaj és légkör hőháztartására vonatkozólag és bizonyosnak látszik, hogy a mezőgazdaság számára is ezeknek az adatoknak a gyakorlati felhasználása újabb lépést jelent a célszerű gazdálkodás felé. Kétségtelen, hogy az eredmények felhasználását az árvízvédelem sem nélkülözheti.

Fabiánics Ferenc.

A kozmikus sugárzás légköri vonatkozásai.

A kozmikus sugárzás tanulmányozása a modern fizikának egyik újabb és kétségen kívül igen érdekes ága. Fiatal tudományág, mert csupán alig harminc esztendeje tudunk e sugárzás létezéséről. Érdekességét pedig mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy évente kb. 200 dolgozat jelenik meg e tudománykörből.

Viktor F. Hess 1909-ben a légkör ionizációját vizsgálta és mérései közben arra a meglepő eredményre jutott, hogy a világűrben a rádióaktív sugarakhoz hasonló, nagy áthatolóképességű sugárzásnak kell érkeznie. Elgondolásait és méréseit később többen is megerősítették és végül a legkétkedőbbek számára is bizonyosság lett az újfajta sugárzás léte, amelyet kozmikus sugárzásnak neveztek el.

A következő küzdelmes esztendőben legfontosabb volt annak eldöntése, hogy milyen sugárzás ez. Ma már azt mondhatjuk, hogy a tengerszinten, illetve a Föld felszínén észlelt sugarak természetét elég jól ismerjük.

A kozmikus sugárzás nem homogén, hanem különböző sugarak keveréke. Ebben a sugárkeverékben vannak olyan részek, amelyek elektromágneses hullámtermészetűek, tehát hasonlóak a fény-, röntgen- és rádióaktív gammasugarakhoz. A sugárzásnak ezt a fajtáját *foton-sugárzásnak* szokás nevezni. Ezekon kívül vannak a sugárzásban anyagi részecskék (korpuszkulák) is. Ezeket több osztályba lehet csoportosítani tömegük és elektromos töltésük szerint. Az alábbi táblázatban megadjuk az elemi részek tömegét és töltését az elektronéra mint egységre vonatkoztatva.

Az elemi részecske	tömege	töltése
elektron	1	- 1
pozitron	1	+ 1
proton	1837	+ 1
neutron	1837	0
mezon	cc. 140	+ 1 vagy - 1
neutretto	cc. 140	0
neutrino	közel 0	0
alfa rész	4×1837	+ 2

(Az elektron tömege $9 \cdot 106 \cdot 10^{-28}$ g, töltése $4'8027 \cdot 10^{-10}$ e. st. cgs.)

A részecskék azonban nemcsak a tömegükben és töltésükben különböznek, hanem energiájukban is. Valamennyi részre igen jellemző az a tulajdonság, hogy többé kevésbé ionizálni tudnak, vagyis, hogy az elektromosan semleges atomokat, molekulákat két, előjelben különböző elektromos töltésű részre, ionpárra bonthatják. Éppen e képességük révén veszünk tudomást jelenlétükről és ennek alapján történnek méréseink is. Bár jól ismerjük ezeknek a sugaraknak természetét, sőt néhány mérésből a Föld felszínén ezeknek a százalékos eloszlására is következtethetünk, éppoly kevésbé ismert a sugárzás kiinduló pontja és keletkezése. Természetesen ennek meghatározására is igen sok mérést végeztek. A legtöbb azonban nemleges eredménnyel járt. *Barnóthy* és *Forró* 1935-ben kimutatták, hogy pl. a Nap, mint közvetlen sugárforrás kizárandó.

Mérési módszerek.

Méréseinket négy csoportba oszthatjuk: a) ionizációs kamrával, b) számlálócsövel, c) Wilson-kamrával, és d) fényképezési úton történő mérésekre.

a) Az ionizációs kamra lényege egy zárt fémkamra, melybe a kamrafaltól jól szigetelten egy központi elektródát helyeznek. A kamrában levő gázban a kozmikus sugár ionpárokat termel. Ha a két elektróda (a kamrafal és a központi elektróda) közt egy bizonyos feszültségkülönbséget létesítünk, akkor az ionpárok szétválnak és a töltésüknek megfelelően az elektródákhoz vándorolnak s így a feszültségkülönbséget csökkenteni, kiegyenlíteni törekszenek. Pontos műszerrel meghatározható, hogy egy-egy elektródára pl. másodpercenként mennyi töltés jut. Ebből igen egyszerű számítással megkaphatjuk, hogy másodpercenként és köbcéntiméterenként hány ionpárt termel a kozmikus sugárzás. Ha Q az 1 mp alatt 1 elektródára érkezett töltés, e az ion töltése (megegyezik az elektron töltésével), v az ionizációs kamra térfogata, Q/ev a keresett érték. Az ionizációs kamra érzékenysége független a kozmikus sugárzás beesési irányától, így cz a készülék a teljes sugárzást méri. Ha azonban a sugárzás egy része érdekel csupán: pl. egy megadott irányból mekkora a kozmikus sugárzás intenzitása, akkor úgy járunk el, hogy a kamrát a nem kívánt irányok felől „páncéllal” vesszük körül, hogy az az oldalról jövő sugarakat felfogja. Ionizációs kamrával fedezte fel *V. F. Hess* a kozmikus sugárzást.

b) Míg az ionizációs kamrát már régen használták a kozmikus sugárzás felfedezése előtt, a számlálócsövet a kozmikus sugárzás vizsgálatára szerkesztették. Egy kisnyomású gáztérben elhelyezett fémhengerből és ennek tengelyében kifeszített fémszálból áll. A hengernek kb. 1200—1300 Volt feszültséget adnak a szállal szemben, akkorát, hogy a csőben kisülés még éppen ne keletkezzék. Ha kozmikus sugár halad át a csövön és ott a gázban vagy a csőfalban iont termel, akkor ennek hatására a csőben rövid ideig tartó (10^{-5} sec.) kisülés keletkezik. Ezt a kisülést annyira felerősíthetjük, hogy vele egy számlálószerszerkezetet működtethetünk. Mivel a számlálócső mindig csak egy kisülést ad, akárhány iont termel a kozmikus sugár a csőben, ily módon egyenként leszámlolhatjuk a csőbe érkező sugarakat. A számlálócső használatának nagy jelentősége a koincidencia módszerben van. Ehhez két vagy több számlálócsövet hasz-

nálunk. Ezeket oly erősítőberendezéshez kapcsolják, amely csak az összes számlálócsőben egyidőben végbemenő kisüléseket, az ú. n. koincidenkiákat jelzi. Ilyen csak akkor keletkezik, ha ugyanaz a sugár halad át valamennyi csővön. A csövek megfelelő elhelyezésével kiválogathatunk bizonyos irányból érkező sugarakat és ezeket külön leszámolhatjuk. A sugárzás történetében nagy fordulópontot jelentett a koincidenki módszer felfedezése, mert használhatósága az egyik legerősebb érvét szolgáltatotta a sugárzás korpuszkuláris voltának.

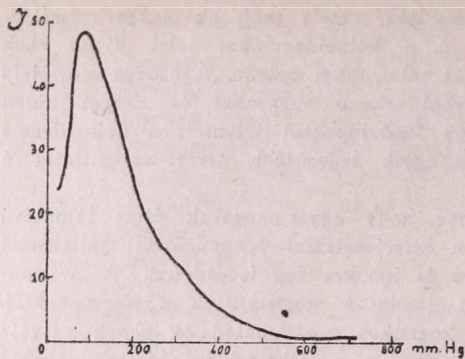
c) A Wilson vagy ködkamra nagy előnye, hogy egyes sugarak útját láthatóvá teszi. Ha vízgőzzel telített teret hirtelen kiterjesztéssel (expanzióval) túltelítette teszünk, a vízgőz a térben lévő porszemekre és ionokra fog lecsapódni. A Wilson-kamra ilyen berendezés, amelynek levegőjét gondosan megtisztítják a porszemektől. Ha az expanszió alkalmával a kamra terén kozmikus sugár halad át, ennek pályája mentén termelt ionokra lecsapódik a vízgőz és így a láthatatlanul kicsiny ionokat láthatóvá teszi. A kozmikus sugár pályája mint finom ködfonál jelentkezik. Elég erős megvilágítás esetén a pálya lefényképezhető. Kinagyítva leszámolható a centiméterenként keltett ionok száma, amely a részecske sebességétől és töltésének nagyságától függ. A Wilson-kamrában erős mágneses teret szoktak létesíteni. Tudjuk ugyanis, hogy az elektromosan töltött részek mozgás közben úgy viselkednek, mint az elektromos áramok és mint ilyenekre a mágneses tér eltérítő erőt gyakorol. Ez az erő abban nyilvánul meg, hogy a töltött részecskét egyenes pályáról körpályára kényszeríti. A körpálya sugara (r), a mágneses tér erőssége (H) és a részecskék energiája (V) közt nagy energiák esetén a következő elemi összefüggés áll fenn: $Hr = V/300$. Ebből látható, hogy minél nagyobb az energia, annál nagyobb a kör sugara is, vagyis a részecske annál kevésbé tér el. A térerősség és a körpálya sugarának ismeretéből pedig következtethetünk a részecske energiájára. Ha ezt tudjuk, a cm-ként termelt ionok számának segítségével megkaphatjuk a kamrán áthaladt rész tömegét. A Wilson-kamrához fűződik két újabb elemi rész, a pozitron és a mezon felfedezése.

d) Különleges emulziójú fényképezőlemezen sok ionpárt termelő nehezebb részek nyomot hagynak. A pályákat mikroszkópikus úton kimérhetjük és ebből a részecske természetére és energiájára következtethetünk. Sok esetben figyelték meg csillagalakú nyomokat. Ilyen egy pontból kiinduló pályákat a kozmikus sugár által szétrombolt atommag részei okoznak.

A légköri elnyelés.

A legegyszerűbb hatás, amelyet a légkör okozhat a kozmikus sugárzáson, az elnyelés. A levegőretegben való áthatolás közben a sugarak egy részét a levegő elnyeli. Az anyagrészekkel való kölcsönhatás következtében a részecskék vesztenek energiájukból, sőt leadhatják teljesen mozgási energiájukat és megrekednek az anyagban. Ezek alapján azt várhatjuk, hogy ha az atmoszférában mindig feljebb és feljebb megyünk, a kozmikus sugárzás intenzitása állandóan nő. A kozmikus sugárzás természetére jellemző, hogy egy bizonyos útdarabon a sugárzás hányadrészét nyeli el a levegő. Ezért számos léggömbös felszállást végeztek, hogy meghatározzák a kozmikus sugárzás eloszlását az atmoszférában. *Regener, Pfozter, Cosyns, Millikan, Piccard* és még sokan mások végeztek ilyen felszállásokat. Az 1. ábrán *Pfozter* méréseinek a többiek által is megerősített eredményét láthatjuk.

A legszembetűnőbb az, hogy az intenzitás nem nő az atmoszféra telejéig, hanem kb. 80 mm Hg nyomásnál elér egy maximumot s attól kezdve rohamosan csökken. Ha csupán egyszerű elnyelésről volna szó a levegőben, akkor ezt a jelenséget nem lehetne megmagyarázni. Itt mindjárt reámutathatunk a kozmikus sugárzás egy másik jellemző tulajdonságára, a záporokeltésre. Említettük már, hogy a kozmikus sugárzás ionokat termel. Igen gyakran előfordul, hogy a keltett ionnak nagy sebességet is ad a keltő sugár. Ilyenkor az ion, vagy ahogy nevezni szokás, másodlagos rész ugyanúgy viselkedik, mint az elsődleges, primér sugár. Egyszerre fellépő több másodlagos részt koz-



1. ábra. A kozmikus sugárzás intenzitásának (I) változása a magassággal. (Pfortzer szerint.)

Fig. 1. Die Änderung der Intensität der Ultrastrahlung mit der Höhe. (Nach Pfortzer.)

intenzitás maximuma. Ettől lefelé a kozmikus sugárzás intenzitása annyival csökken, amennyit a levegő az elsődleges sugarakból elnyel.

Különösen az aerológusok érdeklődésére tarthat számot a következő néhány adat Regener és Pfortzer műszerballonos mérésének műszaki keresztülviteléből. A mérőkészülék súlya 6,2 kg volt, a gondola a kötelekkel és az ejtőernyővel 3,4 kg, az egymás alá kapcsolt négy gumiballoné összesen 48 kg. A legfelső ballon távolsága a gondolától 97 m. A kétfajta légnyomásmérőt, a hőmérőt és a számlálószerveket négy percnként lefényképezték. Az elért legkisebb nyomás ebben a mérési sorozatban 10 mm Hg. Újabban cellofán ballonokkal kísérleteznek. Ezekkel 40 km magasságot értek el.

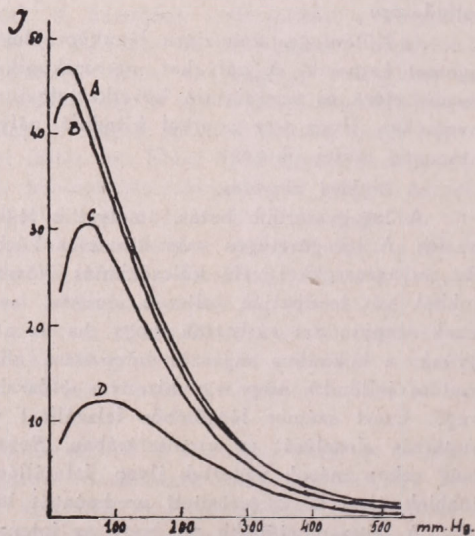
A földi mágneses tér hatása a kozmikus sugárzásra.

a) Összefüggés a mágneses szélességgel.

Ha az 1. ábrán látható görbét a Föld különböző helyein vesszük fel, az eredmény lényegében megegyezik, csupán az intenzitás növekedése a sarkok felé sokkal erősebb, mint az egyenlítő felé. A 2. ábrán láthatjuk Bowen, Millikan és Neher négy különböző helyen végzett méréseit. A görbék felvételi helye a következő: A) Saskatoon Canada (60°N mág. szélesség); B) Omaha, Nebraska (51°N); C) San Antonio, Texas (38°N) és végül D) Madras, India (3°N). Az intenzitás növekedés, mint látható, a D) görbénél kb. a harmadrésze a nagy mágneses szélességű helyen felvett A) görbénél találtak.

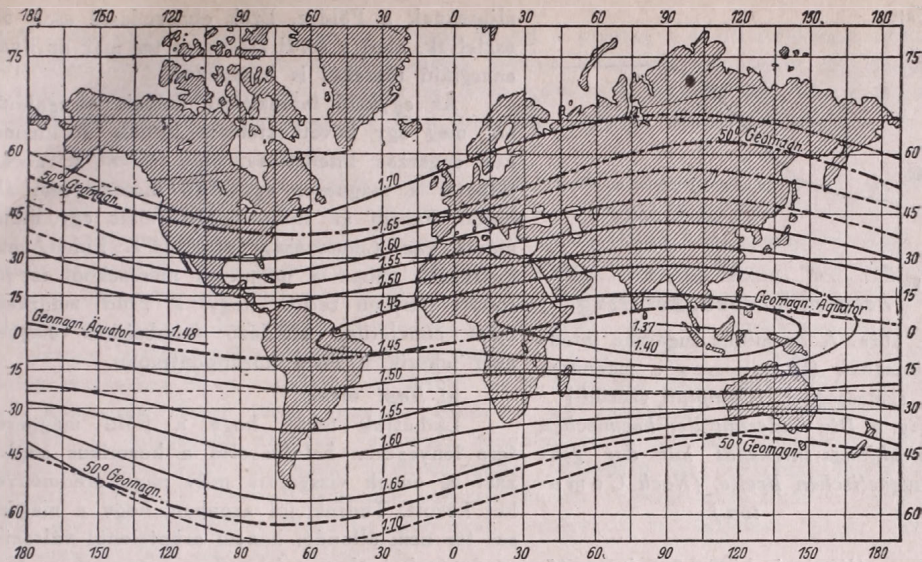
De nemcsak a magassági növekedés, hanem a tengerszinten észlelt sugárzás nem

mikus záporoknak nevezünk. Ezek a részek mintegy megnövelik a kozmikus sugárzás intenzitását. A zápor keletkezéséhez azonban anyagra van szükség, ez magyarázza azt, hogy az atmoszférába érkező sugarak benne megszorodnak, az intenzitás az atmoszféra tetejétől lefelé haladva nő. A záporrészek azonban nem szaporodnak állandóan, mert fellép az elnyelés is. A másodlagos részek kisebb áthatolóképességűek, ezeket tehát már rövidebb út megtétele után elnyeli a levegő, mint az elsődleges részeket. Lefelé haladva az atmoszférába a másodlagos részek szaporodása meg fog szünni, mert ahány újabb rész keletkezik egy rétegben, ugyanannyit ez el fog nyelni a magasabban keletkezettek közül. Ez kb. a 80 mm Hg nyomású rétegben következik be. Itt lesz tehát az



2. ábra. A kozmikus sugárzás intenzitásának (I) változása a magassággal négy különböző mágneses szélességű helyen. (Bowen, Neher, Millikan szerint.)

Fig. 2. Höhenkurve der Ultrastrahlung im verschiedenen geomagnetischen Breiten. (Nach Bowen, Neher und Millikan.)

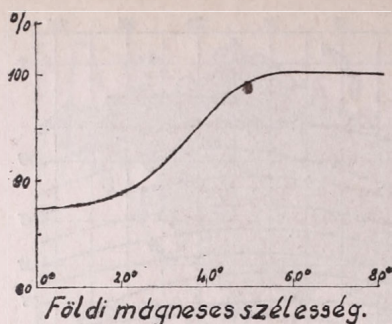


3. ábra A kozmikus sugárzás eloszlása a Föld felszínén (A görbék az egyenlő kozmikus sugár-intenzitású helyeket kötik össze.) (Compton szerint.)

Figur 3. Kurven gleicher kosmischen Strahlungs-Intensität. (Nach Compton.)

azonos a különböző mágneses szélességű helyen. Ezért expedíciókat szerveztek, hogy a kozmikus sugárzás intenzitásának eloszlását meghatározzák a Föld felszínén. Különösen Clay, Compton, Millikan, Auger és Leprince-Ringuet nevéhez fűződnek e kísérletek. Az eredményeiket a 3. ábrán láthatjuk. Könnyen észrevehetjük, hogy az egyenlő mágneses szélességű helyeken az intenzitás közel egyenlő. Kézenfekvő tehát a jelenségnek a földi mágneses térrel való magyarázata.

Említettük, hogy a mágneses tér eltéríti a kozmikus sugárzás részeit. Störmer, Lemaitre és Vallarta részletes számításokat végeztek, hogy adott földi mágneses szélességű helyre mekkora energiájú részecske érkezhethet már be. Megállapították, hogy a mágneses sarkok felé tartó sugarakat a földi mágneses tér beengedi, míg az egyenlítőre irányulók közül a kisebb energiájúakat annyira eltéríti, hogy azok nem érhetik el a tengerszintet. Ennek ismeretével jól magyarázható az előbbi két jeleenség. Az egyenlítő felé csökken a kozmikus sugárzás intenzitása, mert a földi mágneses tér megakadályozza a kisebb energiájú részek lehatolását a tengerszintre. Störmer számításaiból tudjuk, hogy egy bizonyos szélességű helyre milyen legkisebb energiájú sugár tud bejónni. Ha tehát két, ismert helyen mért intenzitást összehasonlítunk, megkaphatjuk az egy energia tartományba tartozó részecskék számát. Ily módon a földi mágneses tér ismeretével egy fontos adatot nyerünk: a kozmikus sugárzásban a részecskék energia eloszlását. Ugyancsak a földi mágneses tér okozója annak a jelenségnek is, hogy az egyenlítő tájékán a magasság növekedésével az intenzitás lassabban növekszik, mint a sarkok felé. A sugárkeverékből az alacsonyabb szélességű helyeken ugyanis hiányoznak a kisebb energiájú részek. A 4. ábrán láthatjuk, hogy miképpen függ össze a kozmikus sugárzás intenzitása a földmágneses szélességgel. Lényegében megegyezik a 3. ábrával. Feltűnő csupán rajta az, hogy az intenzitás kb. az 50-ik mágneses szélességtől kezdve állandó. Az előbbi magyarázat szerint ugyanis az intenzitásnak a sarkok felé folytonosan nőnie kellene. A legvalószínűbb magyarázat erre az, hogy mint a Föld mágneses tere, éppúgy, a Napé is hat a kozmikus sugárzásra (Jánosy). s az egy bizonyos értéknél kisebb energiájú részeket megakadályozza, hogy



4. ábra. A kozmikus sugárzás intenzitásának (I) változása a mágneses szélességgel. (Compton szerint.)

Fig. 4. Die Änderung der kosmischen Strahlungs-Intensität mit der geomagnetischen Breite. (Nach Compton.)

Ez a változás is különböző intenzitás-ingadozásokat okoz a kozmikus sugárzásban. Már az első kutatók (Hess és társai) felfedezték, hogy a kozmikus sugárzás a nap folyamán nem állandó, hanem egy bizonyos napi periódust mutat. Barnóthy és Forró 1936-ban szoros kapcsolatot találtak a kozmikus sugárzás és a mágneses tér napi menete közt. E kettő közötti okozati összefüggést nemcsak az bizonyítja, hogy az intenzitás maximuma egybeesik a horizontális intenzitás minimumával, hanem az is, hogy télen, mikor kisebb a horizontális intenzitás változása, kisebb a kozmikus sugárzás ingadozása is, de a kettő aránya nyáron és télen egyenlő. (L. 5. ábrát).

c) A mágneses viharok hatása.

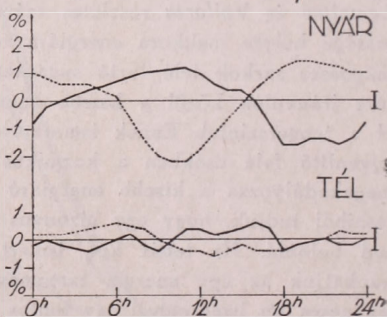
A földi mágneses tér folytonos változásán kívül vannak, mint tudjuk, ugrásszerű változások is, az ú. n. mágneses viharok. Ismeretes, hogy a mágneses vihar kitörése alkalmával a mágneses tér intenzitása gyorsan lecsökken. Nem ritka a 100%-os változás sem, ami megfelel a horizontális intenzitás 0.5%-ának. Forbush, Hess és Demmelair vizsgálták a kozmikus sugárzás intenzitását ilyen mágneses viharok alatt és szoros összefüggést találtak közöttük. 1937-ben egy vihar alatt a kozmikus sugárzás intenzitásának változása Észak-Amerikában, Chaltenhamben és Közép-Európában, a Hafelekaron közel egyenlő volt. Forbush azonban olyan vihart is megfigyelt, amikor 120%-os horizontális intenzitás változás nem adott effektust a kozmikus sugárzásban. Így beszélhetünk a kozmikus sugárzás szempontjából hatásos és nem-hatásos mágneses viharokról. Ennek a megkülönböztetésnek magyarázatát eddig még nem sikerült megadni. Chapman, Störmer elmélete alapján, a Földtől néhány fősugárnyi távolságban az egyenlítővel koncentrikusan futó körárammal kívánja értelmezni a mágneses viharokat és hatásukat. Chapman, Clay és Bruins a kozmikus sugárzás intenzitásváltozásából megpróbálták kiszámítani ennek a köráramnak a su-

eljussanak a Földre. Ezek elmaradását csak ott észleljük, ahol a földi mágneses tér már az ilyen energiájú részeket is beengedné.

Az egyenlő intenzitású helyek vizsgálatából még egy következtetésre jutunk. A kozmikus sugárzás intenzitása, mint az a 3. ábrán látható, a mágneses egyenlítő mentén sem állandó, hanem az Indiai-óceán felett egy minimuma van („hosszúsági effektus”). Ennek magyarázata abban a mágneses mérésekből is jól ismert tényben rejlik, hogy a Föld mágneses terét elméletileg előidéző szimbolikus mágnes nem fekszik a Föld középpontjában.

b) Napi menet.

Láthatjuk tehát, hogy a Föld mágneses tere lényegesen befolyásolja a kozmikus sugárzást és ennek vizsgálata mily nagy eredményeket hozott. Tudjuk jól azonban, hogy a mágneses tér nem állandó, hanem szüntelenül változik.



5. ábra. A kozmikus sugárzás és a horizontális intenzitás napi menete nyáron és télen. A kihúzott vonal a kozmikus sugárzás, a pontozott a horizontális intenzitás változása. (Barnóthy és Forró szerint.)

Fig. 5. Tagesgang der Ultrastrahlung und der Horizontal-Intensität im Sommer und im Winter. Ultrastrahlung stetig gezogen, Horizontal-Intensität punktiert. (Nach Barnóthy und Forró.)

garát. Számításai eredménye az volt, hogy, ha ezt a sugarat 2 és 16 Földsugár között változónak feltételezzük, a kozmikus sugárzás minden intenzitás ingadozása jól magyarázható. Legújabban *Altmann, Walker* és *Hess* méréseiről érkezett hír. Ők is szoros összefüggést kaptak a mágneses tér és a kozmikus sugárzás intenzitása közt.

Összefüggés a légnyomással.

Az előbb tárgyaltuk a légkör alapvető befolyását a kozmikus sugárzás intenzitására. Ez az elnyelésből, az abszorpcióból állt. Az elnyelés függ attól, hogy a kozmikus sugárzásnak mekkora levegőoszlopon kell keresztülhatolnia, mászóval függ a légkör állapotától: a légnyomástól, a hőmérséklettől stb. A légnyomástól való függést, az ú. n. *barométer-effektust* először *Myssowsky* és *Tuwin* vették észre 1926-ban. Megállapították, hogy a légnyomás növekedtével a kozmikus sugárzás intenzitása csökken. A jelenség legegyszerűbb magyarázata az, hogy, ha a légnyomás nő, megnő a levegőoszlop magassága is az észlelési hely felett, így a kozmikus sugárzásnak több levegőn kell áthatolnia. Ezért több részecske veszt el az energiáját, az intenzitás tehát csökken. A valóságban azonban valamivel bonyolultabb a jelenség mennyiségi értelmezése részben azért is, mert készülékeinkbe, különösen az ionizációs-kamrákba, nemcsak függőleges irányból érkeznek sugarak, hanem ferdebb irányokból is, melyek tehát oly levegőrétegeken haladnak keresztül, amelyekre az észlelési helyen mért légnyomás értékek már nem jellemzők.

Hőmérsékleti függés.

A mérések azt mutatják, hogy a hőmérséklet növekedésével a kozmikus sugárzás intenzitása csökken. *Blackett* magyarázta meg ezt a jelenséget az egyik elemi részecske, a mezon érdekes tulajdonsága alapján. A mezonról csupán annyit említettünk, hogy a tömege kb. 140-szer akkora, mint az elektroné, töltése lehet egységnyi pozitív, vagy negatív, sőt nulla (neutretto) is. Egy igen fontos tulajdonságát kell még figyelembe venni. A mezon ugyanis, eltérőleg a többi elemi résztől, minden külső behatás nélkül, magától szétbomlik egy bizonyos idő után. Bomlásakor különböző részecskék keletkeznek, mivel a mezon tömege, töltése és energiája nem semmisülhet meg. Különböző mérésekkel megállapították a mezon közepes élettartamát és azt, hogy a tengerszinten észlelt kozmikus sugárzás legnagyobb része (75%-a) mezonokból áll. Legvalószínűbb, hogy ezek a részecskék az elsődleges kozmikus sugarakból származnak, mégpedig túlnyomórészt abban a rétegben keletkeznek, ahol az intenzitás a legnagyobb: a 80 mm Hg nyomású légrétegben. Ennek a magassága kb. 16 km. Közel fénysebességet feltételezve a részecskéeknek, ebből a magasságból még le tudnak érkezni a tengerszintre elbomlás előtt.

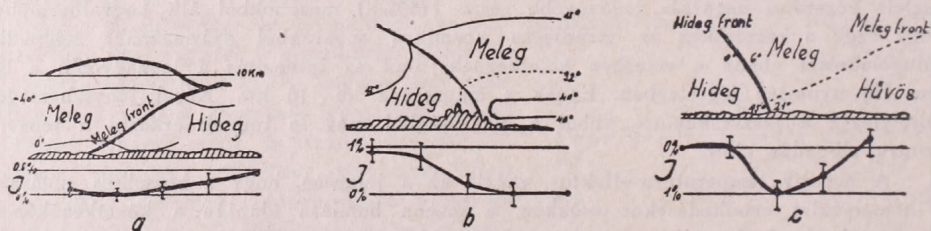
A negatív temperatura-effektus, vagyis az a jelenség, hogy a kozmikus sugárzás a hőmérséklet emelkedésekor csökken, a mezon bomlása alapján a következőképpen magyarázható. A kozmikus sugárzás hőmérsékleti függését annak a rétegnek az eltolódása okozza, amelyben a mezonok keletkeznek. Nevezük ezt a réteget mezonkeltő rétegnek. Ha ez a réteg felemelkedik, mert az alatta levő réteg felmelegedés miatt kiterjed, a benne keletkezett mezonoknak hosszabb utat kell megtenniük a tengerszintig. De a hosszabb út megtételéhez több időre van szükségük, ennek következtében több részecske bomlik szét útközben. Tehát a tengerszinten a kozmikus sugárzás intenzitása csökken. *Arakawa* japáni meteorológus a mezonkeltő réteg függőleges eltolódását megpróbálta számítással meghatározni. Számításaiban a normálatmoszférából indult ki és arra az eredményre jutott, hogy ez a réteg a talajon mért hőmérséklet 1°-os megváltozása esetén 66 m-t emelkedik vagy süllyed, míg 1 mm Hg nyomás változásánál csupán 9 mm-t. Ezek az eredmények elég jó megegyezésben vannak a mérésekkel.

Az eddigi tárgyalásban hallgatólagosan feltételezzük, hogy a függőlegesen beeső, ú. n. vertikális sugárzást vizsgáljuk a hőmérséklet napi közepének változásával. Kereshetjük azonban a vertikális intenzitás változását a hőmérséklet óráközepeinek ingadozásával párhuzamosan, vagy pedig a záporok hőmérsékleti függését napi vagy óra-

közepük figyelembe vétele esetén. A mérések azt mutatják, hogy a záporok a napiközép emelkedésénél sokkal kevésbé csökkennek, mint a függőleges sugárzás, az óráközepet véve tekintetbe a függőleges sugárzás csak kis mértékben csökken, míg a záporok száma emelkedik. Ezeket az eltérő hőmérsékleti függéseket *Barnóthy* és *Forró* magyarázták meg 1939-ben. Magyarázatukban utalnak arra a meteorológiai tényre, a hőmérséklet napi változása a légkörben csupán 2 km magasságig terjed. Ez az ingadozás már csak nagyon kis mértékben befolyásolja a mezonkeltő réteg magasságát, ezzel együtt a tengerszinten észlelhető mezonok számát. Tekintetbe kell venni még azt is, hogy a záporok kisebb áthatolóképességűek, ezért csak az alsó kb. 2 km-es rétegben keletkezettek hatolhatnak le az észlelőig. A hőmérséklet emelkedésekor ez a réteg kiterjed, vagyis magasabban keletkezett záporok is le tudnak hatolni. Ez azonban akár a napi, akár az óráközép emelkedésekor bekövetkezik, tehát a záporok száma a tengerszinten mind a két esetben megnő. Összefoglalva: az óráközép emelkedésekor a függőleges sugárzás azért csökken kisebb mértékben, mert a mezonkeltő réteg emelkedése is csekélyebb, mint a napiközép emelkedésénél. A záporok intenzitásának pedig azért csekélyebb a csökkenése a napiközép változásánál, mert a mezonok számának csökkenését némileg ellensúlyozza a záporrészecskék szaporodása. Óráközepiek emelkedése esetén a záporok intenzitása nőni fog, mert a mezonok száma ekkor nem változik, de a záporok szaporodása éppúgy fellép.

Légtömeg és fronthatás.

Újabbban még a légtömegeknek és a frontoknak a kozmikus sugárzás intenzitására való befolyását is vizsgálják. Ezeknek a kísérleteknek megindítói, *Loughridge* és *Gast* az Egyesült Államokbeli Seattle és az alaskai Juneau között hajózá M. S. Northland fedélzetén végezték kísérleteiket. Mérték a kozmikus sugárzás intenzitását, miközben felettük egy-egy ciklon elvonult. 70 alacsony légnyomás átvonulását figyelték meg. Ezek közül 6 meleg, 17 hideg front, 34 okkluzió volt és végül 13 esetben az alacsony nyomást nem kísérte észrevehető front: A normálnyomásra átszámított mérési eredményeiket a 6a, b, c, ábrák mutatják be. Az ábrák felső részén egy-egy front vázlatos



6. ábra. A kozmikus sugárzás intenzitásának változása frontok átvonulása közben: a) meleg front, b) hideg front, c) okkludált front esetén. (*Loughridge* és *Gast* szerint.)

Fig. 6. Die Änderung der Ultrastrahlungs-Intensität während des Durchgangs einer Front. a) Warmfront, b) Kaltfront, c) Occlusion. (Nach *Loughridge* u. *Gast*.)

átmetszetét láthatjuk, alul pedig a kozmikus sugárzás intenzitás változását. Megfigyelhetjük, hogy a hideg levegő alatt az intenzitás aránylag magasabb, mint a meleg levegő alatt megegyezésben a már tárgyalt hőmérsékleti függéssel.

Eredményeiket megerősítik *Nishina*, *Sekido*, *Simamura* és *Arakawa* kísérletei. Ők egyik mérésükben a kozmikus sugárzás intenzitásának eloszlását vizsgálták a ciklon magva körül. Meghatározták, hogy Tokió, az észlelési helyük mekkora távolságban és milyen irányban van a ciklon magjától. E hely körül 222, 444, 667, 889 és 1111 km sugarakkal köröket húztak, azután átmérőket 30°-onként. Így felosztották a ciklont 49 részre (l. 7. ábrát). Időjárási térkép alapján meghatározták, hogy Tokió melyik

3. Barnóthy és Forró: A kozmikus sugárzás soláris komponenséről. *Mat. és Fiz. Lapok*, 47, 79, 1935.
- 3a. Barnóthy és Forró: Über die solare Komponente der Ultrastrahlung. *Z. f. techn. Phys.* 16, 395, 1935.
4. Barnóthy és Forró: Meteorológiai és mágnesez tényezők hatása a kozmikus sugárzásra. II. Napi menet. *Mat. és Term.-tud. Ért.* 56, 207, 1937.
- 4a. Barnóthy és Forró: Meteorologisch-magnetische Einflüsse auf die Ultrastrahlungsintensität aus Dauerregistrierung mit Koinzidenzmethode. II. Tagesgang. *Z. f. Phys.* 104, 534, 1937.
5. Barnóthy és Forró: Meteorológiai tényezők hatása a záporok intenzitására. *Mat. és Term.-tud. Ért.* 58, 329, 1939.
- 5a. Barnóthy és Forró: Zeitliche Änderung der Schauerintensität und Mesotronenzerfall. *Z. f. Phys.* 112, 208, 1939.
- 5b. Barnóthy és Forró: Difference between the effects of time and meteorologic factors upon shower and vertical intensity. *Phys. Rev.* 55, 868, 1939.
6. Braddick: Cosmic rays and mesotrons. 1939.
7. Eugster—Hess: Die Weltraumstrahlung und ihre biologische Wirkung. 1940.
8. Hess: The significans of variations in cosmic-ray intensity and their relation to solar, earthmagnetic and atmospheric phenomena. *Rev. of Mod. Physics*, 11, 153, 1939.
9. Loughridge, Gast: Air mass effect on cosmic-ray intensity. *Phys. Rev.* 56, 1169, 1939.
10. Loughridge, Gast: Further investigations of the air mass effect on cosmic-ray intensity. *Phys. Rev.* 58, 583, 1940.
11. Miehl nickel: Höhenstrahlung. 1938.
12. Nishina, Sekido, Simamura, Arakawa: Cosmic-ray intensities and air masses. *Phys. Rev.* 57, 663, 1940.
13. Nishina, Sekido, Simamura, Arakawa: Air mass effect on cosmic-ray intensity. *Phys. Rev.* 57, 1050, 1940.
14. Nishina, Sekido, Simamura, Arakawa: Cosmic-ray intensities and cyclones. *Nature*, 145, 703, 1940.
15. Pfozter: Dreifachkoinzidenzen der Ultrastrahlung aus vertikaler Richtung in der Stratosphäre. *Z. f. Phys.* 102, 23, 1936.
16. Steinmaurer: Die Erforschung der kosmischen Strahlung im letzten Jahrfünft. *Erg. der Kosm. Phys.* III, 38, 1938.

Másodlagos meteorobiológiai hatások hirtelen melegedő időben.

Általánosan ismert tapasztalat, hogy ha kemény hidegek után az idő hirtelen megenyhül, a meghűléses betegségek számában ugrásszerű emelkedés következik be. Az irodalomban szinte szokássá vált ezzel kapcsolatban, mint kirívó példára, az 1786. telén Szentpétervárott fellépett influenzajárványra hivatkozni.

Amennyire az egykori feljegyzésekből az akkori időjárás helyzet feleleveníthető, az történhetett, hogy egy éjszaka, a hidegfront hirtelen visszahúzódása folytán, Szentpétervár egyszerre enyhe óceáni levegő uralma alá került. A következő napokban több mint 40.000 emberen tört ki az influenza, ami érthetően arra vezetett, hogy az emberek okozati összefüggést véltek felfedezni az időjavulás és a meghűlés között.

Ma már jól tudjuk, hogy a betegségek többsége a szervezetünkre ható külső és belső tényezők összességének az eredője, tehát az „ok”-ról, illetve az okok rangsoráról való vitatkozás tulajdonképpen üres szócata. Egy-egy tényező elkülönített vizsgálatának legfeljebb úgy van értelme, ha a többit a vizsgálat tartamára rögzítjük, —

erre azután az észlelt eredmény megfogalmazásánál is tekintettel kell lennünk. Arról sem szabad megfeledkezni, hogy az egyes tényezők nem mindig közvetlenül hatnak, hanem előfordul, hogy az első tényező kivált egy másodikat, az egy harmadikat stb. és csak az *n*-edik tényező érvényesül valóságosan.

Minderre a legtöbb szerző inkább csak az elméleti fejtegetéseiben van figyelemmel; amint művének olyan részéhez érünk, amely gyakorlati alkalmazásokról, adott esetek elemzéséről szól, sajnálattal kell látnunk, hogy nem tud szabadulni a belénk rögződött, a jelenséget egyetlen okra visszavezető magyarázatmódtól.

Maga *Rudder*, a *Meteorobiologie des Menschen* kiváló szerzője, akinél szében talán senki sem fejtette még ki az időjárási hatások okozati megítélésének módszertani elveit, szintén megfelelkezik fentiekre, amikor a következőket írja (a kifogásolható kitételek dült betűvel szedettek):

„1786 telén Szentpétervárott a kemény hideget egy éjszaka hirtelen olvadásos idő váltotta fel és 40.000 ember esett influenzába. *Ez esetben tehát nyilván az olvadásos időnek kellett hirtelen melegeivel „meghülésre” vezetnie.* Bármilyen álláspontot foglalunk is el a meghülés kérdésében, az az egy ma már biztosan megállapítható, hogy mindaz, amit manapság a „meghülés” szóba beleértünk, sok tekintetben a frontátvonulások rovására írható. *És mégis kissé lehetetlennek és következtelennek hangzik, hogy fagyos időszakok után érkező melegfrontok és hirtelen enyhülés mellett is meghülhetünk.*“

Rudder, aki maga is elismeri, hogy a megbetegedések a tényezők egész sorozatának összjátékából erednek, nyilván azt a teljesen helyes felismerést akarja kidomborítani, hogy a frontátvonulás nagy megterhelést jelentvén az emberi szervezetre, döntő mértékben hozzájárulhat a betegségek statisztika rosszabbodásához. Egészen biztos, hogy fronthatás nélkül az idő hirtelen megenyhülését nem követte volna 40.000 szentpétervári lakos megbetegedése! Azonban józan ésszel amúgy sem állíthatta senki, hogy a meleg „mint olyan” idézne elő meghülést, a szerző erre vonatkozó cáfolata tehát félreértésen alapszik.

Leszögezzük, hogy — amiről *Rudder* megfelelkezett — az idő hirtelen felmelegedése életkörülményeinkre való közvetett hatása révén olyan helyzetet teremt, amely *nagyon is kedvezhet meghülések keletkezésének*; következően: az „időjárás megenyhülése” és a „meghülés bekövetkezése” egyáltalán nincsenek ellentmondásban (sőt!), aminek megfelelően a *lehetetlen és következtelen* kitételek jogosulatlanok.

Három oldalról is alátámaszthatjuk nézetünket, miszerint a frontérzékenységi összetevőn kívül *másodlagos hatások* szerepelnek a szóbanforgó meghülésekben. Hozzátesszük, hogy a természettudományokban számos példa van rá, hogy valamely folyamatnak másodlagos jelenségek teljesen megváltoztatják a lefolyását, sőt annak környezetre való kihatásában éppen ezek játsszák a döntő (jellegzetes) szerepet. A másodlagosság tehát ilyenkor időrendi vagy logikai utánkövetkezést jelent és semmiestre sem azt, hogy a másodlagos folyamat alárendelt jelentőségű.

I.

Az emberek többsége nem alkalmazkodik azonnal a megváltozott időjáráshoz, hanem ugyanúgy öltözködik, mint a megelőző — *hideg* — napon. Az eredmény az, hogy az utcán való járás-kelés közben kimelegsznek (megizzadnak), ami módfelett kedvez a meghülésnek. Nem kell hozzá más, mint egy kis szélroham, vagy az említett állapotban való utazás a villamoson, letelepedés egy padra stb. és már megvan a baj.

II.

Sok helyen, amint látják, hogy az idő megenyhült, sietnek kinyitni az ablakokat, vagy — ami mérsékeltébb eljárásnak látszik, de valóságban sokkal veszedelmesebb — a szellőzőszárnyakat. Mármost mi történik? A 20° körüli szobalevegőhöz szokott szervezetet *minden átmenet nélkül* 10°-nál is hidegebb levegő éri és pedig ráadásul

egy oldalról. Ez olyan visszaélés a téli életmód folytán amúgy is megcsökkent ellenállóképességű szervezet ellen, amely nem csoda, ha megbosszulja magát!

III.

A házfalak hőmérséklete a légkör hőmérsékletváltozásait csak késve követi. Kapualjakban, lépcsőházakban, folyosókon és fűtetlen vagy rosszul fűtött belső helyiségekben mindaddig, amíg a hőkicserélődésben nem áll be az egyensúly (ez kedvezőtlen körülmények között hetekig is eltarthat!) a hideg falak hőelvonó hatása, s a falnedveség fokozott párolgása folytán, az időváltozás után jó ideig lényegesen alacsonyabb a hőmérséklet, mint a szabadban. Érthető tehát, hogy aki ilyen helyre kintről belép, meghűlésnek teszi ki magát.

Maga a hőcsökkenés azonban talán még nem volna olyan nagy baj, ha nem járulnának hozzá észszerűtlen szokások. A legtöbb ember ugyanis odakint, ahol meleg is van, meg mozog is, aránylag nehéz öltözetet visel (v. ö. I.-gyel), minek folytán *kimelegedett állapotban* lép be a hideg belső helyiségekbe. Ez azonban nem elég, mert megérkezve, siet könnyíteni az öltözetén és a mozgást is abbahagyja, amivel a fordítotttság teljessé válik.

Azzal fejezem be, hogy amennyiben módszertani aggályaimat félretéve mégis rangsort akarnék megállapítani az egyes tényezők között azt kellene mondanom, hogy az időváltozások rovására írt meghűlések igazi oka nem annyira a bennünket ért küihatásokban rejlik, minth inkább abban, hogy a „homo sapiens” az *egészségtani fizika* törvényeihez igen fogytékosan alkalmazkodik.

Möller István.

A villámcsapásokról.

Igen érdekes villámcsapásról és az azt követő körülményekről olvastam egy levélben. Az esemény már régen történt, több mint húsz éve, leírója azonban, aki a szó szoros értelmében végig is szenvedte a villámcsapás lefolyását, még ma is elég híven ismertette a főbb részleteket. Mivel eléggé tanulságos az eset — már úgy értem, hogy akkor és a helyszínen sok érdekes és tudományos vizsgálatot érdemlő látnivaló akadt volna — kivonatatosan ismertetem.

A helyszín Erdély egyik községében egy fából készült méhes, kertben, padló nélkül. A méhes ajtaja nyitva van, látszik a kék ég, benn pedig zúgó, mérges méhek röpködnek. Ismeretes, hogy a méhek is rendelkeznek valami olyan érzékkel, amely jelzi számukra a zivatar közeledtét. A napsütéses idő tényleg hamar elmúlik, borúl az ég s ezél is keletkezik, amely becsapja a méhes ajtaját. A méhesben egy gerendán ülő nő, aki éppen keretekkel bajlódik s az ölében szerszámok vannak, egy hosszabb vaskampóval ki akarja nyomni a becsapódott ajtót. Alig ér az ajtóhoz, amikor irtózatot fájdalmat érez, leginkább a gyomra tájékán. A méhek is — egy egész kaptár — rárohannak, de azok komolyabban nem veszélyeztetik. Egy vas-zsebkés marad a másik kezében, amelyet nem tud elengedni s mivel ülő testhelyzetéből sem tud — talán a fájdalom miatt — felegyenesedni, a zsebkés segítségével vonszolja magát tovább a földön. Így jut ki a méhesből, az akkor már szakadó esőbe és jégbe. Egy paradicsomkaró segítségével feltápáskodik s amikor ismételtlen segítségért kiált, valami újabb, igen erős fájdalom s talán egy lökés is éri, amitől aztán eszméletét is elveszti. Nagysokára megtalálják, akkor már a virágház ajtajánál van s öntudatlanul, görcsösen szorongatja annak kilincset. A teste szinte egy gombolyagba van összezugszorodva. Amikor nagy nehezen lefejtik kezét a kilincsről, tető alá viszik és ágyba teszik, látják meg, hogy a testén rajta vannak az ölében tartott szerszámok képei, oly hűen, hogy szinte fényképeknek mondhatók. Ezek a képek még évek mulva is látszottak.

Amikor eszméletre tért, még mindig dühöngött a zivatar s ő minden egyes dörgegnél fájdalmakat érezve hanykolódott ide-oda az ágyában. Később is megmaradt ez az érzékenysége a zivatarok iránt. A következő zivataroknál még többször el is ájult s kb. egy évig már fél nappal a zivatarok kitörése előtt nagy nyughatatlanságot érzett. Ez az előérzet az évek során mindig rövidebb időre korlátozódott, de legalább 10—12 évig is eltartott nála a zivatarok közeledésének megérzése.

Ma már, húsz év múlva, semmi előjelét sem észleli a zivatarok közeledtének s zivatar közben is inkább élvezzi a villámok játékát, mint fél tőle.

Az egész esetet két szempontból nézhetjük: mint meteorológusok, illetve fizikusok és mint orvosok. Ez utóbbi szemszögből való vizsgálat természetesen nem a mi feladatkörünkbe tartozik, de felhívom rá az illetékesek figyelmét!

Részünkről inkább annak az eldöntése fontosabb, hogy vajjon tényleg villámokozta jelenségről van-e szó? Ez a kérdés annyival is inkább fennáll, mert a levélben még sorok közötti utalás sincsen arra vonatkozólag, hogy látható lett volna egy vagy több villámcsapás és bármilyen kárt is okozott volna a jelzett méhesben, vagy környékén, de még csak arról sem, hogy a testen kívül egyáltalában valami nyoma akadt volna a villámcsapásnak. Bár ez utóbbit csak szakszerű vizsgálattal lehetett volna eldönteni, és csak rögtön a helyszínén.

Az eseményt végigkísérő körülmények és az utóhatások is természetesen arra mutatnak, hogy villámcsapásról van szó, de hogy ez milyen alakban történt, azt csak némi magyarázattal tudjuk megvilágítani.

Ismernünk kell aprólékosan a villámlás lefolyását. A villámlás egyáltalában nem mondható egyszerű folyamatnak. Képzeliük el, hogy egy felhőrészlet vízcseppei vagy jégtüi egyenemű villamossággal vannak töltve. A feltöltődés eredetét és mikéntjét sokféle elmélet magyarázza már, de ezek tárgyalása messzire vezetne. A felhőelemekre rakódott sok kis töltés együttesen nagy feszültséget eredményez és, ha a felhő mozgása közben közelebe egy olyan másik felhőrészlet kerül, amelynek elemei ellenkező töltésűek, akkor megkezdődik a villámlás. Megkezdődik, de lehetséges, hogy ezzel az esetleg kis átütéssel be is fejeződik. Megtörténhetik azonban, hogy a mind a két esetben említett felhőrészlet villamossága tőle nagyobb távolságban lévő villamos töltéseket „tartott fogva”, olyan módon, mint a kondenzátorokban a fegyverzetek. A szigetelő anyag itt is a levegő, a fegyverzetek a töltött cseppekből (vagy jégből) álló felhődarabok. Amikor azonban az először említett két felhődarab között — akár azért, mert időközben növekedett a töltött részecskék száma és így az egész feszültsége, akár azért, mert a felhőben szinte kiszámíthatatlan irányokban fúvó szelek közelebb hozták egymáshoz a felhőrészleteket — kisülés jön létre, ezeknek a felhőrészleteknek a vonzó vagy taszító hatása egyszerre megszűnik. Felborul tehát teljesen az előbb kiépült rend, mivel az egyik kondenzátor egy fegyverzete töltését veszítette, a másik fegyverzet töltése felszabadul. Ez a felszabadult töltés aztán igen gyorsan új rendet csinál. Lehetséges, hogy enged egy másik — előbb még számára nem eléggé erős töltéssel rendelkező — felhődarab csábításának és újabb villámlás jön létre. Ez az újabb kisülés ismét más, nem is egy villámnak lehet hasonló módon az okozója. A kisülések természetesen ionizálják a levegőt, vagyis kisebb vagy nagyobb mértékben vezetővé teszik. Ez a körülmény nagy mértékben hozzájárulhat az újabb villámláshoz, mert a kiegyenlítődés a vezetővé tett levegőben nagyobb távolságról is megindulhat. Így csatlakozhat a főkisülés irányának oldalából is, a főkisülés felé több apróbb mellékisülés. Tehát éppen fordítva van, mint ahogyan látszik és ahogyan elképzelik általában: nem a villám ágazik szét, hanem az ágak haladnak a „törzs” felé.

Az első villámlásról tehát elmondhatjuk, hogy „fogalma sincs” arról, mivé fog fejlődni... Csak mint gyenge villamos kisülés végzi, vagy, pedig olyan hatalmas ágas-bogas villám-fává terebélyesedik, amelynek egyes ágai több kilométer hosszúak is lehetnek.

Azok a bizonyos több kilométer hosszú (néha 5—10 km-re is becsülik egyes vil-

lámok hosszát) villámok semmiesetre sem úgy jönnek létre, hogy ilyen távolságból ellentétes töltésű felhők között kisülés kezdődik, hanem azck is a fentebb leírt módon a kisülések egész sorozatából alakulnak hosszú villámmá. Természetesen a felhőben lévő töltések tényleges kiegyenlítődése rendszerint az elmondott módon kialakult, pillanatnyilag lehetséges úton, az egész hosszában, vékonyabb vagy vastagabb ú. n. villámcsatornában történik.

A villámok útját a közbeeső ellentétes, vagy egynemű töltéssel rendelkező felhőrészek elhelyezkedése, továbbá a levegőnek ottani és pillanatnyi vezetőképessége határozzák meg. Ha az eddig elmondottak ténylőg az elbeszélés vagy elolvasás lassúságával történének, akkor — a villámot mintegy eszes lénynek képzelve — azt mondhatnók, hogy szinte előre kitapogatja, hogy merre tudna menni a legkisebb munka árán, illetve a legkisebb ellenállás leküzdésével. Mivel azonban a leghosszabb ideig tartó kisüléssorozatok is a másodperc törtrészei alatt zajlanak le, a tapogatódzást egyáltalában nem láthatjuk, hanem csak legfeljebb egy lüktető fénycsíkot, vagy szétágazott villámágakat.

Mármost, ami a villámnak a földre való „lecsapását” illeti, erre vonatkozólag ugyanazokat a magyarázatokat találhatjuk, mint a felhőben történő kisülésekre. Arra is kell azonban gondolnunk, hogy a Föld felülete, illetve a gömbhéj legfelső rétegei is villamosságot vezető közegekből állanak. Egy, pl. pozitív villamossággal megtöltött felhőrészlet, különösen, ha közel van a talajhoz, ebben megosztja az eddig rendszertelenül, vagy egymást semlegesítően elhelyezkedett villamosságot és a felhőhöz legközelebb eső felszínre, vagy épületek, tárgyak legfelső csúcsaira vonzza belőle a negatív részt. Az is megtörténhetik ilyenkor, hogy ez a felfelé áramló villamosság ki is áramlik valamelyik csúcsból, vagy erősen hajló szögletből. Ilyenkor keletkezik az ú. n. Szt. Elmó tüze. Fenyőfák tűlevelein, házak ezélein, csúcsain, stb. szokott ez a jelenség előfordulni.

Franklin villámhárítója tulajdonképen ezt a kiáramlást akarta felhasználni, hogy ilyen módon „közömbösítse” a felhőben lévő töltéseket. Mindjárt feltűnik azonban használhatatlansága, ha meggondoljuk, hogy egy-egy villamos-tömeg, amelynek az elvezetésére ilyen módon „csúcsokat” rakunk ki, akkora, hogy csak átlagban kb. 100.000 Ampères áram tudja kiegyenlíteni. Mivel pedig ezeken a csúcsos rudakon a mérések szerint legfeljebb mikroamperek folynak, tehát az egy Ampère milliomod részei, elmondhatjuk, hogy a felhőben, illetve a földben lévő villamosság hatalmas tavát valami vékony üvegsóvel akarjuk levezetni... Hacsak tehát bele nem üt a villám a rúdba, a csúcsok segítségével sohase vezethetjük le a villámok hatalmas elektromos tömegeit.

Hogy azonban a hosszú rudas — néhol még a rozsdásodás ellen nemesfémcsúcsokkal is ellátott — villámhárítók mégis érnek valamit, azt egészen más körülménynek lehet betudni: a rudakból szétágazó és a háztetőket behálózó kis ellenállású vezetőhuzalok egyrészt könnyebb utat adnak az esetleg lecsapó villámnak, amely minden bizonnyal „kitapogatja” a jobb vezetőket, másrészt elektromosan árnyékolják a házat. Azon belül tehát nem lesz feszültségmegosztás és nem lesz minek csatlakoznia a lecsapó villámhoz. Éppen ezért az lenne az eszményi villámhárító, ha jól földelt fémháló borítaná be a házat. Minél inkább megközelíti a villámhárító levezető huzalrendszere az eszményi, jól földelt fémhálót, annál tökéletesebben véd a villámok ellen. Természetesen ezen kívül még több, ma már könnyen kivihető feltétele is van a jó villámhárítónak, amelyeket a villámhárítók építésénél előirt szabványok sok tekintetben figyelembe is vesznek.

Amint látjuk tehát, a földbe lecsapó villám is kitapogatja előre az útját és aszerint, hogy a földi villamosság pillanatnyilag hol készült fel a legjobban a felülről jövő „fogadására”, másutt és másutt lesz a lecsapás helye. A fogadás alatt értem ugyanazokat a körülményeket, amelyek a felhőben is előkészítették a kisüléseket: tehát az ellenkező, vagy azonos előjelű villamos töltések megfelelő elhelyezkedését, valamint a levegő vezetőképességét, amelynek egyes helyeken való kicsiny volta el is

térítheti útjából a villámot, ha ugyan egyáltalában beszélhetünk útról, mert az út mindig előre meghatározott irányokban való haladás nyomát jelenti.

De vajjon hol helyezkedhetnek el egyáltalában a villamos töltések úgy, hogy minél közelebb legyenek a felhő ellenkező nemű villamosságához, illetve hol történhetik egyáltalában a felhő villamosságának hatására villamos megosztás a földben?

Hatásosan csakis valamilyen vezető közegben. Ezért a villámkutatók egy része a villámok lecsapási helyeit főleg geológiai tényezők figyelembevételével szeretné előre megállapítani. Mások viszont a talajhoz közel eső levegő pozitív vagy negatív, kisebb vagy nagyobb vezetőképességével magyarázzák a villám odacsapását. Ha együttesen vesszük figyelembe mind a kettőt, akkor bizonyára kis százalékban fogunk tévedni a villám lecsapási helyét illetően és nem fogunk csodálkozni a völgybe lecsapó villámon, hiszen az így valószínűleg kevesebb munkát végzett, mintha a hegy ormán lévő sziklába ütne és onnan a hegy rosszul vezető anyagán keresztül jutna el a völgyi patak mindenféle sókkal jó vezetővé tett medrébe, amely fölött az esetleg rádiusos kigőzölögés folytán még a levegő is jobb vezető, mint a hegy fölött...

Megtörténhetik azonban, hogy a földben és a föld feletti tárgyokban megosztott villamosság lecsapó villám nélkül közömbösítődik. Egyszerűen azért, mert a felhőben lévő és a megosztást kiváltó ok megszűnik pl. egy kisülés alkalmával.

Ezt a jelenséget jól ismerik a távvezetékek építői, akik az így keletkezett, ú. n. túlfeszültségek ellen különböző rendszerű levezetőkkel igyekeznek védekezni. Annál kevésbbé ismeri, vagy ismeri fel azonban ezt a villámcsapásszerű kisülést a nem szakemberek igen nagy része. Innen van a sok csodálatos villámcsapás, amelynek csak a „szele” érezhető és amely sok olyan érthetetlen csínyt követ el, amelyeket egy vakító villámnak fel se rónának az emberek. Épületeken belül, ha azok a fentebb említett eszményi villámhárítóval lennének biztosítva, ilyen kisülések sem okozhatnak kárt, vagy ijedséget sohasem.

Visszatérve az ismertetett levélre, az abban foglaltak a legnagyobb valószínűség szerint egy ilyen utoljára említett villamos kisülés következményei lehettek. Az érdekességet fokozta az a valószínű tény, hogy nem is egy ízben történhetett ilyen kisülés. Először az ajtó kinyomásakor, azután künn a kertben.

Mivel a villamos kisülés a legtöbb esetben a felületen halad, az emberi testnek is legtöbbször a külső felületét veszi igénybe. Így lehetséges, hogy a test felületére helyezett fémszerszámok — talán a bőrénél jobb vezetőképességük miatt — befolyásolták az áthaladó áramot, természetesen pontosan akkora helyen, amekkorán a testfelületen feküdtek. A fémszerszámoknak tehát így mintegy árnyképük keletkezhetett a bőrfelületen.

A test és a végtagok görcsös összehúzódása minden villamos ütésnél megtörténik kisebb vagy nagyobb mértékben. Ezeknek a jelenségeknek magyarázata azonban — amint már említettem; nem a mi feladatunk.

A zivatarok előre megérzése még ma is rejtély a kutatók előtt. A légköri villamosság változása csak a zivatarfelhő közvetlen közelében — tehát legfeljebb egy — vagy félórával a kitörése előtt — jelzi különleges feszültségváltozásaival a zivatarfelhő közeledtét. Lehetséges azonban, hogy olyan finom, gyors, talán hirtelen ütészzerű változásokat vehetnénk észre a légköri villamosság feszültségmutató műszerein — ha azok ezekre a változásokra is érzékenyek lennének, — amely változások állítólag hatnak az idegrendszerre. Ezek a változások jó előre is megelőzhetik a zivatarfelhőket és általuk megmagyarázható lenne az a tünet, hogy egyes egyébként egészséges idegrendszerű emberek is bizonyos nyugtalanságot éreznek a zivatarok előtt.

E legutóbbi magyarázat helyes voltát azonban természetesen csak a biológusok és a meteorológusok ilyen irányban való szoros együttműködése tudná eldönteni.

Florián Endre.

A tatai homokvihar 1885-ben.

1885. év szeptember hó 28.-án Tata városát a maga nemében egyedülálló vihar látogatta meg. Szép, nyárias, derült volt az idő, e sorok írója többekkel épp az ebédnél ült, amikor váratlanul vihar kerekedett, az ég sárgulni kezdett, pár másodperc alatt sötétség, azután sárgásbarna, végül sötétbarna lett, hihetetlenül rövid idő alatt beállott az éjszaka: teljes sötétség vett körül bennünket.

Hirtelenül történő elsötétedéskor mindenki könnyen túlbecsüli az elsötétülés fokát, több mint ötven év távlatából különösen ki lehetünk téve ilyen tévedésnek, annyival is inkább, mert ez esetben az észlelő akkor még gimnáziumi tanuló volt. Ez alkalommal történetesen mégis találtam olyan támpontot, melynek segítségével tárgyilagosságot vonhatunk az elsötétülés fokára nézve:

Határozottan jól emlékszem reá, hogy amikor a gyertya meggyújtásával a szoba kivilágcsodott, akkor a helyiségnek legsötétebb része az ablak volt, az ablaknak ekkor már majdnem fekete hátterén igen világosan rajzolódott az ablak kerete. Ezzel az önkényt ajánlkozó, természetes fotométerrel utólag is megállapítható, hogy a Nap ekkor jóval kevesebb fényt küldött át a homokfelhőn, mint egyetlen gyertya, négy-öt méter távolságból. A Nap ekkor 40 fok magasságban állott.

Az ablakon kitekintve csak az egy-két lépés távolságban álló kis bokor homályos körvonalaít tudtuk kivenni, azontúl átláthatatlan, örülten kavargó sötétség. Némi dörögés és kevés eső is kísérte a vihart, amelyik egyébként éppen olyan gyorsan távozott, mint ahogyan jött. Utána csakhamar kiderült az ég, tetőcserepek, nagy faágak feküdtek az úton; nagy volt a pusztulás, bár a nagy rémület után még rosszabbat vártunk.

Akik a vihart a szabadból közeledni látták, igen félelmetesnek írták le a látványt: „Hatalmas, sötét tengeráradat hömpölyögve, rohanva közeledett. Nem tudtuk, mi lehet benne, rettenetes volt, azt hittük, itt az ítélet napja.”

Az 1885. évben az *Országos Meteorológiai Intézet* évkönyveiben az állomások terminusadatainak közlésére szorítkozott, az észlelési ívek jegyzetrotatóban is alig van bejegyzés. A tatai és a közeli állomások feljegyzésében erről a viharról mégis találtam pár szűkszavú adatot:

Mór: 5.0 eső.

Kisbér: W5., 1.8 eső.

Komárom: fél 1-kor 6.0 eső, zivatar, szél erősség: 10 (!).

Tata: Déli háromnegyed 1: Iszonyú vihar. 3.2 eső.

Vác: SW8, 4 eső, 1 óra 25—1 óra 35.-ig zivatar, 2 és negyedtől 3 és félig derült.

Budapest: *Időjárás Napló* szerint: Délután fél 2-től 2 óráig erős vihar nyugatról 7 erősség, égi háború és sűrű eső. 2 óra után az idő lecsendesedik.

Esztergom: Nincs feljegyzés.

Tatán a 0 fokra redukált légnyomás 2 órakor 737.8, a szél és felhővonulás irány SW volt a terminusok idején. Szeptember havi csapadék összege 28.7 mm volt, a vihart megelőző 16 napon át nem hullott eső, hőmérséklet az évszakhoz képest kissé magas volt.

A *Tata-Tóvárosi Híradó* 1885. október 3. számában emlékezett meg a viharról:

„Hétfőn délután háromnegyed 1-kor az ég hirtelen úgy elsötétült, hogy gyertyát kellett gyújtani. — Amerre a szem csak ellátott, az egész láthatár föl a megmérhetetlen magasságig vöröses-szürke porral volt tele. A vihar oly rohammal közelgett, hogy hogy alig vettük észre, már forgószél alakjában itt volt s mintegy tíz percig tartó heves záporral végződött. Fákat tövestől döntött ki; így az uradalmi kertben oly károkat okozott, hogy a kidöntött fák elhordása napokat fog igénybe venni. Kazlakat hordoit széjjel, háztetőket sodort le.”

Megemlíti még a közlemény, hogy Nagyigmádon, hol éppen vásár volt, igen nagy bajokat okozott a vihar.

A *Pesti Hirlap* 1885. szeptember 29. számában napok óta tartó hőségről és nagy viharról tesz említést, melyhez hasonlót nem mindennap lehet látni: „Az ég elsötétült. Lámpát kellett gyújtani, — vastag portelhőket kergetett a dühöngő szél. — Pár percnyi zuhogó eső után derülés.” A szeptember 30. számban pótlólag megemlíti, hogy a Mátyástemplom régi tornyáról is ledobta a vihar a bádogtetőt és az nagy robajjal a bástyakerembe esett.

A *Komárom és Vidéke* hetilap tudósítója Komárom-megye északi részében fekvő Udvard és Bajcs, valamint Érsekújvár vidékén dühöngött viharról is beszámol. E szerint nevezett napon kánikulai meleg volt, délután egy óra elmúltával délnyugatról fekete felhő alakjában közeledett a vihar. — „A homokvihar áradat, — írja a lap — a sötétséget annyira fokozta, hogy öt lépés távolságra sem lehetett látni, sőt a határban a homokáradat miatt a munkások a földre borultak, minthogy szemek ki nem állhaták a port és borsónagyságú kavicsokat, melyet a szél szemekbe vágott. Több helyen házakat és kazlakat bontott meg és hordott szét a vihar.”

„Iszonyú látvány volt, amint az emberek jajveszékelve menekültek és a szét-hordott holmik maradványait igyekeztek összekapkodni; az ítélet napját emlegették. — Egy negyedóráig tartott a vihar, de temérdek kárt okozott: a szétfutott állatokat is igen bajos volt összeszedni. Az eső apró jéggel vegyest hullott; utána újra szép idő lett.”

A rendelkezésre álló adatokból a vihar vonulási irányát nem lehet egész határozottan megállapítani. A megfigyelők szerint délnyugati illetve nyugati irányból érkezett. — A Tatától dél— délkeletre fekvő móri állomás nem tesz említést viharról, a délnyugat felé fekvő kisbéri állomás is csak 5 erejű szelet jegyzett, a nyugati irányban fekvő Nagyigmádon már erős vihar volt, az északnyugati irányban fekvő Komárom pedig 10 erejű orkánt jelentett, ugyancsak erős volt a vihar a távolabb északra fekvő Udvard vidékén is. Mindezekből arra kell következtetnünk, hogy WNW felől érkezett Tata fölé a vihar, mivelhogy pedig az esztergomi állomás sem jelentett semmi rendkívülit, valószínűnek látszik, hogy irányát egy ideig megtartotta, majd kissé balra fordult, a hegységek felett erejéből veszítve szétterült, déli ága E irányban Budapestnek, északi ága NE irányban Vácnak tartott.

Az állomásos adatai szerint a vihar 40—45 perc alatt érkezett meg Budapestre, útját tehát körülbelül óránkénti 80 km sebességgel tette meg. — Feltéve, hogy az észlelők az időpontok megjelölésénél pár percet tévedtek, ez a sebesség még mindig egyike marad a legnagyobbaknak, amellyel európai vihar az útját valaha megtette.

A tatai vihar nem volt elszigetelt jelenség: több helyen is fellépett egyidejűleg. ha nem is volt mindenütt rendkívüli hevességű. A vihar természetére nézve a leírásokból tornádóra lehetne következtetni, a föltevésnek azonban ellentmond az a körülmény, hogy a tornádók haladási sebessége nem szokott ilyen nagy lenni, másfelől határozott tornádótölcsérről a szemtanúk sem tettek említést.

A Meteorológiai Intézet Évkönyvében nincs említés téve erről a homokviharról, pedig az nem annyira erejével, hanem éppen rendkívüli homoktartalmával, valamint rendkívüli gyorsaságával ért el európai rekordot, ezért tarthat számot arra, hogy a feledékenység homályából kiemeljük.

Konkoly Thege Miklós A.

Légtömegnaptár.

Budapest, 1941. június, július, augusztus.

Luftmassenkalender.

A légtömeg megnevezése <i>Bezeichnung der Luft- masse</i>	Mikor érkezett Nap Óra		Mikor vonult el Nap Óra		Tartóssága óra <i>Anwesenheit der Luft- masse in Stunden</i>	A következő légtömegtől elválasztó határfelület <i>Abschließende Begrenzung der Luftmasse (Fr Front, A Ab- gleitfläche)</i>		
	<i>Von Tag</i>	<i>h</i>	<i>bis Tag</i>	<i>h</i>				
Június								
Tengeri hűvös	mK	V. 31.	19	VI. 2.	10	34	Lesiklófelület	A
Tengeri enyhe	mW	VI .2.	10	3.	21	35	Betörési front	F
Sarkvidéki hideg	aK	3.	21	5.	8	35	Lesiklófelület	A
Szubtrópusi	TL	5.	8	6.	19	35	Betörési front	F
Tengeri hűvös	mK	6.	19	8.	17	46	Betörési front	F
Szárzföldi mérs.	cL	8.	17	9.	22	29	Lesiklófelület	A
Szubtrópusi	TL	9.	22	10.	9	11	Felsiklási front	F
Tengeri mérsékelt	mL	10.	9	11.	23	38	Betörési front	F
Tengeri hűvös	mK	11.	23	13.	5	30	Felsiklási front	F
Tengeri enyhe	mW	13.	5	14.	1	20	Betörési front	F
Tengeri hűvös	mK	14.	1	23.	23	238	Betörési front	F
Tengeri mérsékelt	mL	23.	23	26.	8	57	Lesiklófelület	A
Szubtrópusi	TL	26.	8	27.	15	31	Betörési front	F
Tengeri enyhe	mW	27.	15	28.	8	17	Betörési front	F
Tengeri hűvös	mK	28.	8	VII. 8.	20	64	Felsiklási front	F
Július								
Tengeri hűvös	mK	VI. 28.	8	VII. 8.	20	188	Felsiklási front	F
Szárzföldi meleg	cW	VII. 8.	20	9.	18	22	Betörési front	F
Tengeri mérsékelt	mL	9.	18	12.	14	68	Lesiklófelület	A
Szubtrópusi	TL	12.	14	13.	14	24	Betörési front	F
Szárzföldi meleg	cW	13.	14	15.	2	36	Betörési front	F
Tengeri mérsékelt	mL	15.	2	16.	20	42	Betörési front	F
Tengeri hűvös	mK	16.	20	20.	10	86	Lesiklófelület	A
Tengeri meleg	mW	20.	10	21.	3	17	Betörési front	F
Tengeri mérsékelt	mL	21.	3	23.	7	52	Lesiklófelület	A
Tengeri meleg	mW	23.	7	23.	20	13	Betörési front	F
Tengeri mérsékelt	mL	23.	20	26.	10	62	Lesiklófelület	A
Szárzföldi meleg	cW	26.	10	28	20	58	Betörési front	F
Tengeri mérsékelt	mL	28.	20	29.	7	11	Betörési front	F
Tengeri hűvös	mK	29.	7	29.	19	12	Lesiklófelület	A
Tengeri mérsékelt	mL	29.	19	30.	0	5	Betörési front	F
Tengeri hűvös	mK	VII.29.	0	VIII.1.	8	48	Felsiklási front	F

Légtömegnaptár.

Budapest, 1941. június, július, augusztus.

Luftmassenkalender

A légtömeg megnevezése <i>Bezeichnung der Luftmasse</i>	Mikor érkezett Nap Óra <i>Von Tag h</i>	Mikor vonult el Nap Óra <i>bis Tag h</i>	Tartóssága óra <i>Anwesenheit der Luftmasse in Stunden</i>	A következő légtömegtől elválasztó határfelület <i>Abschließende Begrenzung der Luftmasse (Fr Front, A Abgleitfläche)</i>			
A u g u s z t u s							
Tengeri hűvös	mK VII.30.	0	VIII. 1.	8	8	Felsiklási front	F
Tengeri mérsékelt	mL VIII. 1.	8	4.	14	78	Betörési front	F
Tengeri hűvös	mK 4.	14	8.	18	100	Lesiklófelület	A
Tengeri meleg	mW 8.	18	9.	17	23	Betörési front	F
Tengeri hűvös	mK 9.	17	12.	0	55	Lesiklófelület	A
Tengeri meleg	mW 12.	0	13.	12	36	Betörési front	F
Tengeri hűvös	mK 13.	12	14.	20	32	Lesiklófelület	A
Tengeri mérsékelt	mL 14.	20	16.	17	45	Lesiklófelület	A
Szubtrópusi	TL 16.	17	17.	18	25	Betörési front	F
Tengeri mérsékelt	mL 17.	18	18.	18	24	Lesiklófelület	A
Szubtrópusi	TL 18.	18	19.	21	27	Betörési front	F
Tengeri mérsékelt	mL 19.	21	21.	1	28	Betörési front	F
Tengeri hűvös	mK 21.	1	22.	21	44	Betörési front	F
Sarkvidéki hideg	aK 22.	21	23.	12	15	Lesiklófelület	A
Tengeri hűvös	mK 23.	12	25.	1	37	Betörési front	F
Sarkvidéki hideg	aK 25.	1	26.	2	25	Lesiklófelület	A
Tengeri mérsékelt	mL 26.	2	26.	12	10	Betörési front	F
Tengeri meleg	mW 26.	12	27.	5	17	Betörési front	F
Tengeri hűvös	mK 27.	5	28.	12	31	Betörési front	F
Tengeri mérsékelt	mL 28.	12	31.	10	70	Betörési front	F
Tengeri hűvös	mK 31.	10	31.	17	7	Betörési front	F
Sarkvidéki hideg	aK VIII.31.	17	IX. 3.	19	7	Betörési front	F

Az egyes levegőfajták jelenlétének tartama órákban:

(Gesamtdauer der Anwesenheit verschiedener Luftmassen in Stunden.)

		Június	Július	Augusztus
Sarkvidéki hideg	aK	35	—	47
Tengeri hűvös	mK	412	386	277
Tengeri mérsékelt	mL	95	188	292
Tengeri enyhe	mW	72	88	76
Szárazföldi mérsékelt	cL	29	—	—
Szárazföldi meleg	cW	—	58	—
Szubtrópusi	TL	77	24	52

Dr. Aujezsky László.

Magyarország időjárása 1941. június, július és augusztus havában.

Június.

Júniusban a hőmérséklet az ország nyugati felében csak néhány tizedfokkal, keleti részén azonban 1—1.5°-kal az átlag alatt maradt, a csapadék nyugaton általában kevesebb, keleten viszont több volt, mint az átlag.

Az első két hétben változékony, hűvös időjárás uralkodott, gyakori záporosokkal. A 164. oldalon található *légtömegnaptár* szerint ezen idő alatt 10 alkalommal cserélődött ki a levegő Budapest és a Kárpátok medencéje felett, minthogy a különböző hőmérsékletű tengeri légtömegek gyors egymásutánban váltogatták egymást, sőt 3-ától 5-éig sarki levegő volt uralmon, 5-én és 9-én pedig rövid időre szubtrópusi eredetű légtömegek áramlottak be az országba. Nagyobb zivatarok 5-én és 6-án, valamint 10-én és 11-én léptek fel, amidőn a meleg szubtrópusi levegőt jóval hidegebb tengeri levegő szorította ki. 16-ától 26-áig csendesebb, melegebb és a nyugati megyékben száraz volt az idő, keleten azonban, főleg Erdélyben, ebben az időszakban is többször volt eső, sőt 24-én nagyobb zivatarokat is jelentettek. 26-án tengeri eredetű, hűvös légtömegek beáramlására fokozatos lehülés és ismét országos jellegű esőzés indult meg, amely a hónap végéig tartott.

A légnyomás havi középértéke Budapesten 750.6 mm, a tengerszintre átszámított érték 762.0 mm, az eltérés +1.2 mm volt.

A hőmérséklet havi középértéke az ország északnyugati szögletében

Havi áttekintés. — Monatsübersicht.

1941. június	Hőmérséklet C ^o Temperatur								Csapadék Niederschlag				Napsütés Sonnenschein		
	Havi közép Monatsmittel	Eltérés a norm.-tól Abweichung vom Norm.	Abs. Max.	Nap — Tag	Abs. Min.	Nap — Tag	Nyári nap Sommerf. Max. >25 ^o	Hűségi nap Hitzige nap <30 ^o	Összeg — Summe mm.	A normális %-ában In % des Normalwertes	Eltérés a norm.-tól Abweichung vom Norm.	Napok száma Tage mit Niederschlag		Zivataros nap Gewittertage	☒
Sopron . . .	18'0	+0'1	30'1	26.	6'4	15.	9	1	33	41	—	47	13	6	243
Keszthely . . .	19'0	—0'1	31'2	26.	8'6	15.	14	2	33	42	—	45	8	2	283
Pécs . . .	19'6	—0'6	31'5	26.	7'7	16.	14	2	66	94	—	4	11	4	257
Ogyalla . . .	18'0	—0'5	30'6	26.	7'2	15.	10	1	62	107	+	4	11	3	275
Budapest . . .	18'9	—0'8	32'2	26.	8'1	13.	14	2	55	81	—	13	16	5	250
Kalocsa . . .	19'4	—0'4	32'0	26.	10'0	13.	13	3	34	54	—	29	10	3	267
Salgótarján . . .	16'7	—1'6	30'3	26.	5'0	5.	14	1	44	66	—	23	13	4	216
Kékes 1000 m.	12'7	—0'2	24'0	25.	3'6	4.	0	0	113	114	+	14	16	9	204
Szeged . . .	19'1	—1'1	31'2	26.	9'4	13.	12	2	87	132	+	21	15	8	269
Zenta . . .	19'1	—	32'0	26.	7'5	6.	17	5	84	—	—	—	11	3	—
Tiszaórs . . .	18'3	—1'3	30'8	26.	8'2	5.	10	1	77	135	+	20	13	8	246
Debrecen . . .	18'7	—0'7	31'8	26.	5'7	5.	11	2	78	115	+	10	11	7	253
Kassa . . .	17'1	—0'1	29'5	25.	5'0	5.	8	0	83	112	+	9	17	3	231
Mencsul 1213 m.	10'6	—	19'0	26.	3'5	4.	0	0	129	—	—	—	20	—	—
Királymező . . .	14'8	—0'6	25'7	25.	4'0	2.	1	0	152	101	+	2	24	4	—
Felsővisó . . .	15'8	—1'4	26'6	26.	3'6	5.	3	0	103	95	—	5	14	—	—
Kolozsvár . . .	16'4	—0'8	28'5	26.	5'9	5.	5	0	121	129	+	27	21	13	209
Beszterce . . .	16'8	—1'0	28'0	26.	3'0	5.	4	0	72	72	—	28	18	10	—
Marosvásárhely	17'6	—0'1	28'6	28.	4'8	5.	10	0	133	145	+	41	23	8	—

néhány tizedfokkal meghaladta a sokévi átlagot, az ország legnagyobb részén azonban nem érte el azt. Az eltérés a Tiszától nyugatra eső területeken általában kisebb volt a -1° -nál, de a Mátra és Bükk vidékén, valamint az Alföld nagy részén, továbbá Erdély egyes területein -1.5° körül váltakozott. A Székelyföldön ismét néhány tizedfok többletet talá-lunk az átlaghoz képest. A legmagasabb hőmérséklet a legtöbb helyen 26-án, néhol 25-én, vagy 28-án állt be és a hegyes vidékek kivételével meghaladta a 30° -ot, de a 33° -ot seholsem érte el. A hőségnapok száma a hónap folyamán általában csak 1, vagy 2 volt, míg nyári nap, 25° -ot meghaladó felmelegedéssel, 10—15 fordult elő. A legerősebb éjszakai lehülést, többnyire $5-8^{\circ}$ -ot, általában 5-én, az északi megyékben 13-án, vagy 15-én észlelték. A kárpátaljai Alsóhidegpatakon 1° -ig süllyedt 5-én hajnalban a levegő hőmérséklete. A legerősebb talajmenti lehülés ugyan-ezeket a napokat 2— 6° -ot ért el. A talaj hőmérséklete minden rétegben alacsonyabb volt az átlagnál, az eltérés 2 m mélységig -1° körül volt, mélyebben -0.5° -ot tett ki. A kormozottgömbű napsugárzáshőmérő Buda-pesten 25-én mutatta a legerősebb felmelegedést, 56° -ot, a napi maximumok havi közepe 48° volt.

A budapesti napi középhőmérséklet 11 napon mutatott többletet a 65 éves átlagokkal szemben, ezek közül 7 nap egymásután következett 22-étől 28-áig. A legnagyobb melegtöbblet 26-án $+5.8^{\circ}$ volt. A negatív eltérések közül több is elérte, vagy megközelítette a -5° -ot, 14-én -5.7° volt a legnagyobb hőmérsékleti hiány. Az ötnapos közepek közül az első négy hiányt mutat, az utolsó kettő többletet.

Budapest május 31—jún. 4.	5—9.	10—14.	15—19.	20—24.	25—29.		
Ötnapos köz. hőm.	18'9	18'3	15'6	16'8	21'4	22'6	Pendatenmittel C°
Eltérés a norm-tól	-1'2	-0'6	-4'0	-2'3	+1'7	+2'5	Abweichung

A csapadék eloszlása meglehetősen szeszélyes volt, mégis megállapítható, hogy a Dunántúlon és a Duna-Tisza közén általában kevesebb, az ország többi részén több esett, mint a sokévi átlag. Akadnak azonban mind a száraz, mind a csapadékos területeken környezetüktől elütő jellegű foltok, így nyugaton zivataros gócpontok (Pápa, Székesfehérvár), keleten száraz szigetek (Mátészalka, Bustyaháza, Beszterce). A havi összeg, az ország nyugati felében 40—70 mm (az átlag 50—80 $\%$ -a) volt, keleten pedig 70—120 mm (az átlag 110—150 $\%$ -a). A legnagyobb havi összeget, 227 mm-t, Szovátáról jelentették, Sepsiszentgyörgyön is 182 mm-t mértek. A legkevesebb csapadékot, 24 mm-t, Veszprémben észlelték.

A csapadékos napok száma szintén nyugatról keletre nőtt, ott 8—14. emitt 15—20, Erdély nagy részén 20—25 napon esett mérhető mennyiségű eső. A legnagyobb 24 órai csapadékmennyiség általában 20—30 mm, Nagyigmádon 10-én 60 mm volt. A zivataros napok száma 3 és 10 között váltakozott (Kolozsvárott 13 volt), jégeső sok helyen volt 1—1 napon. Országosan száraz nap csak egy fordult elő a hónap folyamán, 5-e, országos jellegű esőzés 6., 10., 11., 13., 27., 28. és 29-én, tehát 7 napon volt.

A napsütés tartama a csapadékeloszlásnak nagyjából megfelelően nyugaton valamivel felülmúlta az átlagot, keleten viszont nem érte el azt. Csak 1—2 napfény nélküli nap fordult elő, ami az esők zivataros és zápor-szerű jellegére mutat. A 45—60 $\%$ -os felhőzeti középértékek többnyire csak néhány $\%$ -kal tértek el az átlagtól.

A viszonylagos nedvesség néhány százalékkal magasabb volt a szokottnál, apárolgás pedig az átlag alatt maradt. Az uralkodó szélirány

nyugaton N, vagy NW, keleten E, vagy NE volt, szélviharok 3-a és 6-a között sok helyen voltak.

Június időjárása nem kedvezett mindenben a mezőgazdaságnak, mert különösen keleten, melegebb, naposabb és szárazabb időre lett volna szükség. Az aratás ezeken a vidékeken 1—2 héttel megkésett.

Július.

Július időjárása hűvös és a Balaton környéke, valamint Erdély északi része kivételével csapadékos volt.

A hűvös tengeri légtömegek június végén meginduló beáramlása megújuló zivataros idők esők kíséretében 8.-áig tartott. Ekkor kelet felől meleg szárazföldi levegő áramlott be, a hőmérséklet fokozatosan emelkedett és 14.-e táján érte el a havi csúcstérteket. Az egyhetes meleg időnek a 14.-e és 16.-a között erős zivatark nyomában jövő erős északnyugati szél vetett véget, amely hűvös tengeri légtömegeket hozott a Kárpátok medencéjébe. 26.-áig hűvös maradt az idő s mindennap volt valahol eső. Ezután a hónap végéig változékony, továbbra is csapadékos idő uralkodott.

A légnyomás havi középértéke Budapesten 749.6 mm, a tengerszintre átszámított érték 761.0 mm, az eltérés + 0.3 mm volt.

A havi középhőmérséklet nagyon kevés kivétellel jóval az átlag alatt maradt. Csekély hőmérsékleti többlet mutatkozott Magyaróvár környékén, Kassa, Ungvár, Mátészalka és Nagybánya vidékén, továbbá a Székelyföld egy részén, egyébként 1—1.5°-kal alacsonyabb volt a havi közép, mint a harmincéves átlag. Az Alföld délkeleti részén az eltérés a

Havi áttekintés. — Monatsübersicht.

1941. július	Hőmérséklet C° Temperatur						Csapadék Niederschlag						Napsütés Sonnen- schein	
	Havi közép Monatsmittel	Eltérés a norm.-tól Abweichung vom Norm.	Abs. Max.	Nap — Tag	Abs. Min.	Nap — Tag	Nyári nap Sommerf. Max. >25°	Hőség nap Hitztage Max. >30°	Összeg — Summe mm.	A normális %-ában In % des Normalwertes	Eltérés a norm.-tól Abweichung vom Norm.	Napok száma Tage mit Niederschlag	Zivataros nap Gewittertage ☉	Összeg óra Summe Stunden
Sopron . . .	19.4	-0.6	28.6	13.	9.0	22.	12	0	57	58	- 42	15	10	246
Keszthely . . .	20.9	-0.2	32.2	14.	12.0	3.	18	4	35	46	- 41	16	6	247
Pécs . . .	21.3	-0.8	33.0	14.	11.5	23.	17	5	99	162	+ 38	15	8	270
Ógyalla . . .	19.8	-0.6	30.0	14.	8.6	8.	17	1	119	202	+ 60	16	9	281
Budapest . . .	21.1	-0.5	32.3	14.	12.8	23.	20	3	61	120	+ 10	10	5	278
Kalocsa . . .	21.1	-0.8	33.5	14.	12.5	8.	19	5	60	113	+ 7	13	7	296
Salgótarján . . .	18.7	-1.5	29.0	16.	8.3	3.	15	0	127	181	+ 57	13	9	256
Kékes 1000 m. . .	14.9	-0.6	22.0	14.	7.4	8.	0	0	138	153	+ 48	15	8	227
Szeged . . .	21.4	-0.9	33.5	14.	11.2	8.	18	3	22	44	- 28	10	3	289
Zenta . . .	20.9	-	34.6	14.	10.9	8.	23	8	31	-	-	14	3	-
Tiszaórs . . .	20.8	-1.0	30.5	14.	8.7	8.	18	1	83	156	+ 30	13	3	280
Debrecen . . .	20.5	-0.8	33.7	14.	9.0	1.	16	3	74	130	+ 17	12	13	276
Kassa . . .	19.4	+0.2	30.5	12.	8.5	1.	15	1	113	138	+ 31	13	8	240
Mencsül 1213 m. . .	12.9	-	-	-	-	-	-	-	112	-	-	18	-	-
Királymező . . .	16.6	-0.4	27.1	10.	7.1	23.	5	0	101	75	- 33	22	6	-
Felsővis . . .	17.9	-0.9	30.4	15.	5.6	8.	11	1	55	52	- 51	14	-	-
Kolozsvár . . .	17.8	-1.0	29.6	14.	5.6	8.	13	0	163	199	+ 81	17	11	244
Beszterce . . .	18.3	-1.6	30.4	15.	7.0	8.	10	1	69	78	- 19	10	8	-
Marosvásárhely . . .	19.0	-0.4	31.2	15.	7.1	8.	13	1	133	160	+ 50	16	5	-

—2°-ot is megközelítette. A legerősebb nappali felmelegedést 10.-e és 16.-a között, a legtöbb helyen 14.-én észlelték, ekkor a legmagasabb hőmérséklet majdnem mindenütt meghaladta a 30°-ot, sőt a déli és keleti megyékben 32—34°-ot ért el (Kaposvár 34.1°, Zenta 34.6°). A hőségnapok száma általában 2—4 volt (Zentán 8), nyári nap többnyire 15—20 fordult elő. Ezek az értékek már megközelítik a normálisokat, ami arra mutat, hogy jelenleg átmeneti időszakban vagyunk a közelmúlt hűvös nyarak és a közeljövőben remélhető melegebb nyarak között. A legerősebb lehülések aránylag mérsékelték voltak, a legtöbb helyen nem süllyedt a 10° alá a hónap leghidegebb napján sem a hőmérséklet. Az a tény azonban, hogy a legalacsonyabb hőmérséklet fellépésének ideje az egyes vidékeken különböző (1, 2, 3, 4, 7, 8, 22. és 23.-a a minimumok napjai), azt mutatja, hogy elég sok napon volt megközelítően hasonló erősségű lehülés. A talajmenti lehülések is mérsékelték voltak, általában 6—8° volt a radiáció mélypontja. A talaj hőmérséklete ebben a hónapban sem érte el a sokévi átlagokat, az eltérések megközelítették a —1°-ot. A kormozott gömbű napsugárzáshőmérő legerősebb felmelegedése, 55° 28.-án állt be, a havi középérték 51° volt.

A budapesti napi középhőmérséklet eltérései váltakozó hideg és meleg időszakokat mutatnak, így 1.—8.-áig hűvös, 9.-étől 16.-áig meleg, 17.-étől 25.-éig ismét hideg, majd 26.-ától a hónap végéig változékony idő uralkodott. Összesen 11 átlagnál melegebb nap fordult elő. Szélsőségek azonban egyik irányban sem léptek fel, mert a legnagyobb melegtöbblet 14.-én csak +4.2°, a legnagyobb hiány 3.-án —5.3° volt. Az ötnapos középértékek közül a 10—14.-i és 25—29.-i zárultak mérsékelt hőtöbblettel.

Budapest június 30—július 4.	5—9.	10—14.	15—19.	20—24.	25—29.		
Ötnapos köz. hőm.	17.9	20.5	23.5	21.3	20.9	22.2	Pentadenmittel C°
Eltérés a norm.-tól	—3.1	—1.0	+2.4	—0.9	—1.0	+0.5	Abweichung

A csapadék eloszlása az esők zivataros természete miatt igen szélsőséges volt. Az átlagnál kisebb havi összeget nagyobb összefüggő területen a Balaton közeli és távolabbi környékén, az Alföld déli szélén, valamint Erdély északi részén találunk, egyébként általában ebben a hónapban is több volt a csapadék, mint az átlag. Néhány helyen az átlag kétszeresének megfelelő mennyiség esett, így Ógyallán, Békéscsabán és Kolozsvárott, többnyire azonban csak 30—50%-ot ért el a csapadéktöbblet. A legtöbb esőt, 163 mm-t, Kolozsvárott észlelték, a legkisebb havi összeget, 22 mm-t, Szegedről jelentették.

A csapadékos napok száma 10 és 18 között váltakozott, a zivatarok száma 5—10 volt. Egyes napokon nagyobb felhőszakadások fordultak elő, Sajószentpéteren 16.-án 86 mm, ugyanott előző napon 70 mm hullott le. A 30—40 mm-es egynapi mennyiségek nem voltak ritkák. Teljesen száraz nap csak 6.-a volt, országos eső viszont több napon, így 10., 16. és 30.-án esett. Jégsötét a nagyobb zivatarok alkalmával gyakran észleltek.

A napsütés mennyisége a csapadékeloszlásnak megfelelően többnyire az átlag alatt maradt, csak egyes keleti területeken mutatkozott többlet. A legőbb helyen minden nap volt napsütés.

A felhőzet 55—70%-os havi középértékei 10—15%-kal meghaladták az átlagot, a 70—80%-os viszonylagos nedvesség is 5—10% többletet mutat. A párolgás kevesebb volt, mint az átlag. Az uralkodó szél iránya többnyire N, NW, vagy NE volt, szélvihar a zivatarokkal kapcsolatban többször előfordult.

A hűvös, csapadékos júliusi időjárás nem mindenben kedvezett a mezőgazdaságnak, mert bár a kapás növényeknek jót tett a sok eső, de melegebb idő esetén fejlődésük kedvezőbb lett volna. A gyümölcsnek és a szőlőnek ártott a borult, zivataros, viharos időjárás.

Augusztus.

Augusztusban az átlaghoz képest hűvös idő uralkodott, a csapadék nyugaton többnyire átlagkörüli volt, keleten azonban jóval felülmúlta az átlagot.

A hónap időjárásán a tengeri eredetű légtömegek uralma vehető észre. Az első két héten állandó volt hol nyugat, hol délnyugat, vagy északnyugat felől a tengeri légtömegek beáramlása a Kárpátok medencéjébe s a hőmérséklet egy-egy napos átmeneti szüneteket kivéve, amikor délről valamivel melegebb tengeri levegőt kaptunk, majdnem állandóan az átlag alatt maradt és gyakran volt eső. 15.-étől 20.-áig szubtrópusi, majd déli tengeri levegő áramlott az országba, túlnyomóan száraz és melegebb időben volt részünk. 21.-étől ismét a hűvös tengeri légtömegek, majd sarki légtömegek áramlottak be, a hőmérséklet csökkent, szeles, borús és esős idő következett, amely átmeneti javulásokkal a hónap végéig tartott.

A légnyomás középértéke Budapesten 748.7 mm, a tengerszintre átszámított érték 760.1 mm, az eltérés — 1.2 mm volt.

A hőmérséklet havi középértéke csak a Székelyföld déli szélén érte el az átlagot, egyébként 0.5—1.5°-kal alacsonyabb volt. Egyes helyeken

Havi áttekintés — Monatsübersicht

1941. augusztus	Hőmérséklet C° Temperatur							Csapadék Niederschlag					Napsütés Sonnen- schein	
	Havi közép Monatmittel	Eltérés a norm.-tól Abweichung vom Norm.	Abs. Max.	Nap — Tag	Abs. Min.	Nap — Tag	Nyári nap Sommerf. Max > 25°	Hősi nap Hitzefage Max > 30°	Összeg — Summe mm	A normális %-ában In % des Normalwertes	Eltérés a norm.-tól Abweichung vom Norm.	Napok száma Tage mit Niederschlag	Zivataros nap Gewittertage ☉	Összeg óra Summe Stunde
Sopron . . .	18.5	-0.6	30.4	19.	7.0	9.	9	1	46	64	- 26	17	3	247
Keszthely . .	19.5	-0.7	32.3	19.	8.7	7.	14	2	81	104	+ 3	13	3	253
Pécs . . .	20.6	-1.1	33.0	17.	8.2	9.	20	6	63	109	+ 5	13	2	277
Ógyalla . . .	18.8	-0.7	31.7	19.	7.4	8.	12	1	30	62	- 18	9	5	267
Budapest . . .	20.1	-0.7	33.4	19.	10.4	9.	19	7	14	30	- 33	10	1	264
Kalocsa . . .	20.2	-0.8	33.1	17.	10.2	7.	17	5	86	169	+ 35	12	1	291
Salgótarján .	17.2	-1.9	30.8	19.	5.3	8.	11	2	80	143	+ 24	13	4	234
Kékes 1000 m.	14.3	-0.5	25.8	19.	5.6	7.	1	0	73	91	- 7	13	3	244
Szeged . . .	20.5	-1.0	34.2	17.	10.0	7.	18	6	106	116	+ 65	11	2	276
Zenta . . .	20.5	- 36.0	18.	8.9	8.	24	7	114	-	-	-	10	4	-
Tiszaórs . . .	19.8	-0.8	32.5	18.	7.2	8.	17	5	36	77	- 11	11	3	256
Debrecen . . .	19.2	-1.2	32.0	17.	7.0	9.	17	6	99	171	+ 41	14	6	228
Kassa . . .	17.7	-0.7	30.5	19.	6.0	9.	11	3	81	127	+ 17	16	4	216
Mencsül 1213 m.	12.5	- 23.0	19.	6.0	11.	0	0	234	-	-	-	17	-	160
Királymező . .	15.2	-1.0	28.0	19.	7.0	8.	5	0	239	174	+ 101	20	1	-
Felsővisó . . .	17.4	-0.7	30.8	19.20	6.2	9.	13	3	132	128	+ 29	14	-	-
Kolozsvár . . .	17.6	-0.4	31.0	18.	5.4	9.	15	4	96	127	+ 26	14	5	263
Beszterce . . .	17.3	-2.1	30.0	18.	5.0	26.	12	2	81	99	- 1	15	5	-
Marosvásárhely	19.1	+0.4	32.0	19.	7.2	26.	20	7	103	120	+ 20	13	1	-

a -2° -ot is megközelítette az eltérés. Ez már az ötödik hónap volt egyfolytában folytonos hőmérsékleti hiánnyal. A legerősebb nappali felmelegedés, a magasabb hegyek kivételével, meghaladta a 30° -ot és többnyire $32-33^{\circ}$ -ot, Szegeden és Zentán 34° -ot ért el. Nyugaton 19.-én, keleten inkább 17. vagy 18.-án állt be a csúcsérték. A hőségnapok száma a legutóbbi nyarak adataihoz képest elég nagy volt, mert általában 2—4 napon, a déli megyékben 5—6 napon észleltek 30° -ot elérő déli felmelegedést. Nyári nap 15—20, a hegyes vidékeken 9—15 fordult elő. A legerősebb hajnali lehülés 7.-e és 9.-e között állott be, Erdélyben 26.-án ezeken a napokon $5-8^{\circ}$ volt a legalacsonyabb hőmérséklet. A legerősebb talajmenti lehülés 8.-án, vagy 9.-én $3-6^{\circ}$ -ig terjedt. A talaj hőmérséklete kis értékkel minden rétegben alacsonyabb volt az átlagnál. A kormozottgömbű napsugárzáshőmérő a legerősebb felmelegedést, 58° -ot, 19.-én mutatta, a havi középérték 50° -ot ért el.

A budapesti napi középhőmérséklet csak 11 napon múlta felül az átlagot, ezek közül 6 nap egymásután (15.—20.) következett. A legnagyobb melegtöbblet 19.-én $+5.7^{\circ}$ volt. A negatív eltérések nemcsak számosabbak, hanem nagyobbak is voltak, köztük 5 napon az eltérés elérte a -5° -ot. A ötnapos közepek közül csak kettő (14.—18. és 19.—23.) volt magasabb, mint az átlag.

	Budapest júl. 30.—aug. 3.	4—8.	9—13.	14—18.	19—23.	24—28.	
Ötnapos köz. hőm.	20.4	18.2	19.1	23.0	21.8	19.8	Pentadenmittel C ^o
Eltérés a norm.-tól	-1.6	-3.2	-2.2	+2.7	+1.3	-0.1	Abweichung

A csapadék eloszlása nem volt egyenletes, egyes helyeken alig 10—20 mm hullott le, viszont némely vidéken (Kárpátalja) a 200 mm-t is meghaladta a havi összeg. Általában, amint egész nyáron tapasztalhattuk, ebben a hónapban is a keleti hegyes vidékeken hullott átlagon felüli csapadék, nyugaton sok helyen inkább már szárazság kezdett mutatkozni. A Dunántúlon és az Alföld nagy részén többnyire csak 40—80 mm-es havi összegeket találunk, ezzel szemben Erdélyben sok helyen 100—150 mm, Kárpátalján 150—250 mm hullott le. Budapesten csak 14, Királymezőn 239 mm-t mértek.

A csapadékos napok száma nyugaton 9—15, keleten 15—20 volt, köztük 3—6 zivatarral s általában 1—1 jégesővel. Egyes napokon különösen heves zivatarok tomboltak, nagy felhőszakadásokkal. 4.-én Mezőkövesden 97 mm esett, Dunapatajról ugyanezen a napon 84 mm-t jelentettek. A hónap első fele és utolsó harmada csapadékos volt, több napon így 4, 6, 9, 21, 27. és 30.-án országos esővel. Szárazabb időszak 15.-étől 20.-áig fordult elő, országosan csapadékmentes napok voltak 15.-e és 28.-a.

A napsütés a déli megyékben és a Dunántúl egyes vidékein csekély mértékben meghaladta az átlagot, egyébként annál kevesebb volt, de nagyobb hiányt csak Nyíregyháza vidékén mutat a havi összeg. Napfény nélküli nap sok helyen egy sem, máshol 1 vagy 2 fordult elő. A 40—60%-os felhőzeti közepek 5—20% többletet jelentenek, különösen nagy volt a borultság középértéke Kárpátalján, ahol a csapadékösszegek is igen nagyok. A 65—80%-os viszonylagos nedvesség is 5—10%-kal felülmúlta az átlagot. A párolgás kevesebb volt, mint az átlag. Az uralkodó szélirány a legtöbb helyen északnyugati volt, de sok helyen délnyugati. Vihar aránylag sok fordult elő.

Augusztus hűvös és az ország nagy részén borús, szeles, csapadékos időjárása nem volt kedvező a mezőgazdaságra s különösen a meleg hiányzott a gyümölcsnek, szőlőnek, de a többi terményeknek is.

Dr. Bacsó Nándor.

IRODALOM

Dr. Aujezsky László: *Milyen idő várható?* Korszerű könyvtár kiadása. 32 old. 5 képpel. Budapesti, 1941. Ára 60 fillér.

A kis terjedelmű, de a mellett kerek egésznek számító érdekes és értékes művecske megjelenése a „Korszerű könyvtár”-nak az ember mindennapi életében felmerülő kérdéseket egyenként tárgyaló sorozatában azt bizonyítja, hogy az időjárás és az időjárási ismeretek jelentőségének tudata egyre világosabb lesz a közönség körében. Kit ne érdekelne az időjárás alakulása és ki ne örülne annak, ha saját megfigyelései alapján tudna valamit is következtetni a várható időre? Ehhez az örömhöz segíti hozzá a figyelmes olvasót Aujezsky kis műve, amelyben a tudós szerző minden helyben észlelhető jelenség (felhők alakja és mozgása, szél iránya és erőssége, légnyomás és hőmérséklet, valamint nedvesség viselkedése, fény és hangjelenségek) jelentőségére felhívja figyelmünket az időjárás további alakulása szempontjából. A tudományosan ellenőrzött helytálló népies szabályok éppúgy megtalálhatók a füzetben, mint a meteorológia legújabb idevágó eredményei. Különös gondot fordít a szerző a mezőgazda érdekeire (fagyveszély, eső jelei).

A tizennyolc apró fejezethől és a betűrendes időjárástáblázatból álló műről olvasatlanul el sem hinné a szakember, hogy ilyen kis helyen ennyi komoly ismeret, ilyen élvezetes előadásban elérhet, csak a szerző alapos tudása és páratlan közlőkészsége tette ezt lehetővé. A tartalomjegyzéket a fejezetcímek kihajtása pótolja s ez az ötletes módszer a füzetet rendkívül könnyen kezelhetővé teszi.

A munkát, amelynek igen nagy érdeme az is, hogy idegen szót alig találunk benne (ha egy-kettő akad is, ezek egyelőre nem helyettesíthetők magyar szóval s legkevésbé sem zavarják az érthetőséget) a meteorológusok is élvezettel és haszonnal olvashatják.

Dr. Bacsó Nándor.

A METEOROLÓGIAI INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

Meteorológusképzés.

Európa egyetlen országában sem kérdés már az, hogy miképpen történjék a meteorológusképzés és hogyan biztosítsák az állami szolgálat különböző ágaiban megfelelő szakképzett erővel a meteorológus utánpótlást. A Magyar Meteorológiai Társaság már régebben lépéseket tett abban az irányban, hogy legalább egyik egyetemünkön legyen a meteorológiának és éghajlattannak tanszéke. Sajnos, kérésünk nem talált meghallgatásra annak ellenére, hogy ezt a kérést a kultuskormány előtt még a Földművelésügyi Miniszter Úr ó nagyméltósága is nagyon melegen támogatta. Az országgyűlés felsőházában *gr. Bethlen Pál* felsőházi tag úr szólalt fel ebben az ügyben (1937. június 23-án). Erre a felszólalásra válaszolt is *Hóman Bálint dr.* vallás- és közoktatásügyi miniszter úr és ezeket mondta:

„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 felsőoktatásügyi reform során kerülhet megvitatásra.”

Szomorúan állapíthatjuk meg, hogy ezzel a kérdéssel eddig nem foglalkoztak, illetve a kultuszminisztérium elutasította a Magyar Meteorológiai Társaság kérését.

Most mégis nagyjelentőségű lépés történt ezen a téren, mert báró *Bánffy Dániel* földművelésügyi miniszter úr, *dr. vitéz Ricsóy Uhlarik Béla* miniszteri osztályfőnök úr javaslatára, teljesen átértékelve a meteorológusképzés nagy fontosságát, gondoskodni kíván arról, hogy a jövőben elegendő meteorológus álljon az Intézet rendelkezésére.

zésére. A céltudatos meteorológusképzés lehetővé teszi majd azt, hogy nemcsak az Intézet jut erre a pályára hivatást érő fiatal matematikus-fizikus tanárokhoz, illetve bölcsészdoktorokhoz, hanem ez a fiatal nemzedék idővel a gazdasági akadémiákon is elhelyezkedhetik, mert remélhetőleg ott is csak létesülni fognak önálló meteorológiai és éghajlati tanszékek. Ezek majd egyúttal a kísérleti agrármeteorológiai kutatást teszik lehetővé. Szabadjon itt rámutatnom arra, hogy a kolozsvári gazdasági akadémián a megszállás ideje alatt — mert akkor az akadémia mint a temesvári műegyetem mezőgazdasági kara működött — meteorológiai tanszék is volt és ott komoly munkát fejtettek ki az utóbbi években.

A meteorológusképzés egészen hiánytalanul természetesen csak akkor történhetik meg, ha a meteorológiának és klimatológiának tanszéke lesz legalább Budapesten, de addig is őszinte örömmel kell üdvözlőnk a Földművelésügyi Miniszter Úrnak a Budapesti Közlönyben (1941. szeptember 3. 199. szám) közzétett hirdetését. A 256.110/1941. XI. 1. szám alatt 1941. augusztus 30-án kelt „Pályázati Hirdetmény a m. kir. földművelésügyi miniszter által rendszeresített állami kísérletügyi ösztöndíjakra” 3. pontja így hangzik:

„3. a kir. magyar Pázmány Péter-Tudományegyetem bölcsészeti karán olyan mennyiségtan-termesztetan szakos férlihallgató részére, aki a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézetnél teljesítendő szolgálatra hivatást érez, 2 darab 1000 pengő összegű ösztöndíj.”

Tekintve azt, hogy a pályázati feltételek között az is szerepel, hogy az ösztöndíjat elnyerő hallgatók gyakorlati kiképzésük érdekében a nyári szünidőben legfeljebb hat héten át tartoznak az Intézetben szolgálatot teljesíteni — ezen idő alatt az ösztöndíj helyett megfelelő munkadíjban részesülnek — biztosítva van az, hogy az ösztöndíjat elnyerő meteorológus növendék irányításába az Intézet is bekapcsolódjék és nagyon valószínű, hogy az illető saját érdekében is az Intézettel való kapcsolatot iparkodik minél szorosabbra fűzni.

Reméljük, hogy mire az első ösztöndíjas meteorológus kikerül az egyetemről, már a meteorológiának tanszéke is lesz, ami a meteorológusképzést még jobban biztosítaná, sőt azt mondhatnám, ez legkomolyabb előfeltétele. Egyelőre elkerülhetetlen lesz — bár más okból is szükség van erre — hogy az illető tanulmányai befejezése előtt valamely külföldi egyetemen rendszeres meteorológiai előadásokat is hallgasson.

Dr. Réthly Antal.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

A Magyar Meteorológiai Társaság 96. rendes választmányi ülése 1941. május 20-án. *Dr. Cholnoky Jenő* elnök távollétében *dr. Réthly Antal* főtítkárral bejelenti, hogy *dr. N. Konček* levelező taggá való megválasztását a belügyminiszter elé terjesztették. — A Természettudományi Társulat 100 éves fennállásának ünnepi ülésén az elnök és a főtítkárral képviseli a Társaságot. — Bejelenti, hogy a Horthy-csúcsra létesítendő obszervatórium ügyében a földművelésügyi miniszter javaslatára kérte fel. Ezen a nyáron a főtítkárral több szakemberről álló bizottsággal helyszíni szemlét tervez, s ennek megtörténte után teszi meg előterjesztését.

A pénzárs jelentése szerint a Társaság bevétele 1941. január 1. óta 4659.83 P, kiadása 3716.56 P, forgótőkéje 943.27 P.

A választmány *Somogyi Kornél* okl. mérnököt, *Erdélyszky Zsigmond* légügyi tisztviselőt és *Balogh Pál* okl. középiskolai tanárt, intézeti észlelőt, tagjai közé felveszi.

B. B.

SZEMÉLYI HÍREK

Wieland Frigyes †

A Meteorológiai Intézet homlokzatán ismét fekete zászlót lengetett a ragyogó nap sugarával játszó őszi szellő. Szeptember 19.-én *Wieland Frigyes* meteorológus kartársunk egy hirtelen szívroham következtében elhunyt. Halála nem ért senkit váratlanul, mert súlyos betegségéről tudtunk. A megboldogult 1890 január 10.-én született Budapesten és középiskolai tanulmányait a budapesti ág. ev. főgymnásiumban végezte el. Majd a Pázmány Péter tudományegyetemen tanult, 1910 december 22.-én letette a középiskolai tanári alapvizsgát és 1913 május 20.-án megszerezte az abszolutóriumot. 1911 augusztus 1.-e óta volt az Intézet tisztviselője. A megboldogultat szeptember 21.-én kísértük utolsó útjára a Farkasréti temetőbe és az Intézet nevében alulírott a következő szavakkal búcsúztatta el az Intézet halottját:

„Kedves Kartársunk Wieland Frigyes!

Engedd meg, hogy egy pillanatra még Kartársaid utolsó utad előtt elbúcsúzzanak Tőled. A Mindenható a bölcsőtől a sirig csak 51 esztendőre szabta meg életed hosszát. Ebből a nem egész emberöltőből éppen három évtizedet a mi körünkben töltöttél el és engedd meg, hogy tágabb családot és pályatársaid a meteorológusok nevében egy utolsó köszöntéssel Tőled elbúcsúzzak.

Kitűnően végzett középiskolai tanulmányaid után az egyetem matematikai és fizikai szakára mentél, mert tanár akartál lenni. Nagy szorgalommal elvégezted tanulmányaidat és letetted a tanári alapvizsgát. Szüleid elvesztése, majd a világháború megakadályozott abban, hogy nyílegyenesen haladhassál a kitűzött cél felé és még tanulmányaid teljes befejezése előtt 1911 augusztus 1.-ével állást vállaltál a Meteorológiai Intézetben. Kezdetől fogva több éven át a Prognózis-osztályban működöttél és az ott szerzett tapasztalataidat, valamint szaktudásodat a háború alatt értékesíthetted. A világháborúban mint küzdő katoná a szerb harctéren voltál, majd közel három éven át vezetője lehettél az egyik katonai időjárás hírszolgálati osztálynak. Itten becsülettel megállottad a helyedet, hiven teljesítetted a kötelességedet és a legfőbb parancsnokod, EXNER prof. elismeréssel nyilatkozott működésedről.

A háború után a rövid harctéri szolgálataid alatt szerzett betegségéd mindjobban elhatalmasodott és megakadályozott abban, hogy alapos készülségednek és képességeidnek megfelelő működést fejthess ki. Forrón szeretted családodnak és hiven szolgált egyházadnak éltél. Egy ideig az éghajlatkutató, majd néhány éve a felsőbb légkörkutató osztályban dolgoztál. A Reád bizott munkát aprólékos gondnal, pontossággal és nagy körültekintéssel elvégezted és amit elvégeztél, az kifogástalan, hibátlan munka volt.

A sors Veled szemben mostoha volt. Becsületes katonai szolgálataid alatt fatális véletlenségekből folyólag nem részesültél kiténtetésben, bár hadnagyi, majd főhadnagyi minőségben szolgáltad hazádat. Ott voltál az ellenforradalmárok között is, mert lelked legmélyéből gyűlölted hazánk megromtót. És a sors különös kegyetlensége, hogy éppen a halálad előtti napon engedélyezték Részedre a várva-várt és jól kiérdemelt előléptetést, ami januárban lett volna esedékes. Ha ez tudomásodra juthatott volna, talán megnyugszol és szíved is tovább bírta volna a küzdelmet. De a Mindenható másképp rendelkezett.

Elbocsátalak immár. Emlékedet a Meteorológiai Intézet kegyelettel megőrzi, mert Te is hozzájárultál néhány értékes adattal ahhoz a nagy munkához, amelynek célja hazánk felett uralkodó időjárásnak és éghajlatnak minél alaposabb megismerése. Nyugodj békében. Isten Veled Wieland Frigyes!

Dr. Réthly Antal.

KÜLÖNFÉLÉK

Orkán Gyulán. Július hó 11-én 15.15 órától 15.55 óráig Gyula fölött pusztító orkán vonult végig. Ezalatt az idő alatt 12-es erősségű szél fujt, úgy hogy fákat döntött ki tövestől és hasogatott szét, a házak tetejéről a cserepeket hordta le. Közben felhőszakadás volt jéggel keverve. A jég nagysága átlag lehetett jó nagy diónyi, a szemek szabálytalanok voltak és sarkosak. A jég kb. 6 percig esett és foltonként teljesen elvert mindent. 40 perc alatt 42.7 mm csapadék hullott le. Az orkán délnyugat felől jött.

Koch József.

Gömbvillám Székesfehérvárott. 1941. július 10-én 15 órakor az égbolt hirtelen elborult. A kora délután ellenére esti szürkületnek megfelelő sötétség volt s a székesfehérvári völgykatlanban összegyűlt felhőkből óriási zápor zúdult le. Egy-két perc múlva nagy égi háború indult meg. A hatalmas felhőszakadás rövid felórán belül háromszor megisméltődött. Így 25 perc alatt 22 mm eső hullott. Az égiháborút szemlélők 15 óra 20 perckor a város központjában — a ciszterciták templomtornyától kb. 80 m-re hatalmas gömbvillámot láthattak. Sárgás-zöld színű, 15—20 cm átmérőjű fényes gömb jelent meg. Rövid idő alatt nyhe S betűt írt le, s megjelenésével együtt hallható éles csattanással eltűnt. Csupán a környező dombok verték vissza kis idő múlva e hang elhaló visszhangját.

Mitnyán László.

Villámcsapás Szerepen. Július 30.-án d. u. 13-kor erős zivatar érkezett állomásom fölé és 2—2³⁰-ig szokatlan erős kislülésekkel tombolt a község fölött. Nem egyes csattanások voltak hallhatók, hanem 5—6 roppanás egy-egy lecsapó villám után. Ezek közül egy *Mile Géza* házat érte. A ház saroképület, végénél megyen el a község főutcája, amelyen telefonhuzal fut végig, a ház végétől 15 m-nyire. A ház háta mögött 8—10 m magas akácfa állanak. Ezek egyikének a leg-

csúcsába csapott a villám s a legvékonyabb ágokról is leszórva a kérget jött lefelé a ház ereszeig. Ott ráugrott a házfedélre, az eresztől felfelé 40—50 cm-nyire egy kis lyukat ütve a cseréptetőn. A ház falán lefelé futott, az eresz alatt 1 m szélesen ledérva a tapaszt, a ledérás folyton keskenyedve lejtött a földtől 1 m-nyire, ott egy vályug találkozásánál bebújt az épület belső szobájába. Benn egy tenyér-középszi lyukat ütve a falon, a kidudorodott meszet a szobába szétszórva tűnt el, további nyomát nem találtam. A szoba épen üres volt, bent senki sem tartózkodott. — Most átadom a szót a háziasszonynak, aki igen értelmesen így adta elő a történeteket:

„Én a jelzett időben a konyhában (a szoba mellett) a spór előtt álltam, néki támaszkodtam a spórnak. Látok egy erős fényt előttem leszállani és eltűnni, utána lépnék a spór mellől, de a lábam meglagadta a szolgálatot. Nagynehezen kijebb lépek, hallom, hogy kis fiam kiált: — Anyám! állítson fel! — ez a kis fiam 12 éves, hozzám 1 m-nyire állott a spór előtt. Kiáltása színtén kijózanított a kábulatból, odarohantam hozzá és felkaptam, de a lába annak is meg volt meredve. Ijedtemben elkezdtem erősen dörzsölni, veregetni s 10—12 perc múlva lábára tudott állani, csak egész testében reszketett — megjegyzem, hogy mi a történetek alatt meztláb a földön állottunk. — Egy óra múlva vittem kis fiamat az orvoshoz, aki megállapította, hogy nincs semmi baj, csak a gyerek megijedt.“

A lehántolt fakéreg egy része a földön, másrésze a fán csüng, a fa dereka földtől 4 m magasságig teljesen sértetlen állapotban van a ház eresztől 100—120 cm-nyire áll. A konyhában, ahol az asszony és gyermek álltak, nyoma sem látható semmi sérülésnek.

Rácz Béla

a szerepi meteorológiai állomás vezetője.

Kérjük az igen tisztelt Tagokat és Előfizetőket, hogy a hátralékos és az 1941-re esedékes tag- illetve előfizetési díjat szíveskedjenek a decemberi füzethez csatolt befizetési lappal beküldeni.

DAS WETTER * LE TEMPS
THE WEATHER * IL TEMPO

Die Bodentemperatur unter Null in Budapest.

Aus dem 29-jährigen Material der Bodentemperaturbeobachtungen in den Wintern von 1912/13 bis 1940/41 in Budapest wurde die Lage der Nullisotherme einer eingehenden Untersuchung unterzogen.

Das Beobachtungsmaterial lieferten 11 Bodenthermometer, von denen an 5 Instrumenten die Bodentemperatur in den geringeren Tiefen von 0, 2, 5, 10, 20 cm (an den gebräuchlichen gebogenen Instrumenten) und an 6 Stück Bodenthermometern in größeren Tiefen von 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 3.0, 4.0 m (im Lamoni'schen Kasten) abgelesen wurde. Die Ablesung erfolgte bei den ersten täglich 3-mal zur Zeit der 7^h, 14^h, 21^h Termine, bei den letzteren bloß 1-mal um 14^h. Für die obersten Schichten wurde das Tagesmittel der drei Terminablesungen zur Bestimmung der Nullisotherme verwendet, wodurch sich gewisse Ungenauigkeiten einschleichen, die aber durch entsprechende Interpolation bei den dicht angebrachten Bodenthermometern bedeutungslos werden. Für die übrigen Thermometer in der Tiefe von mehr als 1.5 genügt die einmalige Mittagsablesung, weil der tägliche Gang in diesen Tiefen schon ausgeschaltet ist.

Die Nullisotherme im Boden kann als Scheidelinie zwischen dem gefrorenen und nichtgefrorenen Boden angesehen werden. Und als Maß des Bodenfrosts kann die Dicke des Bodenfrosts als neuer Begriff eingeführt werden, welchen wir als Bodenfrosthöhe bezeichnen, um einen numerischen Wert für die Ausdehnung des Bodenfrosts zu erhalten. Für einen gewissen Tag wird die Bodenfrosthöhe durch die Summe der addierten Dicke der Schichten, in denen die Bodentemperatur nicht positiv ist, in cm-n ausgedrückt. Wenn man die Bodenfrosthöhen im Laufe eines Winters für alle Tage summiert, erhält man eine charakteristische Größe, welche eine Vergleichung der einzelnen Winter in dieser Beziehung ermöglicht.

Die durchschnittlichen Bodenfrosthöhen während der 29 Jahre sind auf Abbildung 1 (Siehe S. 142.) graphisch dargestellt. Laut derselben kann man von 22 November bis zum 23. März einer 1 cm überschreitenden Dicke des gefrorenen Bodens gewärtig sein. Die Dicke des Bodenfrosts von 10 cm wird durchschnittlich am 21. Dezember erreicht und sie hält sich bis zum 4. März, diejenige von 20 cm dauert vom 9. bis 18. Feber an und erreicht inzwischen am 13. Feber den Höchstwert von 22 cm. Für den ganzen Winter beträgt die Summe der Bodenfrosthöhen rund 1418, die sich auf die einzelnen Monate folgendermaßen verteilt: Oktober 0.4, November 26.3, Dezember 218.9, Januar 474.0, Februar 547.6, März 151.2.

Wenn man die Kurve der durchschnittlichen Frosthöhen mit der Kurve der durchschnittlichen Schneehöhe¹ vergleicht, so ergibt sich zwischen beiden ein gewisser Zusammenhang. Wenn zu Beginn des Winters (vom 1. bis 10. Dezember) verhältnismäßig viel Schnee fällt, tritt ein Rückfall in der Zunahme der Bodenfrosthöhen auf, wächst die Schneedecke nur allmählich langsam (vom 10—25. Dezember) nehmen die Frosthöhen stark zu. Dies steht im Einklang mit der Erfahrungstatsache, daß schon einige cm Schneedecke die Vegetation vor dem Erfrieren bewahrt. Die Schneedecke selbst ist ein schlechter Wärmeleiter und konserviert die Bodenwärme; die Oberfläche der Schneedecke hingegen ist ein guter Strahler mit starkem Reflexionsvermögen und kühlt sich stark ab.

¹ Az Időjárás, 1940. S. 162.

In der Schneedecke selbst können vertikal große Temperaturdifferenzen entstehen, so fanden *M. Janson* und *J. Westmann*² in einer 40 cm dicken Schneedecke eine Temperaturzunahme von 4—5° pro cm und *O. Eckel* und *Chr. Thams*³ in einer 10 cm dicken Schneedecke zwischen Schneeoberfläche und Boden einen Temperaturunterschied von nahezu 20°.

Auf Abbildung 2 (Seite 143.) sind die größten Bodenfrosthöhen ersichtlich, welche im Laufe der 29 Jahre an einzelnen Tagen vorkamen. Vom 15. November angefangen bis zum 24. März gab es keinen Tag, an welchem die Tiefe des Bodenfrostes nicht die Tiefe von 10 cm erreichte. Die Tiefe von 50 cm wurde zwischen dem 14. Dezember und dem 21. März an einzelnen Tagen immer überschritten. Der extreme Wert von 78 cm wurde am 23. Feber 1940 erreicht.

Tabelle I (Seite 144.) enthält mehrere Daten über die Bodenfrostatistik. Rubrik 1 gibt die Anzahl der Tage, an welchen in den einzelnen Jahren der Bodenfrost über mehr als 1 cm erreichte. In den 29 Jahren waren deren im Durchschnitt 64, die beiden Extreme waren einerseits 107 im Winter 1931/32, andererseits 27 im Winter 1918/19; Rubrik 2 und 3 gibt die größte Bodenfrosthöhe für jeden Winter, bzw. Datum der größten Bodenfrosthöhe. Aus derselben ragen die zwei strengen Winter 1939/40 mit einer Dicke von 78 cm und 1928/29 von 74 cm hervor, dem gegenüber betrug sie im Winter 1920/21 bloß 14 cm. Von den tiefsten Bodenfrosten während der 29 Jahre fallen 17 Fälle auf Februar, auf Januar 2 und März 2, auf November und Dezember bloß je 1 Fall.

Rubrik 3 und 4 geben das Datum des ersten bzw. letzten Bodenfrostes, Rubrik 5 das Zeitintervall zwischen den beiden. Im Mittel meldet sich der erste Bodenfrost am 1. Dezember, der letzte am 5. März, das Zeitintervall beträgt daher zwischen beiden 95 Tage. Am frühesten wurde der Bodenfrost am 30. Oktober 1920, am spätesten am 29. März 1932 beobachtet. Bemerkenswert ist, daß eben im Winter 1920/21 der Bodenfrost den kleinsten Wert hatte und der Frost in demselben Winter am frühesten eintraf.

Die letzte Rubrik gibt die Bodenfrosthöhe der einzelnen Jahre, welche auf Abbildung 4 (Seite 146.) graphisch dargestellt wird. Bei Vergleichen verschiedener Winter ist dies die charakteristische Größe für das Maß des Bodenfrostes, sie beträgt im Jahresmittel 1418, ist großen Schwankungen unterworfen, erreichte im Winter 1939/40 den Höchstwert von 5270 (nahezu das Vierfache des Mittelwertes) und sank im Jahre 1920/21 auf den Tiefstwert von 242 (ein Sechstel des Mittelwertes).

Für diese beiden extremen Winter der 29 Jahre sind die Bodenfrosthöhen auch durch Kurven dargestellt. So zeigt Abbildung 3 (Seite 145.) die Kurve für das Jahr 1939/40, dem strengsten Winter der Beobachtungsperiode, in welchem die Nullisotherme andauernd tief lag und einige Tage bis zur Tiefe von 78 cm herabreichte. Der gefrorene Boden war für das Einsickern des Schmelzwasser undurchlässig und vermehrte die Überschwemmungsgefahr, andererseits äußerte sich der tief herabreichende Bodenfrost durch Zerreißen der Wurzelfasern in schädlicher Weise für die Wintersaaten. Im Gegensatz zu diesem Winter steht der milde Winter 1920/21, in welchem nach Abbildung 5 (Seite 147.) der Bodenfrost unterbrochen nur an einigen Tagen von kurzer Dauer und geringer Tiefe auftrat.

F. Fábianics.

² Quelques recherches sur la couverture de neige. *Bull. of the Geol. Inst. of Upsala*, Nr. 10.

³ Untersuchungen über Dichte-Temperatur- und Strahlungsverhältnisse in Davos. *Geologie der Schweiz*. Lief. 3.

Atmosphärische Einflüsse auf die Ultrastrahlungsintensität.

Die Einflüsse der meteorologischen, sowie der erdmagnetischen Faktoren auf die Ultrastrahlungsintensität werden behandelt. Sie entstehen dadurch, daß die Intensität der Strahlung während des Durchganges der Strahlungsteilchen durch die Atmosphäre und das erdmagnetische Feld sich ändert. Es wird kurz zusammengefaßt, was wir bis jetzt über die Zusammensetzung der Strahlung wissen, sodann werden die in Frage kommenden Elementarteilchen diskutiert, sowie die allgemein verwendeten Meßmethoden der Ultrastrahlungsforschung beschrieben.

Die durch Absorption verursachte Intensitätsänderung der Ultrastrahlung mit der Höhe wurde in zahlreichen Ballonaufstiegen untersucht (siehe Fig. 1.). Der erhaltene Intensitätsverlauf kann erklärt werden, indem man annimmt, daß die auf die Atmosphärengrenze einfallende Strahlung sich in der Atmosphäre durch Bildung von Sekundärstrahlen multipliziert. Die Intensität steigt solange an, bis die Reichweite der in den obersten Schichten entstandenen Sekundärteilchen nicht erreicht ist, in dieser Höhe — die bei etwa 80 mm Hg liegt — ist die Primärstrahlung im Gleichgewicht mit ihren Sekundärstrahlen: so viele Sekundärstrahlen werden neu gebildet, als wieviele von denen, die in den obersten Schichten entstanden sind, aus dem Strahlenbündel ausscheiden. Von da ab entspricht der Intensitätsverlauf der Absorption der primären Strahlenteilchen.

Aus den Messungen von Clay, Compton und anderer wissen wir, daß die Ultrastrahlungsintensität an den verschiedenen Stellen der Erdoberfläche auch auf Meereshöhe nicht gleich groß ist. Die Intensität nimmt ab, wenn wir uns von den Polargegenden dem Erdäquator nähern (Fig. 3.). Dieser sogenannte Breiteneffekt findet seine Ursache in dem Einfluß des erdmagnetischen Feldes, welches die geladenen Strahlenteilchen von ihrer gradlinigen Bahn ablenkt. Die Ablenkung, d. h. Krümmung der Bahn wird umso größer, je kleiner die Energie der Strahlungsteilchen und je größer die Feldstärke des Magnetfeldes ist. Nach den Berechnungen von Störmer, Lemaitre und Vallarta können wir an jeder Stelle der Erdoberfläche angeben, welche minimale Energie der Strahlung dort erforderlich ist, damit die Strahlenteilchen noch die Erde erreichen können. Den Äquator können nur die Teilchen mit sehr großer Energie erreichen, wogegen das Erdfeld sämtliche Energie in den Gegenden der Pole einläßt. Der Breiteneffekt entsteht dadurch, daß in niedrigen Breiten das Erdfeld die Bahn vieler Teilchen von kleiner Energie soweit krümmt, daß sie in den Weltall umkehren, ohne die Erdoberfläche erreicht zu haben. Je mehr wir uns dem Äquator nähern, umso größer wird die Zahl der so abgelenkten Strahlen und die Intensität wird entsprechend abnehmen.

Die Intensität des erdmagnetischen Feldes ist aber nicht konstant, sondern es ist in ihr ein täglicher Gang zu bemerken, sowie unperiodische, sprunghafte Intensitätsänderungen bei magnetischen Gewittern zu verzeichnen. Beide Einflüsse kann man auch in dem Intensitätsverlauf der Ultrastrahlung wahrnehmen. Der tägliche Gang der Intensitätsänderung des erdmagnetischen Feldes ruft einen täglichen Gang in dem Strahlungsintensitätsverlauf hervor. Auf den kausalen Zusammenhang dieser beiden Änderungen haben *Barnóthy* und *Forró* an Hand ihrer Dauerregistrierungen mit Koinzidenanordnungen die Aufmerksamkeit gelenkt, indem feststellten, daß nicht nur das Maximum im Tagesgang der Strahlungsintensität mit dem Minimum im Tagesgang der erdmagnetischen Feldstärke zusammenfällt, sondern daß auch die Amplitude der Tageswelle im Winter kleiner ist als im Sommer, entsprechend der Tatsache, daß die Änderung des Erdfeldes im Winter mit kleinerer Amplitude verläuft als im Sommer. Der Einfluß von magnetischen Gewittern auf die Ultrastrahlungsintensität wurde vor allen von *Hess* und *Forbush* eingehend untersucht. Sie haben festgestellt, daß gewisse Gewitter die Strahlungsintensität beeinflussen, andere aber keine Änderung der Inten-

sität hervorrufen. Somit können wir vom Standpunkt der Ultrastrahlung von aktiven und inaktiven magnetischen Gewittern sprechen.

Da die Absorption der Strahlung in der Atmosphäre von der Dicke und Beschaffenheit der durchlaufenen Luftsäule abhängt, ist es selbstverständlich, daß Barometerstand, Temperatur usw. die Strahlungsintensität beeinflussen werden. Alle Forscher sind darin einig, daß einer Luftdruckerhöhung eine Verminderung der Strahlungsintensität entspricht, was auch begreiflich ist, da bei Luftdruckerhöhung sich die Dicke der Luftsäule über dem Beobachtungsort erhöht, die Strahlung also eine größere Luftmenge zu durchlaufen hat, in welcher sie stärker absorbiert wird; der Barometereffekt der Strahlung ist daher negativ.

Bei der Behandlung des Temperatureffektes ist zu unterscheiden, ob wir den Temperatureffekt der Vertikalstrahlung oder den der Schauer beobachten, und weiter ob Zusammenhänge zwischen Tagesmittelwerten oder Stundenmittelwerten der Strahlung und der Temperatur gesucht werden. Erhöht sich die mittlere Tagestemperatur, so vermindert sich die Vertikalintensität und in kleinerem Maße auch die Zahl der Schauerteilchen. Wird der tägliche Gang der Temperatur mit dem der Strahlung verglichen, so finden wir bei der Vertikalstrahlung eine, wenn auch geringfügigere Verminderung der Intensität bei höherer Temperatur, dagegen eine Erhöhung der Schauerintensität bei Erhöhung der Temperatur. Die Erklärung dieses Verhaltens können wir nach *Barnóthy* und *Forró* folgendermaßen geben: Die Vertikalstrahlung besteht zum größten Teil (75%) aus Mesonen, die bekanntlich im Gegensatz zu den anderen stabilen Teilchen nach Durchlaufen einer von ihrer Energie abhängigen Wegstrecke spontan zerfallen, der beim Zerfall entstehende Elektron kann zur Ausgangsstrahlung eines Schauers werden. Nach *Blackett* entsteht ein Temperatureffekt schon dadurch, daß bei Erwärmung der Entstehungsort der Mesonen gegen größere Höhen rückt und somit die Wahrscheinlichkeit wächst, daß auf der nun verlängerten Wegstrecke mehrere Mesonen spontan zerfallen und somit aus dem Strahlungsbündel ausgeschieden werden. Die Mittagserwärmung erstreckt sich aber nur bis zu geringen Höhen, etwa bis zu 1—2 km über dem Erdboden, so daß am Entstehungsort der Mesonen — der bei etwa 16 km Höhe liegt — nur eine geringere Ausdehnung der Luftschicht erfolgen wird, dadurch wird auch die Strahlungsintensität nur in geringerem Maße beeinflusst sein. Die in Meeresniveau gemessenen Schauer entstehen ungefähr 2 km über dem Beobachtungsort, der Temperatureffekt der Schauer wird also durch die Änderungen in dieser 2 km dicken Luftschicht hervorgerufen. Bei Erwärmung wird diese 2 km dicke Schicht sich ausdehnen, ihre Dichte nimmt ab, die Schauerteilchen können in dieser dünnen Luft einen längeren Weg durchlaufen und ermöglichen somit noch solchen Schauerteilchen den Beobachtungsort zu erreichen, die in größeren Höhen entstanden sind; die Schauerintensität nimmt mit wachsender Temperatur zu, ergibt also einen positiven Temperatureffekt. Bei Messung der Tagesmittelwerte kommt zu dieser Vergrößerung der Schauerzahl mit wachsender Temperatur noch die Verminderung der Zahl der schauerauslösenden Mesonenstrahlung, als Endresultat finden wir eine Abnahme der Schauerintensität, die aber geringfügiger ist als bei der nur aus Mesonen bestehenden Vertikalstrahlung allein.

In neueren Zeiten wurde auch der Einfluß der Wetterfronten auf die Strahlung untersucht. Mit dieser Frage haben sich vor allem die amerikanischen Forscher *Loughridge* und *Gast*, sowie die Japaner *Nishina*, *Sekido*, *Simamura*, *Arakawa* befaßt. In Fig. 6. ist am oberen Teil der Figur schematisch der Durchgang einer Front (a) warme Luft, b) kalte Luft, c) Occlusion) dargestellt, im unteren Teil die dabei beobachtete Änderung der Ultrastrahlungsintensität. *Nishina*, *Sekido*, *Simamura*, *Arakawa* haben bei einer ihrer Messung bestimmt, in welcher Richtung und in welcher Entfernung ihr Beobachtungsort (Tokio) vom Kern der Wetterfront lag. Dazu haben sie den Zyklon in 49 Teile geteilt (siehe Fig. 7.) und die Strahlungsintensität für die einzelnen Teile festgestellt. Die gefundenen Abweichungen wurden mit der Ausbreitung und Struktur

des Zyklons verglichen. All diese Messungen ergaben, daß die auf normalen Barometerstand reduzierte Strahlungsintensität jeweils kleiner war auf der warmen Seite der Wetterfront, also unter wärmerer Luftmasse als wie unter kälterer Luftmasse.

Z. Ozorai.

Sekundäre biometeorologische Wirkungen der plötzlichen Temperaturzunahme.

Verfasser befaßt sich im Anschluß an die Besprechung der in der Literatur vielfach erörterten Petersburger Influenza-Epidemie 1786 mit der alten Erfahrung, wonach das nach stärkeren Kälteperioden plötzlich eintretende milde Wetter zu massenhaften Erkältungserkrankungen führt.

Wie *Rudder*, der gediegene Autor der „*Meteorologie des Menschen*“ in seinen scharfsinnigen methodischen Auseinandersetzungen erklärt, müssen bei der wissenschaftlichen Begründung solcher Erscheinungen eine ganze Reihe von Faktoren in Betracht gezogen werden, und es wäre verfehlt, die Erkrankungen »monokaustisch« auf einen einzigen Grund zurückzuführen zu wollen.

Nach längeren Betrachtungen gelangt Verfasser zu dem Resultate, daß der fraglichen, scheinbar widerspruchsvollen Tatsache außer den Frontwirkungen gewisse indirekte (vom Verfasser sekundär genannte) Wirkungen zugrunde liegen, welche zufolge ihres Einflusses auf unsere Lebensbedingungen eine die Erkältung begünstigende Lage nach sich ziehen.

Diese Behauptung läßt sich mit folgenden Argumenten unterstützen:

1. Die Mehrzahl der Menschen unterläßt es, sich an die Temperaturerhöhung prompt anzupassen. Sie kleiden sich ebenso warm, wie am vorigen kalten Tage. Somit werden sie sich auf der Straße erhitzen, was zur Erkältung disponiert.

2. In vielen Fällen werden bei Wettermilderung die Fenster ohne jedweden Übergang geöffnet. Nun wirkt der relativ noch kalte Luftstrom unvorbereitet auf den an die Zimmertemperatur gewöhnten Organismus, so daß es nicht wunder nimmt, wenn hierdurch Erkältungen entstehen.

3. Nach der Unterbrechung der Frostperiode bleiben die Mauern noch lange kalt. Tritt jemand ins Haus, so gelangt er in eine kältere Umgebung, was umso mehr zur Erkältung führen kann, als man in geschlossenen Räumen sich leichter zu kleiden pflegt.

Schlußfolgerung: Die Erkrankungen sind viel weniger dem Wetterumschlag als der mangelhaften Anpassung an denselben zuzuschreiben.

Stefan Möller.

Das Wetter in Ungarn im Monat Juni 1941.

Die Temperatur blieb auch in diesem Monat unter dem Normalwert, der Niederschlag war im Westen weniger, im Osten mehr als der normale.

In der ersten Hälfte des Monats herrschte veränderliches, kühles Wetter mit häufigen Regenschauern. Nach dem Luftmassenkalender (S. 164.) wechselte sich die Luft über Budapest zehnmal in dieser Periode, weil den maritimen Luftmassen von verschiedener Temperatur subtropische, sogar auch arktische Luft rasch aufeinander folgte. Größere Gewitter traten am 6. ferner am 10. und 11. auf, als die subtropische Luft von kühleren Luftmassen verdrängt wurde. Vom 16. bis 26. war das Wetter wärmer und in den westlichen Komitaten auch trockener, im Siebengbürgen aber traten auch in dieser Periode häufige Regen und am 24. heftige Gewitter und Wolkenbrüche auf. Am 26. brachte die Einströmung der kühlen maritimen Luft eine

stufenweise Abkühlung und Landregen, welche bis zum Ende des Monats andauerten.

Der Luftdruck war in Budapest 750.6 mm, auf Meeresniveau reduziert 762.0, die Abweichung + 1.2 mm.

Die Mitteltemperatur überschritt nur in dem NW-Winkel des Landes die normale, sonst blieb sie unter derselben. Die Abweichung war in den Gebieten westlich von der Tisza geringer als -1° , im nördlichen Gebirge und im größten Teil der Tiefebene, gleichwie in Siebenbürgen variierte sie um -1.5° . Im Széklerland waren die Anomalien wieder gering. Das Maximum wurde an den meisten Orten am 26. gemessen und erreichte fast überall 30° , blieb aber unter 33° . Die Zahl der Hitztage war nur 1—2, Sommertage kamen 10—15 vor. Die Minima — allgemein $5-8^{\circ}$ — traten am 5., 13. oder 15. auf. Die Radiationsminima erreichten an diesen Tagen $2-6^{\circ}$. Die Bodentemperatur lag in allen Schichten um $0.5-1.0^{\circ}$ unter der normalen. Das Insolations-Maximumthermometer zeigte seinen höchsten Wert (56°) am 25., das Monatsmittel der täglichen Maxima betrug 48° .

Die budapester Tagesmittel der Temperatur waren an 11 Tagen unternormal, darunter folgten 7 Tage (22.—28.) nacheinander. Der größte Mehrbetrag $+5.8^{\circ}$, wurde am 26. gemessen. Von den negativen Anomalien erreichten mehrere -5° , die größte war -5.7° am 14. Die ersten vier Pentadenmittel zeigten Fehlbeträge, die letzten zwei waren mäßig über den normalen.

Die Verteilung des Niederschlages war ungleichmäßig. In Transdanubien und zwischen der Donau und Tisza fiel weniger, in den übrigen Teilen des Landes mehr Regen als der normale. Es befinden sich aber kleinere Inseln entgegengesetzten Charakters, so wohl in den trockenere wie in den niederschlagsreichen Gebieten, im Westen Pápa, Székesfehérvár mit übernormaler, in Osten Mátészalka, Bustyaháza mit geringer Menge. Die Monatssumme war im Westen 40—70 mm ($50-80\%$ der normalen), im Osten 70—120 mm ($110-150\%$). Die größte Summe (227 mm) wurde von Szováta gemeldet, die geringste Menge (24 mm) fiel in Veszprém.

Die Zahl der Regentage wuchs auch vom Westen nachdem Osten, von 8—14, bis 15—20, in Siebenbürgen fiel sogar an 20—25 Tagen meßbarer Niederschlag. Die größte 24-stündige Menge (60 mm) wurde von Nagyigmánd am 10. gemessen. Die Zahl der Gewittertage variierte zwischen 3 und 10. Hagel wurde an 1—1 Tagen gemeldet. Ein trockener Tag kam nur einmal vor, am 5., Landesniederschläge waren am 6., 10., 11., 13., 27., 28. und 29.

Die Sonnenscheindauer, entsprechend der Niederschlagsverteilung, überschritt im W. die normale und blieb im O. derselben. Sonnenscheinlose Tage kamen nur 1—2 vor. Die Mittelwerte der Bewölkung ($45-60\%$) zeigen einen Überschuß von einigen %, die relative Feuchtigkeit war auch übernormal. Die vorherrschende Windrichtung war im Westen N oder NW, im Osten NE oder E, Stürme traten zwischen dem 3. und 6. auf.

Das kühle Wetter des Juni war der Landwirtschaft nicht in allen Gebieten günstig und hauptsächlich im Osten wäre ein sonnigeres, trockeneres und wärmeres Wetter nötig gewesen. Die Ernte verspätete sich mit 1—2 Wochen.

Das Wetter in Ungarn im Monat Juli 1941.

Das Wetter des Monates war kühl und mit Ausnahme der Balatongegend und des nördlichen Teiles Siebenbürgens niederschlagsreich.

Die Ende Juni beginnende Einströmung der kühlen maritimen Luftmassen mit Gewitterregen dauerte bis zum 8. fort. Danach strömte von E warme, kontinentale Luft ein, die Temperatur nahm stufenweise zu und erreichte ihr Maximum am 14. Dem wochenlangen warmen Wetter folgte nach dem 14. ein heftiger, kalter NW-Wind, welcher wieder kühle maritime Luft mit sich brachte. Bis zum 26. blieb das Wetter

kühl und täglich fiel irgendwo Niederschlag. Daher war das Wetter veränderlich mit weiterem Regen.

Das Monatsmittel des Luftdruckes war in Budapest 749.6 mm, auf Meeresniveau reduziert 761.0, die Abweichung + 0.3 mm.

Die Temperatur blieb mit wenigen Ausnahmen ziemlich stark unter der normalen. Eine unbedeutende positive Anomalie zeigte sich nur in der Gegend von Magyaróvár, ferner Kassa, Ungvár und im Széklerland, sonst erreichte die negative Abweichung -1° , -1.5° , in den südlichen Komitaten der Tiefebene sogar -2° . Die stärkste tägliche Erwärmung wurde zwischen dem 10. und 16. beobachtet, das Maximum überschritt fast überall 30° und erreichte im Süden und Osten $33-34^{\circ}$. Die Zahl der Hitztage war 2—4, Sommertage kamen 15—20 vor. Diese Werte sind schon den normalen nahe, was darauf hinweist, daß jetzt ein Übergang im Wetter stattfindet zwischen den jetzt vergangenen kühlen und den zukünftigen warmen Sommern. Die Temperaturminima waren mäßig, meistens blieben sie über 10° . Die unsichere Eintrittzeit dieser (an einzelnen Stationen fiel das Minimum auf verschiedene Daten: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 22, 23. d. M.) zeigt, daß überall ähnliche und nicht zu starke Abkühlungen auftraten. Die Radiationsminima waren auch nicht bedeutend, allgemein $6-8^{\circ}$. Die Bodentemperatur lag in allen Schichten unter dem Normalwert. Das Insolationsmaximum war in Budapest am 28. 55° , das Mittel der täglichen Erwärmung 51° .

Die Anomalien der budapester Tagestemperatur zeigen wechselnde warme und kalte Perioden: von 1. bis 8. kühl, von 9. bis 16. warm, von 17. bis 25. kühl, von 26. bis 31. veränderlich. Extreme Werte kamen nicht vor, die größten Abweichungen lagen um $\pm 5^{\circ}$. Die Pentade vom 10.—14. und die vom 25.—29. zeigen einen Mehrbetrag, die übrigen waren unternormal.

Die Verteilung des Niederschlages war wegen der vielen Gewitter ungleichmäßig. Größere zusammenhängende Gebiete mit unternormaler Monatssumme waren die Balatongegend, der südliche Rand der Tiefebene und Nord-Siebenbürgen, sonst war der Überschuß allgemein. An einigen Orten wurde die zweifache der normalen gemessen (Ógyalla, Békéscsaba, Kolozsvár), meistens erreichte der Mehrbetrag 30—50% des Durchschnitts. Die größte Monatssumme (163) mm, wurde von Kolozsvár gemeldet, die kleinste Menge (22 mm) fiel in Szeged.

Die Zahl der Niederschlagstage variierte zwischen 10 und 18, Gewittertage wurden 5—10 beobachtet. An einigen Tagen traten Wolkenbrüche auf, in Sajószentpéter fielen 86 mm am 15. Ein trockener Tag war nur der 6., Landesniederschläge fielen am 10. 16. und 30. Hagelfälle kamen bei den Gewittern vor.

Die Sonnenscheindauer war entsprechend der Niederschlagsverteilung überwiegend unter der normalen. Sonnenscheinlose Tage kamen den meisten Orten überhaupt nicht vor. Die Monatsmittel der Bewölkung (55—70%) überschritten um 10—15% die normalen und die rel. Feuchtigkeit (70—80%) zeigte auch einen Überschuß von 5—15%. Die Verdunstung war unternormal. Die vorherrschende Windrichtung war die nördliche, Stürme wurden häufig beobachtet.

Das kühle und niederschlagsreiche Wetter des Monats war der Landwirtschaft nicht in allen Beziehungen günstig. Den Hackfrüchten tat der viele Regen gut, ihre Entwicklung wäre aber bei wärmerem und sonnigerem Wetter besser gewesen. Dem Obst und Weingärten schadete das trübe, kalte und regenreiche Wetter viel.

Das Wetter in Ungarn im Monat August 1941.

In diesem Monat herrschte kühles Wetter, der Niederschlag war im Westen dem Normalwert entsprechend, im Osten aber überschritt derselbe bedeutend die normalen.

Das Wetter blieb in der ersten Hälfte des Monats unter dem Einfluß der fast dauernd einströmenden, vorwiegend kühlen maritimen Luftmassen. Infolge dessen war die Temperatur niedrig und der Niederschlag häufig. Vom 15. bis 20. herrschte südlicher Wind und brachte subtropische oder warme maritime Luft in das Karpathenbecken, das Wetter wurde trockener, die Temperatur nahm zu. Vom 21. bis zum Ende des Monats wechselten sich wieder kühle maritime und arktische Luftmassen über dem Land, das Wetter war veränderlich, ziemlich kühl und niederschlagsreich.

Das Monatsmittel des Luftdruckes in Budapest war 748.7 mm, auf Meeresniveau reduziert 760.1 mm, die Abweichung -1.2 mm.

Die Monatstemperatur erreichte nur in Széklerland die normale, sonst war sie um $0.5-1.5^{\circ}$ niedriger als der Normalwert. Die Anomalie betrug stellenweise -2° . Dieser war schon der fünfte Monat mit fortgesetzten negativen Temperaturanomalien. Die stärkste tägliche Erwärmung überschritt mit Ausnahme der höheren Berge 30° und erreichte zwischen 17. und 19. meistens $32-33^{\circ}$. Die Zahl der Hitztage war 2-4, im Süden 5-6, Sommertage kamen 15-20, in den Gebirgen 9-15 vor. Diese Häufigkeitswerte kommen schon den normalen nahe. Die Minima der Temperatur, $5-8^{\circ}$, traten zwischen 7. und 9., in Siebenbürgen am 26. auf. Die niedrigsten Radiationsminima waren $3-6^{\circ}$. Die Bodentemperatur war in allen Schichten unternormal. Das Maximum der Insolation betrug am 19. in Budapest 58° , das Monatsmittel war 50° .

Die Niederschlagsverteilung war wegen der Gewitterregen ungleichmäßig. In einigen Gebieten fielen nur 10-20 mm, dagegen wurden im Karpathenland Monatsmengen über 200 mm gemessen. Auch in diesem Monat war die verhältnismäßige Regenarmut der westlichen und der Überschuß an Niederschlag in den östlichen Gebieten charakteristisch. Die Monatssummen betragen in Transdanubien und im größten Teil der Tiefebene nur 40-80 mm, im Siebenbürgen 100-150 mm, im Karpathenland 150-250 mm. In Budapest fiel nur 14 mm, von Királymező wurde 239 mm gemeldet.

Die Zahl der Regentage war im W. 9-15, im O. 15-20. Es kamen 3-6 Gewitter und Wolkenbrüche auf. Am 4. wurde in Mezökövesd 97 mm, in Dunapataj 84 mm gemessen. Landesniederschläge fielen am 4., 6., 21., 27., 30., trockene Tage waren 15. und 28.

Die Sonnenscheindauer überschritt im Transdanubien und in den südlichen Komitaten die normale, sonst blieb sie unternormal, in der Gegend von Nyiregyháza mit 30%-igem Fehlbetrag. Sonnenscheinlose Tage kamen nur 1 oder 2 vor. Die Monatsmittel der Bewölkung (40-60%) zeigen eine positive Anomalie von 5-20%, die relative Feuchtigkeit (65-80%) lag um 5-10% auch über den normalen. Die Verdunstung war unternormal. Die vorherrschende Windrichtung war meistens NW, an einigen Gebieten SW. Stürme waren häufig beobachtet.

Das kühle und in großen Gebieten trübe, niederschlagsreiche und windige Wetter des August war der Landwirtschaft nicht günstig und hauptsächlich dem Obst und dem Weingarten waren weniger Regen und mehr Sonnenschein, sowohl Wärme nötig gewesen.

F. von Bacsó.

Kurzer Inhalt der in deutscher Sprache nicht veröffentlichten Aufsätze.

Von den Blitzschlägen. (*E. Flórián.*) Der Verfasser befaßt sich mit der Frage der Entstehung der Blitze und anderen elektrischen Entladungen. Er weist darauf hin, daß Ladungen in den Gegenständen auf der Erde durch Influenz der Wolkenelektrizität entstehen können. Wenn die letztere sich entladet, kann die zurückbleibende und freie Ladung in den Gegenständen sonderbare Entladungen, Rückschlägen u. s. w., verursachen.

Sandsturm in Tata im Jahre 1885. (*N. A. Konkoly-Thege.*) Erinnerung an den außerordentlich großen Sandsturm, welchen der Verfasser als Gymnasialschüler in Tata am 28. Sept. 1885. erlebt hat, und welche in der Literatur bisher noch nicht erwähnt wurde.

Die Ausbildung der Meteorologen in Ungarn. (*A. Réthly.*) Der kgl. ung. Ackerbau Minister hat zwei meteorologische Stipendiums, je 1000 P im Jahr, an der Philosophischen Fakultät auf der Pázmány Péter Universität in Budapest ausgeschrieben, für die Hörer der math.-fiz. Klasse, die sich der Meteorologie widmen wollen.

F. Wieland †. Die Gedenkrede des Direktors Prof. Dr. Réthly beim Grab des am 19. Sept. d. J. gestorbenen Meteorologen. Der Selige trat im Jahre 1911 in den Dienst des Instituts. Im Weltkrieg war er anfangs Frontkämpfer, nachher bei der k. u. k. Feldwetterzentrale tätig. Prof. v. Exner äußerte sich mit Anerkennung über Wielands Tätigkeit. Letztens arbeitete er in der aerologischen Abteilung des Instituts.

Die kleineren Mitteilungen beschreiben einen orkanartigen Sturm von Gyula, einen Kugelblitz von Székesfehérvár und einen Blitzschlag von Szerep.

KIVONAT AZ ALAPSZABÁLYOKBÓL:

Rendes tag 3 évi kötelezettséggel évi 6 pengő.

Pártoló tag, legalább 1 évi kötelezettséggel legalább évi 6 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 délelőtt folyamán adnak.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS LAPJA.

Kiadásért felel: Dr. CHOLNÁKY JENŐ, elnök.

Szerkesztésért felelős: Dr. BACSO NÁNDOR, szerkesztő.

1845 Sárkány Nyomda R.-T. Budapest VI., Horn Ecse-utca 9. Tel.: 1—221—90.

Igazgatók: Wessely Antal és Wessely József.

Kiadók: NICOLA ZANICHELLI, Bologna

ROBERT MÜLLER, Berlin - G. E. STECHERT & Co., New York - RUIZ HERMANOS, Madrid
KIRÁLYI MAGYAR EGYETEMI NYOMDA KÖNYVKERESKEDESE Budapest - F. ROUGE & CIE, Lausanne
F. MACHADO, Porto - THE MARUZEN COMPANY, Tokyo,

1942. 36. évfolyam A NEMZETKÖZI TUDOMÁNYOS EGYÜTTMŰKÖDÉS FOLYÓIRATA

(Megjelenik havonta 100—120 oldalas füzetekben)

„SCIENTIA”

Igazgatók: **G. B. BONINO - P. RONDONI - G. BRUNI -
A. PALATINI - F. SEVERI**

Szerkesztő: **Paolo Bonetti**

AZ EGYETLEN FOLYÓIRAT, amely valójában nemzetközi együttműködésen épül fel.

AZ EGYETLEN FOLYÓIRAT a tudás egységesítésére és egyesítésére, amely cikkeiben a tudomány minden ágának legújabb és legalapvetőbb problémáit tárgyalja: filozófiát, tudománytörténetet, a tudományok tanítását, matematikát, asztronómiát, geológiát, fizikát, kémiát, biológiai tudományokat, fiziológiát, pszichológiát, egyháztörténetet, antropológiát, nyelvészetet; cikkei gyakran valóban áttekintő ismertetések, pl. azok, amelyek azzal foglalkoznak, hogy egyes nemzetek mivel járultak hozzá a tudományok fejlődéséhez, vagy pl. a determinizmus kérdésével, vagy a fizika és kémia alapvető kérdéseivel, a relativitáselmélettel, atomelmélettel, és sugárzásokkal, a vitalizmussal foglalkozók. A „SCIENTIA” így az egész világ tudományos köreit foglalkoztató legnagyobb problémákat tanulmány tárgyává teszi.

AZ EGYETLEN FOLYÓIRAT, amely azzal dicsekedhetik, hogy munkatársai a világ legkiválóbb tudósai közül valók.

A cikkeket a szerzők nyelvén közöljük, de minden füzethez függelék csatlakozik a német, spanyol és angolnyelvű cikkeik teljes olasz fordításával, továbbá a cikkeik három nyelven közölt kivonatával. (Kérjen ingyen próbafüzetet a „SCIENTIA” titkárságától; postaköltségre küldjön be 3 olasz lírát saját országának postabélyegében.)

ELŐFIZETÉSI DÍJ EGY ÉVRE: 180 líra — 30 RM — 11.50 dollár.

Akik több mint egy évre fizetnek elő, azok jelentékeny engedményt kapnak.

Tudakozódásokkal forduljon egyenesen a következő címhez: „SCIENTIA” Via A. de Togni, 23 - Milano (Italia).

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.

1929. egész évfolyam, 1930. szeptember-október, 1932. szeptember-október, 1935. egész évfolyam, 1941. január-február.

A Társaság hajlandó a visszaküldött füzetekért bizonyos térítést fizetni.

A Magyar Meteorológiai Társaság Elnöksége

Lufft

**Légnyomásmérőket (fémből),
időjárásjelzőket, hőmérőket,
(hajszálas) nedvességmérőket,
i r á n y t ű k e t,
regisztráló készülékeket**

elismerten **elsőrangú** kivitelben gyárt:

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

Magyarországi képviselő:

Seiner L. Zsigmond optikai és fotócikkek képviselője

Budapest, XI., Eszék-u. 8. mft. 3.

Telefon: 2-682-31.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADVÁNYA

2. KÖTET

VÉDEKEZÉS AZ IDŐJÁRÁSI KÁROK ELLEN

Írta:

Dr. AUJESZKY LÁSZLÓ

a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnassági 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 1 P+20 i posta. Megrendelhető a Magyar Meteorológiai Társaság-tól, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám.

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 iv) 150 ábrával, 4 melléklettel műnyomó papíron 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.

LÉGKÖRTAN

Írta: **Dr. Hille Alfréd**

A mű 280 oldalon összefoglalja a repüléssel kapcsolatos légkörtani ismereteket, a mellett áttekintést nyújt a légkörtan egész területéről. (158 ábra, 10 kétszínnyomású időtérkép, műnyomású felhőképek, táblázatok.)

Ára egész vászonkötésben 9 pengő, fűzve kartontáblával 8 pengő

Megrendelhető a Magyar Meteorológiai Társaságnál.