KÖNYVTÁRA 21785/1957 N. SZ.

# IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG
ÉS
AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET
*HIVATALOS LAPJA*

55. ÉVFOLYAM 1—2. SZÁM 1951. JANUÁR—FEBRUÁR

## TARTALOM:

| | Oldal |
|---|---|
| *Dr. Hegyi István:* A moszkvai Központi Időjelző Intézet szinoptikus rádiókonzultációi | 1 |
| *Dr. Aujeszky László:* Anyagkörzések a légkör és a talaj között | 3 |
| *Sugár Margit:* Álcázott hidegfront átvonulása Magyarországon | 9 |
| *Egerszegi Sándor:* Mezővédő erdősáv talajvédelmi szerepe a vízerózió leküzdésében | 14 |
| *Dr. Aujeszky László:* A Föld légkörében jelenlevő túlhűlt vízkészlet tömegének hozzávetőleges megbecsülése | 31 |
| A légkörtani felsőoktatás kérdései: | |
| A meteorológia-szakos hallgatók tanulmányi rendje az első tanulmányi évben | 32 |
| Az elmúlt időjárás: | |
| Frontátvonulási jegyzék | 38 |
| Légtömegnaptár | 39 |
| Magyarország időjárása 1950. november és december havában | 40 |
| A felsőbb légrétegek időjárása 1950. november—december havában | 42 |
| Műszerek és mérőmódszerek: | |
| *Dr. Flórián Endre:* Rádiótechnikai ismeretek | 47 |
| Irodalom | 49 |
| Előadások | 51 |
| A Meteorológiai Intézet Közleményei | 52 |
| A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei | 52 |
| Különfélék 2, 8, 13, 30, 46, | 55 |
| Ötven év előtti közleményeinkből | 57 |

## METEOROLÓGIA — MINDENKINEK!

Tengeri éghajlat és szárazföldi éghajlat *(Dr. Berkes Zoltán)* 33
A meteorológia elemei kérdésekben és feleletekben *(Dr. A. L.)* 35
*Műmellékletek két műnyomótáblán.*

## Le Temps. The Weather. Das Wetter.

*S. Egerszegi:* Die Rolle der Bodenschutz-Waldstreifen in der Verhütung der Wasserabtragung (Erosion) 58
*Doc. Dr. L. Aujeszky:* A Preliminary Estimation of the Total Amount of Supercooled Water in the Earth's Atmosphere 59
*Dr. N. Bacsó:* Das Wetter in Ungarn in den Monaten November und Dezember 1950 59
*Dr. B. Béll:* Das Wetter der freien Atmosphäre über Budapest in den Monaten November und Dezember 1950 60
Fifty Years Ago 60

SZERKESZTI:
**Dr. AUJESZKY LÁSZLÓ**

**Előfizetési ára 1 évre 25.— forint. — Postatakarékpénztári csekkszámla száma: 178.173**

# MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

**a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének tagja**

**ALAKULT 1925-BEN**

## Tisztikar:

*Elnök: Dr. Aujeszky László*, egyet. m. tanár, a Meteorológiai Intézet kutatója.

*Társelnökök: Dr. Száva-Kováts József*, egyet. nyilv. r. tanár és *dr. Dési Frigyes* rep. alezredes, a Meteorológiai Intézet parancsnoka.

*Főtitkár: Albert László*, a Meteorológiai Intézet könyvtárának vezetője.

*Titkár: Dr. Kéri Menyhért*, meteorológiai intézeti kutató.

*Pénztáros: Gelléri Sándor*, ny. Főv. Közlekedési K. V. tanácsos.

*Ellenőr: Csaplak Andor*, repülő-őrnagy.

*Könyvtáros: Németh Tivadar*, a Meteorológiai Intézet tud. segédkutatója.

*Jegyző: Vajkay Egon*, Met. Int. tud. munkaerő.

*Az Agrometeorológiai Szakosztály elnöke: Dr. Száva-Kováts József*, egyet. nyilv. r. tanár.

## Levelező tagok:

*Dr. Aujeszky László*, egyet. m. tanár, a Met. Int. kutatója (1945).

*Dr. Ballenegger Róbert*, ny. egyet. ny. r. tanár (1939).

*Dr. Berényi Dénes*, egyet. rk. tanár (1948).

*Dr. Hille Alfréd*, a Meteorológiai Intézet időjárási főosztályának vezetője (1929).

*Dr. Jordan Károly*, egyetemi r. tanár (1928).

*Dr. Kenessey Kálmán*, a Met. Int. ny. h. igazgatója (1945).

*Dr. Szabó Gusztáv*, műegyetemi ny. r. tanár (1947).

*Dr. Száva-Kováts József*, egyetemi nyilv. r. tanár (1948).

## Választmányi tagok:

*Dr. Bacsó Nándor*, a Meteorológiai Intézet éghajlati főosztályának vezetője.

*Dr. Barta György*, geofizikai intézeti kutató.

*Batta Erzsébet*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Béll Béla*, a Meteorológiai Intézet osztályvezetője.

*Dr. Berkes Zoltán*, a Meteorológiai Intézet osztályvezetője.

*Dr. Bognár Kálmán*, repülő-meteorológus.

*Bucsy József*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Dobosi Zoltán*, egyetemi megbízott előadó.

*Erdélyszky Zsigmond*, repülő-őrnagy.

*Dr. Fáthy Ferenc*, okl. középiskolai tanár.

*Dr. Flórián Endre*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Hajósy Ferenc*, középiskolai tanár.

*Dr. Hille Alfréd*, a Meteorológiai Intézet időjárási főosztályának vezetője.

*Dr. Kakas József*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Keller Oszkár*, egyetemi nyilv. r. tanár.

*Dr. Kenessey Kálmán*, a Meteorológiai Intézet ny. h. igazgatója.

*Kulin István*, a Meteorológiai Intézet osztályvezetője.

*Dr. Manninger G. Adolf*, egyetemi rk. tanár.

*Dr. Ozorai Zoltán*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Prinz Gyula*, egyetemi nyilv. r. tanár (Szeged).

*Dr. Simor Ferenc*, egyetemi m. tanár (Pécs).

*Sugár Margit*, meteorológiai intézeti kutató.

*Sulyok Zoltán*, mezőg. középisk. tanár (Szeghalom).

*Dr. Takács Lajos*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Zách I. Alfréd*, a Meteorológiai Intézet h. igazgatója.

## Szerkesztőbizottság:

*Dr. Aujeszky László, dr. Berkes Zoltán, dr. Dési Frigyes, dr. Hille Alfréd, dr. Száva-Kováts József.*

## Számvizsgáló bizottság:

*Elnök: Mózes István.*

*Tagok: Bóna Imre, Békéssy Andrásné, Herendi Ferencné, Kraft Dezső.*

## Fegyelmi bizottság:

*Albert László, Erdélyszky Zsigmond, dr. Zách I. Alfréd.*

# IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÉS
A METEOROLÓGIAI INTÉZET
HIVATALOS LAPJA

Szerkeszti:

Dr. DÉSI FRIGYES

Szerkesztőbizottság:

Dr. BERKES ZOLTÁN, BODOLAI ISTVÁN, Dr. KÉRI MENYHÉRT,
LAKATOS ALFRÉD, Dr. OZORAI ZOLTÁN

55. ÉVFOLYAM
1951

Budapest, 1952

1-521514 Athenaeum (F.v. Soproni Béla)

Az 55. kötet (1951. évfolyam)

TARTALOMJEGYZÉKE

## I. Önálló és nagyobb dolgozatok


*Dr. Aujeszky László:* Anyagkörzések a légkör és a talaj között ..... 3
— A föld légkörében jelenlévő túlhűlt vízkészlet tömegének hozzávetőleges megbecsülése..... 31
— A szélsebesség négyzetes és köbös átlagainak kiszámítása energiahasznosítási kérdések megítéléséhez ..... 79
— Az időjárás mesterséges befolyásolásának új lehetőségei ..... 125
— Frontátvonulási jegyzék Budapestről..... 38, 91, 162, 221, 288, 341
— Légtömegnaptár 39, 93, 164, 224, 290, 342
*Dr. Bacsó Nándor:* Magyarország időjárása 1950. november-december havában..... 40, 94, 166, 225, 292, 344
*Batta Erzsébet:* Különböző terminusközépértékek összehasonlítása I. rész ..... 145
*Dr. Berkes Zoltán:* Egy dinamikus éghajlatkutató módszer (Differenciál klimatológia) ..... 256
— Az éghajlatkutatás új, szovjet módszerei (Komplex-dinamikus klimatológia) ..... 324
*Dr. Béll Béla:* A felsőbb légrétegek időjárása 1950. november-december és 1951. január-december havában..... 42, 96, 168, 227, 296, 346
*Bodolai István:* Az advektív-dinamikus analízis alapelvei I., II. rész ..... 278, 318
*Borsos József:* Adatok Korea éghajlatához..... 197
*Dezső Lóránt:* A Nap felületének jelenségei az 1951. év második felében
*Dr. Dési Frigyes:* A meteorológia néhány alapfogalmáról ..... 251
*Egerszegi Sándor:* Mezővédő erdősáv talajvédelmi szerepe a vízerózió leküzdésében ..... 14
— A szélerózió (defláció) leküzdése erdősávrendszerrel I—II. rész 152, 210
*Dr. Frenyó Vilmos:* A mikroklima növényélettani vonatkozásai .... 72
*Gelléri Sándor:* Vojejkov, az orosz klimatológia megalapítója ..... 330
*Gyárfás Kálmán:* A néphadsereg napja ..... 261
*Dr. Hille Alfréd:* Új adatok a zöld sugárról ..... 336
*Jakus Emma:* Emlékezés Zsdanov elvtársra ..... 195
*Dr. Kakas József:* Mit nyujt az ötéves terv a meteorológiának? .. 192
*Kapás Lászlóné:* A Hold fényváltozásainak hatása a ciklonok és anticiklonok keletkezésére ..... 282
*Katona Imre:* Népi idő- és termésjóslás Csongrádon ..... 81
*Dr. Kérdő István:* Időjárás és vegetatív idegrendszer ..... 136
— Néhány szempont az egyes gyógyklímák indikációjának és kontraindikációjának kérdéséhez, különös tekintettel a tuberculosisos betegek kezelésére ..... 285
*Lakatos Alfréd:* Alkotmányunk ünnepén ..... 186
— Dicsőség Sztálinnak ..... 313
— Október diadala ..... 249
*Dr. Ozorai Zoltán:* Új szovjet módszer bevezetése az időjelző szolgálatba ..... 131
— Nedvesség-elemek a légtömeg-elemzésben I—II. rész ..... 188, 264
*Péczely György:* A passzátrendszer hatása Magyarország csapadékjárásában ..... 274
*Sugár Margit:* Álcázott hidegfront átvonulása Magyarországon ..... 9
*Szerkesztőség:* Beköszöntő ..... 185
*Dr. Takácsy László:* Tapasztalatok a frontátvonulások hatásáról 3 évi boncolási anyag alapján ..... 199
*L. Turketti:* Maximális csapadékok kiesésének szinoptikus feltételei (ford. Békeffy Józsefné) ..... 63

## II. a. ЭКСТРАКТЫ ВЕНГЕРСКИХ СТАТЕЙ

*З. Беркеш:* Новый динамический метод климатических исследований ..... 309
*Л. Деже:* Явления поверхности солнца в втором половине 1951. года ..... 372
*Л. Капаш:* Фазы луны и повторяемость циклонов Средиземного моря ..... 311
*И. Керде:* Несколько точек зрения к вопросу индикации и контраиндикации разных целебных климатов ..... 311
*З. Озораи:* Роль выражений влажности у анализа воздушных масс 310
*Д. Пецели:* Влияние пассатной системы на ход осадков в Венгрии 310

## II. b. EXTRAITS DES ARTICLES EN HONGROIS — SUMMARY OF THE PAPERS PUBLISHED IN HUNGARIAN — AUSZÜGE DER UNGARISCHEN ABHANDLUNGEN

*Dr. L. Aujeszky:* A Preliminary Estimation of the Total Amount of Supercooled Water in the Earth's Atmosphere ..... 59
— Computation of Quadratic and Cubic Mean Values of Wind Velocity for the Estimation of Available Wind Power ..... 123
*Dr. N. Bacsó:* Das Wetter in Ungarn in den Monaten November und Dezember 1950, Januar-Dezember 1951....59, 123, 183, 248, 312, 373
*Dr. Z. Berkes:* Une méthode dinamique de l'investigation climatologique ..... 309
*Dr. B. Béll:* Das Wetter der freien Atmosphäre über Budapest in den Monaten November und Dezember 1950. Januar-April 1951. 60, 124, 184
*Dr. L. Dezső:* Phénoménes de la superficie solaire au cours du deuxiéme semestre de 1951. ..... 372
*S. Egerszegi:* Die Rolle der Bodenschutz-Waldstreifen in der Verhütung der Wasser abtragung (Erosion) ..... 58
— Verhütung der Winderosion (Deflation) mittels Waldschutzstreifen .. 182
*L. Kapás:* Les phases lunaires et la fréquence des cyclones mediterranéennes ..... 311
*Dr. I. Kérdő:* Einige Gesichtspunkte zur Frage der Indikation und Kontraindikation der einzelnen Heilklimate, mit besonderer Rücksicht auf die Behandlung der Lungentuberkulotiker ..... 312
— Die biochemische Kennzeichnung des Einflusses des Bergklimas.... 373
*Dr. Z. Ozorai:* The role of humidity in airmass analysis ..... 310
*Gy. Péczely:* L'effet du systéme des alizés sur la précipitation de la Hongrie ..... 311
*Dr. L. Takácsy:* Expériments des effets des passages des fronts aprés de matière d'antopsie 3 années .. 247
*Fifty Years Ago* ..... 60, 124, 184

## III. Műszerek és mérőmódszerek

*Dr. Flórián Endre:* Rádiótechnikai ismeretek..... 47, 98, 216

## IV. A légkörtani felsőoktatás kérdései

*Dr. Aujeszky László:* Az okkluzió fogalmának tárgyalása az egyetemi előadásokban ..... 109
— A meteorológia-szakos hallgatók tanulmányi rendje az első tanulmányi évben ..... 32

## V. Népszerű meteorológia

*Albert László:* Időjárás és az emberélet ..... 359
*Ambrózy Géza:* Népies időjárási szabályok és magyarázatuk ..... 298
*Dr. Aujeszky László:* A meteorológia elemi kérdésekben és feleletekben 35,169
— Időjárás a föld alatt ..... 105

*Dr. Berkes Zoltán :* Tengeri éghajlat és szárazföldi éghajlat ..... 33
— Egy oxigénmolekula élettörténete 102
*Dr. Béll Béla :* Az ionoszféra : a légkör felső tartománya ..... 171
*Borsos József :* A Meteorológiai Intézet jelenti ..... 301
*Farkas Amália :* Téli zivatarok .... 361
*Dr. Hegyi István :* Mi okozza az időjárási kilengéseket? ..... 229
*Dr. Takács Lajos :* Miért és mit fényképezzünk? ..... 356
*Ifj. dr. Xántus János :* A víz befagyásának egy érdekes jelensége 363
Az időjárás okozta talajpusztulás.. 34
Hogyan népszerűsítsünk ..... 102

## VI. Válaszok észlelőink beküldött kérdéseire

A meteorológiai megfigyelések kritikai ellenőrzése *(dr. Takács Lajos)*.... 108
Hajszálak zsírtalanítása *(dr. Takács Lajos)* ..... 231
A regisztráló tinta készítésmódja *(dr. Takács Lajos)* ..... 231

## VII. A Meteorológiai Intézet közleményei

A Meteorológiai Intézet névváltozása 52
Néhány figyelmeztetés a meteorológiai észlelők munkájához..... 120
A talajhőmérséklet sürgönyzésének bevezetése a magyar meteorológiai szolgálatban *(dr. Ozorai Zoltán)*.. 177
Munkafelajánlások a Meteorológiai Intézetben ..... 307
A Magyar Tudományos Akadémia 1951. évi Nagygyűlése és az Akadémiai Nagyhét..... 368

## VIII. A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei

Az orvosok részére rendezett meteorológiai tanfolyam első előadási szaka ..... 52
Meghívó a Magyar Meteorológiai Társaság 1951. évi közgyűlésére.... 61
Összefoglaló jelentés az orvosok részére rendezett meteorológiai tanfolyam előadásairól ..... 114
Választmányi ülés 1951. febr. 7-én.. 115
Választmányi ülés 1951. március 22-én 179
Az Orvosmeteorológiai Szakosztály alakuló ülése ..... 179
Választmányi ülés 1951. május 3-án.. 180
Választmányi ülés 1951. június 4-én.. 181
Az 1951. évi közgyűlés ..... 239
Választmányi ülés 1951. szeptember 8-án ..... 240
Vitaülés 1951. október 8-án ..... 240
Beszámoló a Társaság 1951. október 8-i vitaüléséről (Az idő, időjárás, éghajlat fogalma) ..... 370
Választmányi ülés 1951. november 9-én 371
Fényképpályázat ..... 312

## IX. Különfélék

Egy heves porviharral járó szélbetöréses nap, 1946. júl. 28. *(Dózsa László)* ..... 329
Egy zivatarfelhő útja Vas megye déli részén *(Kaposi Ferenc)* ..... 209
Énekkarok frontérzékenysége *(Ambrózy Géza)* ..... 215
Északi fény Magyarországon *(dr. Berkes Zoltán)* ..... 255
Fenológiai és ornitológiai megfigyelések *(ifj. dr. Xántus János)*..... 116
Fényérzékeny anyagokra ható részecskék képződése a szabadban lévő fémek rozsdásodásából *(dr. Aujeszky László)* ..... 92
Földrengés Törökországban *(Albert László)* ..... 355
Földünk legnagyobb szabású légmozgási rendszere *(dr. Aujeszky László)* 46
Hangterjedés a légkör magas rétegeiben *(dr. Aujeszky László)*..... 8
A havi csapadékösszegek feltűnő eloszlása Egerváron az 1949—50. évben *(Kaposi Ferenc)* ..... 118
Hogyan fényképeztem le a Brockenkísértet jelenségét a kolozsvári Feleki-tetőn? *(ifj. dr. Xántus János)* ..... 78
Időjárásokozta épületkárok pillanatnyi keletkezésének megállapítása *(dr. Aujeszky László)* ..... 135
Ismét jelentkezett a »kísértet« *(ifj. dr. Xántus János)* ..... 340
Korszerűbbé vált az időjelző szolgálat *(Sugár Margit)* ..... 55
A levegő homályos volta mennyiben előjele a nyári zivatarnak? *(dr. Aujeszky László)* ..... 161

Légköri nyomás a Mars bolygó felszínén *(dr. Aujeszky László)* .... 71
Mennyi nukleáló anyag volna szükséges a légkör összes túlhűlt felhőinek átalakításához? *(dr. Aujeszky László)* ..... 2
Monszunos és nem-monszunos esőzések *(dr. Aujeszky László)*..... 130
A moszkvai Központi Időjelző Intézet szinoptikus rádiókonzultációi *(dr. Hegyi István)* ..... 1
A műszaki esőkeltés szénsavjég-szükséglete *(dr. Aujeszky László)*.... 55
Nedvességmérés levegőben és szilárd anyagokban *(dr. Takács Lajos)*.. 101
Példátlan erejű vihar az Atlanti-óceán európai partjain *(Albert László)*.. 355
Pusztító vihar Kolozsvárott *(ifj. Xántus János)* ..... 340
Rendkívül enyhe tél a Román Népköztársaságban *(ifj. dr. Xántus János)* ..... 30
Sport és meteorológia *(dr. Kéri Menyhért)* ..... 240
Téli zivatar 1946. jan. 13-án a Balaton környékén *(Dózsa László)* ..... 335
A Tisza vízgyűjtő területén lehulló csapadék eloszlásának frontális jellege *(dr. Aujeszky László)* .... 165
A villámcsapások gyakoriságának egy érdekes esete *(ifj. dr. Xántus János)* 191
Visszaélés a »függvény« fogalom használatával *(dr. Aujeszky László)*.. 13
Zúzmaraveszély a hegységi nyergeken *(dr. Aujeszky László)* ..... 151

## IX. Irodalom

a) *Belföldi*

Észrevételek *Öveges József:* »Bevezetés a természettanba« c. művéhez *(Möller István)* ..... 174
*Aujeszky László—Berényi Dénes—Béll Béla:* Mezőgazdasági meteorológia *(dr. Zách Alfréd)* ..... 303
*Dr. Kulin László és dr. Kövér Béla:* A croup laryngis és frontváltozások összefüggése egy járványperiódus alatt *(dr. Szénásy József és dr. Takáts István)* ..... 366
*Dr. Takáts István* és *dr. Szénásy József:* Eklampsia és frontátvonulások (Autoreferatum) ..... 367

b) *Külföldi*

*V. Sz. Aszatyianyi:* A hegyiklíma befolyásának biokémiai jellemzése *(dr. Kérdő István)* ..... 364
*A. F. Bermant:* Matematikai analízis *(dr. Dési Frigyes)* ..... 305
*V. A. Bodrov:* Az éghajlat (makroklíma) megváltoztatásának lehetősége erdőtelepítés útján *(dr. Aujeszky László)* ..... 49
*E. V. Malcsenko:* Általános meteorológia *(dr. Hille Alfréd)* .....
50 éves az ógyallai meteorológiai és geofizikai obszervatórium ..... 236
*N. D. Papalekszi:* Fizika *(dr. Dési Frigyes)* ..... 232
*Pop Emil* és *Ciobanu János:* A Scarisoarai barlang jegének pollenanalízise *(ifj. dr. Xántus János)*.. 113
*B. A. Voroncov—Veljaminov:* A világmindenség *(dr. Aujeszky L.)* 235

## XI. előadások

*Albert László:* Szemelvények a dinamikus meteorológia fejlődéstörténetéből..... 369
*Dr. Aujeszky László:* Hozzászólás L. E. Eliava »A Tisza-csatornázás legfontosabb hidrológiai problémái« c. előadáshoz ..... 238
— »Mezőgazdasági meteorológia« c. munka bemutatása ..... 238
— A magyar gyógyhelyek éghajlata és az orvosi klimatológia alapfogalmai ..... 369
— A légkör fizikája amint ma látjuk 369
— Energiaeloszlás függőleges légoszlopban ..... 369
*Dr. Bacsó Nándor:* Grafikus módszerek alkalmazása az ombrográfadatoknak a csatornatervezés céljait szolgáló kiértékelésében..... 176
— Meggondolások az idő, időjárás és éghajlat fogalmáról ..... 238
— Bevezető előadás az »Erdő és aratás« c. kultúrfilmhez ..... 308
Balatoni ankét Balatonfüreden 1951. szeptember 30-án ..... 238

*Batta Erzsébet:* Magyarország sokéves terminusközepeinek összehasonlítása ..... 114
*Dr. Berkes Zoltán:* A nyári és téli félév csapadékának ingadozása .. 51
— A hosszabbtartamú időelőrejelzés Multanovszkij-féle módszere .... 113
— A lefolyási tényező Magyarországon ..... 176
*Békeffy Józsefné:* Hidrogénnel töltött gumiléggömb függőleges emelkedési sebessége ..... 308
*Békéssy Andrásné:* A hőmérséklet és nedvesség óraértékeinek budapesti izoplétái ..... 369
*Dr. Béll Béla:* A légkör vízgőztartalmának számítása I—II. ..... 51
*Bodolai István:* Szovjet módszer az időjárás előrejelzésére ..... 113
— Frontképződés és frontfeloszlás az advektív dinamikus analízis elmélete alapján ..... 238
*Borsos József:* A hosszabb tartamú előrejelzés Multanovszkij-féle módszere ..... 308
*Bucsy József:* A függőleges metszetek szerkesztésének módszere ..... 369
*Dr. Dési Frigyes:* Néhány meteorológiai fogalomról ..... 238
*Dr. Fekete Zoltán:* Hozzászólás Egerszegi S. »Mezővédő erdősáv talajvédelmi szerepe a vízerózió leküzdésében« c. előadáshoz ..... 26
*Dr. Flórián Endre:* Elektromos távhőmérő ..... 113
*Gregor Aladár:* A szélenergia hasznosításának időszerű kérdései.... 51
*Dr. Kallós Imre:* A talajviszonyok hatása a felhő- és csapadékképződésre ..... 238
*Dr. Kérdő István:* A hegyiklíma befolyásának biokémiai jellemzése 176
— Meteorológiai tényezők befolyása a vegetatív idegrendszerre ..... 238
— Néhány szempont a gyógyklímák indikációjának és kontraindikációjának kérdéséhez ..... 308
*Dr. Kéri Menyhért:* Problémák a hőtakaró éghajlati jellemző értékeivel kapcsolatban ..... 51
— Hozzászólás Lászlóffy Woldemár »Az árvíz és jégviszonyok összefüggése a folyócsatornázási munkálatokkal« c. előadáshoz ..... 238
*Kozma Béla:* A szélút előrejelzése szélbetöréseknél ..... 114
*Dr. Luncz Géza:* Beszámoló az erdősávok mentén idén végzett mikroklíma-mérésekről ..... 308
I. Magyar Fizikus Vándorgyűlés Pécsett ..... 176
A Magyar Meteorológiai Társaság III. országfásítási vitaülése ..... 51
*Nagy Innocent:* Hozzászólás Egerszegi S. »Mezővédő erdősáv talajvédelmi szerepe a vízerózió leküzdésében« c. előadáshoz ..... 29
*Dr. Ozorai Zoltán:* A nedvességelemek felhasználása a levegőfajták meghatározásában ..... 113
— A légnyomási tendencia ..... 308
*Rajkay Ödön:* A felhőmagasságmérés megjavításának kérdése ..... 238
*Salamin Pál:* Tökéletes vizgazdálkodás és alföldfásítás ..... 176
*Dr. Schönfeld Sándor:* Hozzászólás Egerszegi S. »Mezővédő erdősáv talajvédelmi szerepe a vízerózió leküzdésében« c. előadáshoz .... 29
*Dr. Schulhof Ödön:* Szovjet szakirodalmi referátum ..... 308
*Szabados András:* A földalatti harmattal kapcsolatos vizsgálatok összefoglalása ..... 114
*Szilágyi Tibor:* A talajnedvességmérés gyakorlati fontossága .... 176
*Dr. Takács Lajos:* A napsugár iránya bármely időpontban sztereografikus szögtartó térképvetületes ábrázolásban Budapesten ..... 51
— Nedvességszámoló tárcsa ..... 238
— Gyógyhelyeken végzendő meteorológiai mérések feladatai ..... 308
*Dr. Takácsy László:* Tapasztalatok a frontátvonulásoknak a halálozásra való hatásáról négy évi boncolási anyag alapján ..... 176
*Dr. Takáts István:* Eklampsia és frontátvonulások ..... 176
*Tardos Béla:* A légsűrűség a repülésben és mérése ..... 51
*Dr. Várallyai György:* Hozzászólás Egerszegi S. »Mezővédő erdősáv talajvédelmi szerepe a vízerózió leküzdésében« c. előadáshoz .... 27
*Veress László:* Repülőmeteorológiai kérdések ..... 238
*Dr. Zách I. Alfréd:* Három meteorológiai film bemutatása ..... 114

## XII. Személyi hírek

Budó Ágoston, Kossuth-díj ..... 114
Dr. Dési Frigyes az Orsz. Meteorológiai Intézet új parancsnoka ..... 52
Haraszti Mihály, meghalt ..... 302
Jánossy Lajos, Kossuth-díj ..... 114
Kérdő István, tudományos kutató.. 369

Kovács István, Kossuth-díj ..... 114
Kreybig Lajos akadémiai levelező tag 369
Mosonyi Emil akadémiai levelező tag 369
Sedlmayer Kurt akadémiai levelező tag ..... 369
Soó Rezső, Kossuth-díj ..... 114
Soó Rezső akadémikus ..... 369
Schwirián József, meghalt ..... 297
Dr. Thóbiás Gyula, meghalt ..... 297
Sz. I. Vavilov emlékezete..... 62
Vilhelm Bjerknes, meghalt ..... 284
Vitális Sándor, Kossuth-díj ..... 114
Ubrizsy Gábor, Kossuth-díj ..... 114
Dr. Zách Alfréd az Orsz. Meteorológiai Intézet igazgatóhelyettese ..... 52
Zólyomi Bálint, akadémiai levelező tag ..... 369

## XIII. Ötven év előtti közleményeinkből

Szemelvények 57, 120, 181

## XIV. Régi magyar megfigyelések

*Dr. Berkes Zoltán:* Zlinszky László időjárási naplójegyzeteiből... 121, 241

## XV. Képmellékletek műnyomótáblán

Vegetációs borítást is elnyomó záporeső okozta árkoseróziós talajpusztulás (ERTI) ..... 34
Záporeső okozta, állandó jellegű árkoserózió pusztító hatása (ERTI) 34
Barna erodált erdőtalaj egyes lerakódási szintjei (Hényelpuszta, Nógrád m. *dr. Ravasz László*)..... 35
Helytelen tarvágás eróziós következménye a nagyarányú talajpusztulás *(dr. Sik Károly)* .... 77
Ködalakok jelensége a kolozsvári Feleki-tetőn *(ifj. dr. Xántus János)* 77
Szántási barázdák egy fasáv védelmében *(Egerszegi Sándor)*..... 172
A fás ligettől távolodva, a deflációs talajpusztulás nő *(Egerszegi Sándor)* 172
Mozgó homok kezdődő megkötése (ERTI) ..... 172
Egyenletesen elosztott tároló hó az erdősávban (ERTI) ..... 173
Magyar nyárfából (fehér nyár) álló mezővédő erdősáv (ERTI) ..... 173
Gomolyfelhők *(Kunfalvi Rezső)* .... 230
Ősz a Börzsönyben *(Kunfalvi Rezső)* 230
Az aerológiai obszervatórium *(Nagy Árpád)* ..... 231
Ősz *(Benkő László)* ..... 248
Vihar után *(Kunfalvi Rezső)* ..... 249
Szivárvány *(Kunfalvi Rezső)* ..... 300
Altocumulus *(Varga Károly)* ..... 301

# IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÉS AZ ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET HIVATALOS LAPJA. □ ALAPÍTOTTA: HÉJJAS ENDRE 1897-BEN. □ SZERKESZTI: DR. AUJESZKY LÁSZLÓ.
SZERKESZTŐBIZOTTSÁG: DR. AUJESZKY LÁSZLÓ, DR. BERKES ZOLTÁN, DR. DÉSI FRIGYES, DR. HILLE ALFRÉD, DR. SZÁVA-KOVÁTS JÓZSEF. □ MEGJELENIK KÉTHAVONTA □ SZERKESZTŐSÉG: BUDAPEST II., KITAIBEL PÁL U. 1.

* 55. ÉVF. (ÚJ SOR 27. ÉVF.) 1—2. FÜZET. 1951. JANUÁR—FEBRUÁR. *

## A moszkvai Központi Időjelző Intézet szinoptikus rádiókonzultációi

A moszkvai *Centralnij Insztitut Prognoza*, a Központi Időjelző Intézet nemrégen igen jó módszert vezetett be a Szovjetunió területén lévő többi szinoptikus intézetek, valamint az intézetekben nem dolgozó meteorológiát kedvelők napi tájékoztatása érdekében. A Központi Időjelző Intézet, a napi térképes jelentéseken kívül, — miután azok nem juttathatók el oly gyorsan rendeltetési helyükre és azokban nem nyílik lehetőség az időjárási helyzet szakszerű elemzésére — rövidhullámú rádióállomásain naponta déli 12 órakor (budapesti idő), illetve egy másik adóállomáscsoporton 12·05 perckor kimerítő analízist ad az időjárási helyzetről a reggel 8 órás térképek alapján.

A félórás adás három főrészre tagolható. Az *első részben* ismerteti az Intézet a legutóbbi 24 órában lefolyt légköri átalakulásokat, pontosan megadja az akciócentrumok elhelyezkedésének légnyomási leírását (a tengeren koordinátákban, a szárazföldön az illető állomás nevével és nemzetközi számával, például: cikloncentrum ma Budapest 12840), a centrumukban uralkodó légnyomást millibárban, a centrum mozgási irányát és sebességét, a centrumban a 3—4 km magasságban uralkodó szél irányát és erejét km/órákban stb. Ezután következik a magassági térképek légnyomási részének leírása: a légnyomásközpontok helyzete és magassága a 700 millibáros szintben, továbbá a centrumok környékén található légnyomástendencia iránya és nagysága az utóbbi 3 órában stb. Ezekből kiindulva azután — minden szinoptikus számára rendkívül tanulságosan — ismerteti az Intézet, hogy milyen *időjárás* uralkodik a szárazföld különböző részein, továbbá, hogy az akciócentrumok közelében uralkodó légáramlások mely vidékeken vezetnek frontgenézisre.

*A konzultáció második részében* a frontok vonalát ismertetik. Részletesen adja az arktikus front vonulatát, majd a poláris és quasi-poláris frontok vonulatát, tengeren koordináták szerint, szárazföldön pedig a frontvonal mentén elhelyezkedő állomások neveit és nemzetközi számait (például arktikus front hideg része: Siktivkar 882, — Vologda 875, — Riga 818 stb.*). Az egyes frontok mentén uralkodó meteorológiai

* A példában a szovjetunióbeli állomásoknak még a régi (csak háromjegyű) állomásszámai szerepelnek. *(A Szerk.)*

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

elemeket részletesen kiértékeli, ismerteti a front két oldalán a magasban és a talajon lévő hőmérsékleti ellentétet, a magassági izotermák és izohipszák helyzetét, a magassági hőmérsékleti ellentétet dekaméterekben adja meg, 1000 kilométerenként. Ismerteti továbbá a Szovjetunió vidékein az egyes felhőszintek magasságát, e szintek alsó határait, álcázott frontok esetén rámutat a magassági hőmérsékletekre a front két oldalán stb. A frontok helyzetét azután megismétli az esetleges hibák elkerülése végett.

*A jelentés harmadik része* a 24 órás várható alakulások elemzését adja meg. Részletesen rámutat azokra az okokra, amelyek az egyes ciklónok vagy maximumok elsekélyesedését, illetve mélyülését várhatóvá teszik (pl. konvergencia, illetve divergencia a magas légkörben, stb.). Közli az akciócentrumok 24 óra mulva várható helyét és központjának légnyomását, sőt rámutat a magassági térképek elemzése alapján az azután képződésnek induló ciklonok vagy maximumok várható helyeire és légnyomására is. Például: »A Skandináv félsziget déli részén a meleg *W* és a hideg *NE* légáramlás magassági konvergenciája folytán ezen a vidéken anticiklongenézis indul meg és anticiklont képez, amelynek centruma holnap 1025 mbárral Stockholm 02077 vidékére várható.« Ezen elemzések után ismerteti az időjárás várható alakulását a Szovjetunió valamennyi vidékén, a várható szélerőt Beaufortban és a hőmérséklet alakulását.

A moszkvai Központi Időjelző Intézet napi szinoptikus konzultációi igen értékes útmutatást és tájékoztatást jelentenek minden oroszul tudó szinoptikakedvelő számára. Az adások 22, 24, 30 és 31 méteres hullámhosszon nálunk is igen jól hallhatók.

*Dr. Hegyi István*

---

**Mennyi nukleáló anyag volna szükséges a légkör össszes túlhűlt felhőinek átalakításához?** A felhők nukleálásán alapuló mesterséges esőkeltés kezdeményezője, I. Langmuir, egy alkalommal becslést adott arra, hogy mennyi nukleáló anyag kellene a légkörben jelenlévő összes túlhűlt felhők beoltásos kezeléséhez. Feltételezve, hogy az ismert nukleáló anyagok közül a leghatásosabbat alkalmazzuk (az *ezüstjodidot*, amelynek már nyomokban való jelenléte is nagy felhőtömegeket tud eredményesen megnukleálni), *Langmuir* véleménye szerint mindössze *2 métermázsányi* ezüstjodid elegendő volna ahhoz, hogy az egész földi légkör roppant nagy kiterjedésű és hatalmas tömegű túlhűlt felhőit mind benukleáljuk vele.

Folyóiratunk más helyén (1951. évf., 31. old.) megmutatjuk, hogy a légkörben jelenlévő felhők túlhűlt vízanyagának összes tömege legalább $10^{11}$ tonnára becsülendő. E szerint a 2 métermázsányi ezüstjodidból egy-egy tonna túlhűlt légköri víz nukleálására csak *két mikrogramm* szükséges. Ez az adat kellően megvilágítja az ezüstjodid roppant mértékű felhőátlakító képességét.

Azt a következtetést kell ebből levonnunk, hogy a földkerekség összes túlhűlt felhőinek átalakítása *anyagszükséglet szempontjából* egyáltalán nem lehetetlen feladat. Más kérdés, hogy az egész földkerekségre kiterjedő ilyen műveletnek az egyéb technikai feltételei (repülőgéppark vagy óriási számú ezüstjodid-generátor beállítása stb., a Föld minden vidékén, a sivatagok kivételével) nem túl nagyszabásúak-e ahhoz, hogy végrehajtásukra gondolni lehessen.

Még ha meg is történne egy ilyen beavatkozás, amely a légkörből egy adott pillanatban minden túlhűlt felhőt eltüntet, ez nem jelentené azt, hogy új túlhűlt felhők többé nem keletkeznének. A természetnek ugyanazok a folyamatai, amelyek ma a földkerekségen roppant mennyiségű túlhűlt vizet létesítenek a szakadatlanul keletkező felhőkben, továbbra is működésben maradnának. Ennek megszüntetése csak úgy volna lehetséges, ha a légkört állandóan elárasztva tartanók ezüstjodiddal vagy más, tartósan lebegő és erősen hatásos nukleáló anyaggal.

*Dr. Aujeszky László*

# Anyagkörzések a légkör és a talaj között

A légkör földünk anyagtömegének egy különleges és igen fontos része. Ötezer billió tonna körüli tömege aránylag kevés ugyan bolygónk hatezer trillió tonna körüli egész tömegéhez képest; azonban van három kiváltságos tulajdonsága, amely rendkívül fontossá teszi: az egyik, hogy rendkívül élénk és változatos fizikai folyamatoknak (az »időjárásnak«) a színhelye, amelyek igen nagy energiamennyiségeket használnak fel; a másik, hogy a légkör az egész élővilágnak a fenntartója; a harmadik pedig, hogy a légkör mintegy az összekötő kapcsot képviseli a Föld és a világmindenség többi részei között (mert bolygónknak nem csak a legkülső, hanem egyúttal fizikai hatások számára legkönnyebben átjárható övezetét alkotja).

Ennek ellenére még ma is aránylag igen kevesen vannak, akiknek teljesen helyes fogalmuk van a légkör geofizikai helyzetéről, pontosabban arról a tényről, hogy a légkört éppen olyan szorosan hozzá kell számítani *a Föld-bolygónak a testéhez*, mint például a litoszférát, a hidroszférát vagy a Föld belsejét alkotó övezeteket. Ezzel szemben nagyon elterjedt az olyasféle vélemény, hogy a légkör csak egy mellékes függelék a Föld bolygónak a testén. A legszűkebben vett meteorológusok és geofizikusok körén kívülállók általában még ma is így gondolkoznak a légkörről. Számukra még ma is szinte legyőzhetetlen elgondolási akadályt jelent, hogy a légkör *gázállapotú* anyagokból áll és emiatt a Földnek egy *láthatatlan* övezetét alkotja. Ezt a láthatatlan, eluzív természetű anyagmennyiséget a mindennapi gondolkodás nehezen hajlandó bolygónk olyan övezetének tekinteni, amely fontosság szempontjából egyenrangú a többivel. A természettudományilag kevésbbé iskolázottak számára még az sem egészen világos, hogy a levegő egyáltalában anyag. Ennél is jóval nehezebb közkeletűvé tenni azt a gondolatot, hogy ez a hatalmas anyagtömeg Földünk egész testének egyik *igen lényeges* övezete.

A légkör geofizikai szerepének és jelentőségének helyes szemléletéhez legkönnyebben akkor juthatunk el, ha az alább kifejtendő tényeket teljesen át tudjuk tekinteni.

A légkör anyagtömegét nem csak a nehézségi vonzás köti hozzá a Föld bolygó többi tömegeihez. Ennél sokkal jobban jellemzi még a légkörnek a Föld többi övezeteihez való viszonyát az, hogy egyrészt sok jelenségre kiterjedő *fizikai kölcsönhatás* áll fenn közöttük, másrészt pedig igen nagyszabású *anyagkicserélődés* megy végbe a légkör és a vele közvetlenül érintkező övezetek (a talaj és a hidroszféra) között.

A következőkben — kényelmesebb beszédmód érdekében — a földfelszíni anyagkészleteket együttvéve »talajnak« fogjuk nevezni, beleértve tehát a szűkebb értelemben vett termőtalajnak az anyagain kívül a sziklafelületeket, jégfelületek, valamint az egész hidroszférát is. Ezt a nyelvi egyszerűsítést engedtük meg magunknak dolgozatunknak már a címében is, amely teljesebben (de hosszadalmasan) úgy hangzanék, hogy »anyagkicserélődési körfolyamatok egyfelől a légkör, másfelől pedig a szilárd és folyékony földfelszíni anyagkészletek között.«

Ez az anyagkicserélődés a szokásos szóhasználat szerint az »anyagkörzés« (cirkuláció) nevet viseli. Két legjellemzőbb vonása, hogy a levegőnek úgyszólván összes elegyösszetevőire kiterjed és mindegyikből igen nagy anyagmennyiségek áthelyeződését jelenti. A levegő összetevői közül csak a nemes gázok számítanak kivételnek; ezeknél a többi légköri anyagokhoz hasonló körfolyamatról nem beszélhetünk.

A légkör különféle összetevő anyagainak körfolyamatai közül legismertebbek, legtöbbet emlegetettek és gyakorlati szempontból is legfontosabbak a *víznek* és a *széndioxidnak* (a levegő két fontos vendéganyagának) a körfolyamatai. Ehhez

csatlakozik a levegő két alapgázának, a nitrogénnek és oxigénnek a körfolyamata, továbbá az a körfolyamat, amelyet a légkörbe jutott idegen anyagok (szennyezések) végeznek el a légóceán és a földfelszín között.

Ezek szerint a következő anyagkörzések kötik le a meteorológus érdeklődését:

*a)* A víz körfolyamata (ú. n. hidrológiai ciklus);

*b)* A széndioxid körfolyamata;

*c)* Az oxigén körfolyamata (amelyet a széndioxid körfolyamatától célszerű élesen megkülönböztetni az alább kifejtendő indokok miatt);

*d)* A nitrogén körfolyamata;

*e)* A légköri szennyezések körfolyamata.

Mindezekre a körfolyamatokra jellemző, hogy azok a molekulák, amelyek a körfolyamat ú. n. felszálló ágában a Föld anyagkészletéből a légkörbe jutottak, onnan meglehetősen gyorsan ismét visszatérnek a földi anyagkészletekbe. Ezzel szemben a földi anyagkészletbe került molekulák legnagyobb része csak igen hosszú idő multán, vagy egyáltalán nem is jut vissza a légkörbe. Ezt a tényt szükséges kiemelni, mert a »körfolyamat« elnevezés sokakban azt a benyomást keltheti, mintha állandóan ugyanazoknak az anyagmennyiségeknek egyenletes ütemű helyzetváltoztatásáról volna szó.

Azt az anyagmennyiséget, amely egy esztendő alatt egy-egy ilyen anyagkörzésben résztvesz, az illető körfolyamat *évi volumenjének* (anyagforgalmának) fogjuk nevezni. Így beszélhetünk a víz körfolyamatának évi volumenjéről, vagy a légköri szennyezések körfolyamatának évi volumenjéről és összehasonlítást tehetünk például a vízkörfolyamat igen tekintélyes volumenje (500 billió tonna/év) és a széndioxidkörzés volumenjének sokkal szerényebb értéke között.

* * *

A légkör és a talaj közötti körfolyamatok legszebb és legnagyobb szabású példáját *a víz körfolyamata* szolgáltatja. A víz körfolyamatán (másnéven hidrológiai cikluson) azt a folyamatot értjük, hogy a Föld felszínén lévő folyékony és szilárd víztömegek (víz, hó és jég) bizonyos része elgőzölgés útján a levegőbe kerül, azután a levegőben végzett hosszabb-rövidebb bolyongás után csapadék alakjában ismét visszatér a Földre. Ez a játék szakadatlanul folyik a légkörben és roppant nagy víztömegek vesznek benne részt. Az egész földkerekségen egy átlagos év alatt kerekszámban 500 billió tonna mennyiségű makrocsapadék (eső és hó) hull ki a légkörből. Másszóval, a víz körfolyamatának évi volumenje közelítőleg 500 billió tonna. Ez egyenletes földrajzi eloszlás esetén 1000 mm évi csapadékot jelentene a földkerekség minden vidékén; a valóságban azonban a csapadékok földrajzi eloszlása nagyon egyenlőtlen, mert a sivatagi területek és a sarkvidékek nagyon keveset, a világ magashegységei és az egyenlítői őserdők öve viszont igen nagy mennyiségeket kapnak a csapadékból.

Ez a körfolyamat a légkörben igen sebes ütemben játszódik le. Minden nap roppant nagy vízmennyiségek párolognak el a Föld meleg, napsütötte szubtrópusi vidékein és igen nagy csapadékmennyiségek hullanak le bolygónknak az esős éghajlatú területein.

A víz légköri ciklusának sebes ütemét bizonyítja az az érdekes tény, hogy a légkörben jelenlévő vízgőzkészlet aránylag nagyon kicsi ahhoz a csapadékmennyiséghez képest, amely adott idő alatt (pl. egy év alatt) a légköri vízgőzből keletkezik. Ismeretes, hogy az egész légkörben gőzalakban jelenlévő víznek a mennyisége 13·3 billió tonna. Ez majdnem 40-szer kisebb, mint a légkörből egy év alatt kihulló összes vízmennyiség (500 billió tonna). A két adat egybevetéséből az következik, hogy a légkörben lévő vízgőzkészlet csak kis részben tudja fedezni a

földkerekség egy évi csapadékainak anyagszükségletét : ha a légkör a földfelszíni elgőzöléséből nem kapna állandó utánpótlást, akkor a meglévő vízgőzkészlet mindössze az évnek kereken negyvenedrészéig volna elegendő (tehát csak mintegy kilenc napig !) a lehulló vízmennyiségek előállítására. Ez annyit jelent, hogy a légkörbe egy év alatt kb. 40-szer annyi vízgőznek kell elgőzölgés révén belejutnia, mint amennyi vízgőz egy adott pillanatban a légkörben benne van. Ezt úgy szokás kifejezni, hogy a légkör egész vízgőzkészlete egy év alatt 40-szer teljesen megújul ; egy teljes megújuláshoz szükséges idő kereken kilenc nap.

Még jobban jellemezhetjük a hidrológiai ciklus lefolyásának élénk ütemét azáltal, ha meggondoljuk, hogy *maguknak a felhőknek a kicsapódott vízanyaga* milyen sebes ütemben újul meg. A légkör felhőiben kicsapódott szilárd és folyékony víznek az összes mennyisége $3 \cdot 10^{11}$ tonnára becsülhető. Ezzel szemben áll a felhőkből kihulló évi csapadék $5 \cdot 10^{14}$ tonnányi mennyisége. Ha úgy okoskodunk, hogy a lehulló vízanyagnak előbb át kell mennie a felhőbeli szuszpenzió állapotán, akkor a felhők anyagának egy év alatt annyiszor kellene megújulnia, ahányszor a második szám nagyobb az elsőnél. A felhők tehát egy év alatt

$$\frac{5 \cdot 10^{14}}{3 \cdot 10^{11}}$$

azaz kereken 1600-szor újulnának meg, vagyis a földkerekség egész felhőanyagának átlagos megújulási ideje mindössze 4—5 óra körül volna.

Ezt a számítást azonban többek között pontatlanná teszi az, hogy nem számol a lehulló csapadékon végbemenő ú. n. *közvetlen kicsapódás* jelenségével. Ez a jelenség abból áll, hogy a lehulló nagy csapadékelemekre (jégszemekre és vízcseppekre) vízgőzmennyiségek is kicsapódnak. Ezek tehát olyan anyagmennyiséggel növelik meg a lehulló csapadék tömegét, amely előzőleg nem volt meg készen kicsapódva, szuszpendált alakban a felhőben. A közvetlen kicsapódásból származó csapadéktöbblet megbecsülése azonban igen nehéz. Ezért a felhők átlagos megújulási idejére vonatkozó 4—5 órás adatunk csak egy *alsó határnak* tekinthető ; a valóságban a lehulló csapadék nem mind származik a felhők szuszpendált vízanyagából és így az egész csapadékmennyiség értékéből számított megújulási idő túl kicsinek adódik. Hogy a valóságos érték mennyivel nagyobb, azt nem áll módunkban megjelölni.

A hidrológiai ciklus jólismert és az irodalomban sokszor leírt részleteinek tárgyalására nem térünk ki, ellenben szükségesnek látjuk néhány új mozzanatnak a taglalását. Mindenekelőtt rá kell mutatnunk, hogy a hidrológiai ciklust egyesek túlságosan leegyszerűsítve értelmezik, midőn úgy képzelik, hogy azokon a helyeken kell legtöbb csapadéknak lehullania, ahol legerősebb elgőzölgés megy végbe. Könnyű belátni, hogy ez mennyire téves felfogás. Ugyanis az erős elgőzölgés helyei a földön igen nagy távolságban szoktak lenni az erős csapadékképződés helyétől.

Erre még jobban rávilágít a hidrológiai ciklusnak a következő érdekes tulajdonsága : a kontinensek felett átlagos években több víz esik le, mint amennyi az egész kontinensen elgőzölög ; a vízfelesleget a folyóhálózat lassú mozgással elszállítja a tengerekbe. A tengerek felett viszont az elgőzölgés legtöbb helyen meghaladja a lehulló csapadék mennyiségét. Kivételt jelentenek ez alól a ködös tengerrészek, például az Atlanti Óceán híres ködös területei Újfundland környékén, ahol elgőzölgés hónapokon át alig van, ellenben csapadékok elég gyakran hullanak.

Hogy a kontinensek összes elgőzölgése sokévi átlagban kisebb, mint a kontinensekre hulló összes csapadék mennyisége, annak nem az az oka, mintha a szárazföldek alföldi részein az elpárolgás ne volna igen erőteljes. A nagy csapa-

dékok azonban a kontinensek magashegységein hullanak le, túlnyomólag hó alakjában; mivel pedig a hónak és a belőle képződő glecserjégnek aránylag gyenge az elgőzölgése, azért az egész kontinens összes elgőzölgő vízmennyiségei nem érik utól a lehulló csapadékok mennyiségét.

A szárazföldeken végbemenő elgőzölgés lebecsülésének szélső példája az a nem egyszer felbukkanó téves vélekedés, hogy a csapadékainkban lehulló vízanyag mind olyan vízgőzből származik, amely az óceánok felett gőzölgött bele a levegőbe. Ez a felfogás helytelen, mert erős elpárolgás nem csak a tengerek hullámain megy végbe, hanem a szárazföldeken is nagy vízmennyiségek jutnak bele a levegőbe a megázott talaj felszínéről, a laza felső talajrétegek belsejéből, mindenekfelett pedig a növényzet elpárologtatásából.

Mivel az esőket hozó időjárási frontok többnyire nyugat felől kelet felé mozognak az európai kontinens felett, azért könnyen eshetünk abba a tévedésbe, hogy a nyugat felől jövő esők csakis »az óceánról jövő vízpárákból« táplálkoznak. Tudvalévően a frontokon kétféle levegő ütközik össze egymással, ezek közül az egyik a magasba emelkedik és ebből az emelkedő mozgásból keletkezik az eső. A mi éghajlatunk nyugat felől előnyomuló frontjain többnyire egy hidegebb nyugati és egy melegebb déli légáramlás ütközik egymással össze. Az emelkedő mozgást a könnyebb déli levegő végzi el és az eső ennek a déli levegőnek a vízgőzkészletéből keletkezik. Esőink túlnyomó részét tehát nem a nyugat felől jött óceáni vízgőz szolgáltatja, hanem elsősorban a déli, szubtrópusi tájak vízgőzfeleslege táplálja őket. Ezenkívül azonban (kivált meleg nyári időben) sok olyan vízgőz is jelen van a déli eredetű levegőben, amely nem messze délről érkezett hozzánk, hanem útközben, a közeli szomszédságunkban vagy éppen minálunk párolgott bele az illető levegőbe.

Újabb szovjet kutatások megmutatták, hogy rendkívül célszerű a víz körfolyamatának két különleges alakját egymástól megkülönböztetni és mindegyiknek az anyagforgalmát (volumenjét) külön-külön megbecsülni. A hidrológiai ciklusnak azt az alakját, amelyben a tengerekről származó vízgőz behatol a kontinensekre és ott ad csapadékot, *nagy vízkörzésnek* szokás hívni. Viszont a szárazföldön végbemenő elgőzölés és a belőle szárazföldön keletkező csapadék alkotja a *kis vízkörzést*.

Ezek az elnevezések az emberi szervezet élettanából vett analógián alapulnak, ahol a vérkeringésben egy »nagy« és egy »kis« körfolyamatot különböztetnek meg, az első a szív és a test összes szervei között, a másik a szív és tüdők között végzi az artériás és vénás vér szállítását és kicserélését.

A szovjet kutatók különös gonddal vizsgálják azt a kérdést, hogy a kétféle vízkörzésnek a volumenje miként viszonylik egymáshoz. *V. A. Bodrov* szerint a kis vízkörzés volumenje a kontinensek belsejében sokszorosan felülmúlja a nagy vízkörzést. *L. K. Davidov* megállapítása szerint a Szovjetunió területének nagyrészén a kis vízkörzés volumenje két és fél—háromszorosa a nagy vízkörzés volumenjének. Hasonló vizsgálatokat végzett Magyarországon *Berkes Zoltán* azzal az eredménnyel, hogy a Kárpátmedencében a kétféle vízkörzés volumenjének számarányát 2 : 1-nek találta. (Időjárás, 50, 5—12. old., 1946.)

* * *

A *széndioxid körfolyamata* több tekintetben lényegesen különbözik a víz körfolyamatától. A széndioxid ugyanis a földfelszínen és a levegőben is mindig csak légnemű állapotban található meg természetes állapotban. Halmazállapotváltozásokat tehát a légkörben nem végez, széndioxid-felhők és széndioxid-csapadékok keletkezéséhez túlságosan kicsi a széndioxid töménysége a levegőben. Ennek megfelelően a széndioxid csak *térbelileg* végez körfolyamatot, ellen-

ben nem beszélhetünk a széndioxidnak olyan halmazállapoti értelemben vagy energetikai értelemben vett körfolyamatáról, mint amilyent a víznél találtunk.

A széndioxid körfolyamata abból áll, hogy a földön képződő légnemű állapotú széndioxid beleelegyedik a levegőbe, viszont a levegő széndioxidfeleslegét a földfelszín vizei elnyelik és bizonyos ideig magukban tartják. A széndioxidnak a tengervízben való oldódását elősegítik a vízfelszín hullámzásai, amelyek nagyobb víztömegeket hoznak a levegő széndioxidjával érintkezésbe. Ezenkívül az oldóképesség erősen függ a hőmérséklettől és így minden olyan időjárási és éghajlati változás, amely a tengeri víztömegek hőmérsékletét módosítja, egyúttal a széndioxid körfolyamatába is beleavatkozik. Ezeket a jelenségeket a szakirodalom részletesen tárgyalja és így ezekkel sem kívánunk tovább foglalkozni.

* * *

Ezenkívül van még egy másik anyagkicserélődés is a levegő széndioxidkészlete és a földfelszíni anyagok között, amennyiben a növényzet a levegőből felvett széndioxidot szétbontja szénné és oxigénné, másrészt pedig az összes élőlények életfolyamatai széndioxidot bocsátanak a levegőbe. Mivel ebben a folyamatban a széndioxid szétbomlik és újonnan keletkezik, azért ezt már nem nevezhetjük a *széndioxid* körfolyamatának, ellenben joggal nevezhetjük az *oxigén* körfolyamatának. Ennek a körfolyamatnak a volumenjét abból az adatból becsülhetjük meg, hogy a földkerekség növényzete a biológiai irodalomban található adatok szerint évente kb. 60 milliárd tonna széndioxidot asszimilál. Ezt az adatot elfogadva, kimondhatjuk, hogy a körfolyamatban mintegy 44 milliárd tonna oxigén vesz részt.

Érdekes vonása még a széndioxid és az oxigén körfolyamatainak (ellentétben a víznek a körfolyamatával), hogy ezeknek a körfolyamatoknak az évi volumenje aránylag kicsi a légkörben pillanatnyilag jelenlévő oxigénkészlethez, illetőleg széndioxid-készlethez képest. Így például a növényi asszimiláció évi széndioxidfogyasztásának volumenje *csak 35-ödrésze* a légkör meglevő széndioxidkészletének, ellenben a csapadékok vízfogyasztásának évi volumenje, mint láttuk, kb. *40-szeresen meghaladja* a légkör pillanatnyi vízkészletét.

* * *

*A nitrogén körfolyamatát* még inkább jellemzi az, hogy évi volumenje egészen kicsi a légkör meglévő nitrogénkészleteihez képest, sőt ehhez viszonyítva valósággal elenyészőnek kell mondanunk. Ismeretes, hogy a nitrogén az óceánok vízében kevéssé oldódik, az élővilág nitrogénfelvétele pedig a légkörből nagyon korlátozva van azáltal, hogy aránylag kevés azoknak az élőfajoknak a száma, amelyek a levegő nitrogénjét közvetlenül fel tudják használni. Éppen ezért a légóceán legbőségesebb anyagának, a nitrogénnek a körfolyamata sokkal szerényebb, mint az eddig tárgyalt légköri anyagoké. A légköri anyagkörzésnek ezzel a példájával dolgozatunk keretében nem óhajtunk bővebben foglalkozni.

* * *

Utolsónak említjük a légkörbe jutott *idegen szennyező anyagoknak a körfolyamatát.* A földfelszín lepusztulásából, valamint a tengeri tajték elpárolgásakor a levegőbe jutó oldott sókból tudvalévően igen nagy anyagmennyiségek jutnak a levegőbe. A légkör teljes elszennyeződésének azonban útját állják azok a folyamatok, amelyek a levegő megtisztításáról gondoskodnak. Ezáltal ismét egy anyagkörzés áll elő a légkör és a földfelszíni anyagmennyiségek között. Ennek a kör-

folyamatnak a felszálló ágát az emelkedő légmozgások szolgáltatják, amelyek a száradás és málás által keletkezett anyagtörmelékeket, valamint az égési termékeket a légkör magasabb részeibe, illetőleg legalábbis a troposzféra egész légterébe eljuttatják. A körfolyamatnak a leszálló ágát a leszálló mozgásokon kívül a szélcsillapodás okozta szedimentálódás képviseli (homokfelhalmozódás a sivatagok szélcsillapodási területein stb.), továbbá pedig nagy szerepük van a csapadékoknak, amelyek a légkör szennyezéseit rendszeresen kimossák a levegőből. Ennek a körfolyamatnak a további részleteivel sem kívánunk ezúttal foglalkozni. A körfolyamat évi volumenjének megbecsülésére tudomásunk szerint nem is állnak még megfelelő adatok rendelkezésre.

A leírt körfolyamatok nemcsak önmagukban érdekesek, mint a légkör anyagháztartásának fontos és nagyszabású tényezői. Hanem ezenfelül még azért is méltánylást követelnek, mert vizsgálatuk részletesebben elénk tárja a légkörnek a Föld többi övezeteivel való szoros kapcsolatát és ezzel megkönnyíti a légkör valódi geofizikai jelentőségének az átértését.

*Dr. Aujeszky László*

---

**Hangterjedés a légkör magas rétegeiben.** Ismeretes, hogy a hang terjedési sebessége gázokban meglehetősen érzékenyen függ a hőmérséklettől, éspedig az abszolút hőmérséklet négyzetgyökével arányosan változik. Arányossági szorzóként csak egyetlen mennyiség szerepel : a gáz fajhőhányadosának négyzetgyöke. Ez az érték az anyagok nagy csoportjára azonos, (mert csak a molekulák szabadsági fokainak számától függ) és különben is csak szűk határok között változhat.*

Ebből adódik a légköri akusztikának az a jólismert alaptétele, hogy hidegebb légrétegekben a hangsebesség kisebb, melegebb légrétegekben nagyobb.

Az első szuperszonikus repülőgépek még csak annyiben haladták meg a hangsebességet, hogy sebességük elérte a troposzféra felső felében vagy a sztratoszférában fennálló hangsebességet ; de még nem érte el az alsó légrétegekben érvényes hangsebességet, amely az itteni magasabb hőmérséklet miatt nagyobb érték. A gépek tehát csak abban a magasságban voltak szuperszonikusak, amelyben közlekedniök kellett.

Ez a tényállás sokakban azt a téves véleményt keltette fel, hogy a hangsebesség a légkör igen magas rétegeiben is kisebb, mint a talajhoz közeli légrétegekben. Ennek azonban éppen az ellenkezője igaz. A hőmérséklet tudvalévően csak a felső troposzférában és a felette lévő »hideg« sztratoszférában igen alacsony, ellenben az ozonoszférától felfelé eléggé meleg, sőt igen meleg levegőt találunk. Különösen magassá válik a hőmérséklet az ionoszférában (100 km-től felfelé), ahol $10^3$ abszolút fok nagyságrendű hőmérséklet uralkodik. Másszóval, az ionoszférában legalább 4-szer magasabb az abszolút hőmérséklet, mint a talajmenti levegőben. *Következésképpen a hangsebesség az ionoszféra belsejében legalább 2-szerese a földfelszín mentén észlelhető hangsebességnek : lényegesen meg kell haladnia a 600 m/mp-et.*

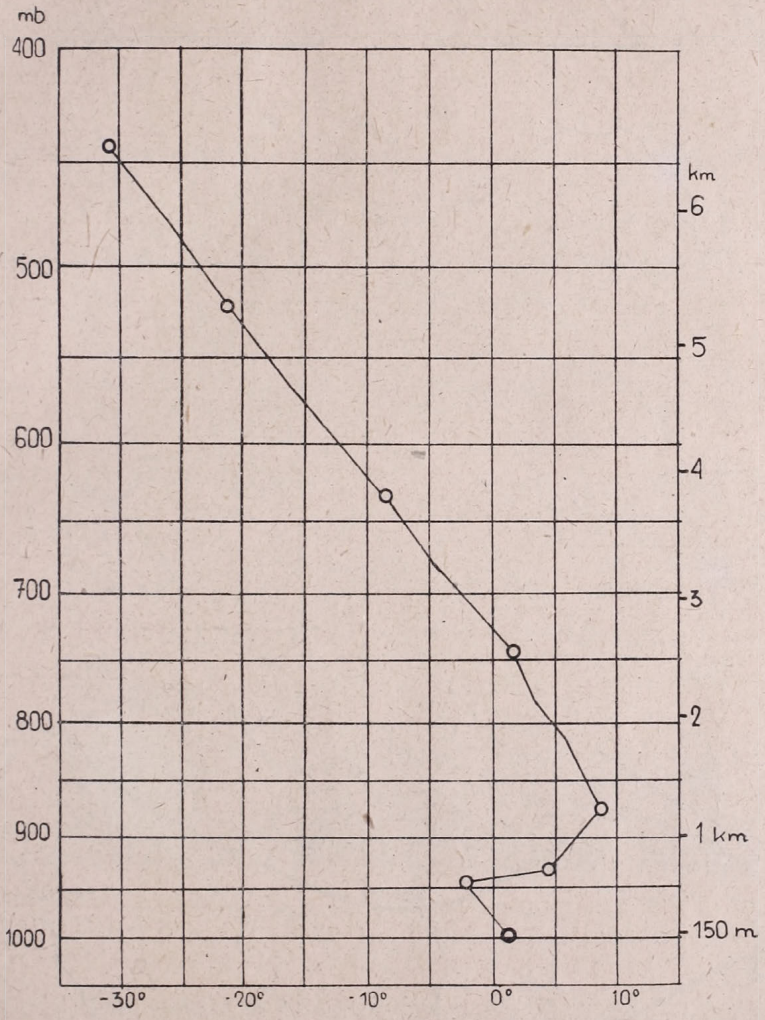
Az igen magas légrétegekben a hangterjedésnek komoly akadálya lép fel. Ha egy gázt fokozatosan ritkítunk, a gázban a hangvezetés egészen megszűnik, mihelyt a ritkítás olyan mértéket ölt, hogy a molekulák átlagos szabad úthossza eléri az illető hangnak a hullámhosszát. Ez a helyzet már az ionoszféra középső rétegeiben bekövetkezik. Amint felfelé haladunk, a molekulák átlagos szabad úthossza eléri a 100 méter, majd a kilométer nagyságrendet. Ez annyit jelent, hogy előbb a magas hangok terjedése szűnik meg, azután a mélyebbeké és 200 km magasságtól kezdve az emberi fül számára hallható hangok már egyáltalán nem terjednek tova, hanem csak az ultrahangok terjedése van még biztosítva, majd felfelé fokozatosan ez is elenyészik.

*) Mint ismeretes, a fajhőhányados értéke legnagyobb a nemes gázoknál (1·67) és legkisebb a többatomos molekulájú gázoknál (1·33) ; ennek megfelelően a fajhőhányados négyzetgyöke 1·15 és 1·29 közé eső érték.

*Dr. Aujeszky László*

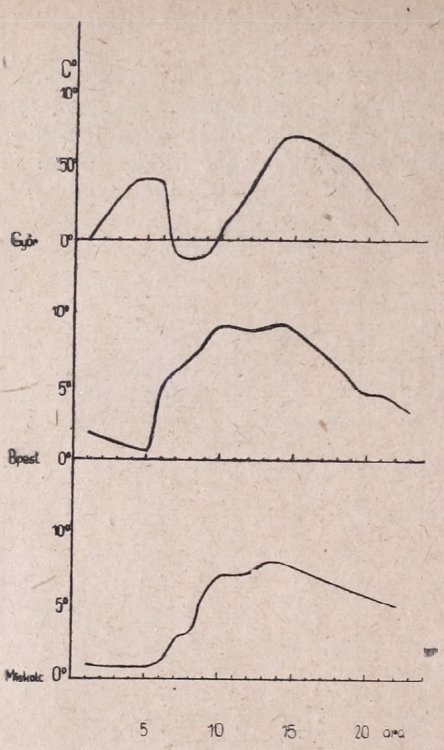
# Álcázott hidegfront átvonulása Magyarországon

Az idei tél enyhesége az óceáni és a földközitengeri légtömegek beáramlásának volt köszönhető, amelyek szinte állandóan, legfeljebb csak kis megszakításokkal vonultak el Európa felett. Ezért a téli évszaknak megfelelő hideg a szárazföld felett nem alakulhatott ki. Ehhez ugyanis vagy hideg levegő be-

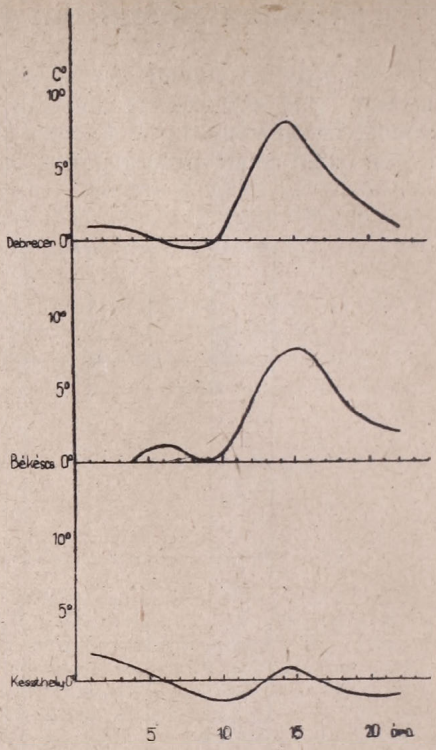



1. ábra.

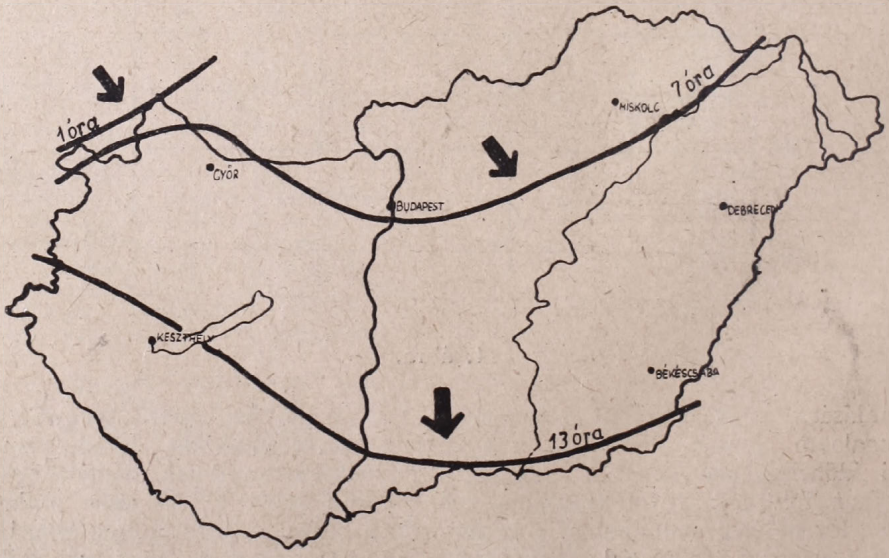
áramlására, vagy arra lett volna szükség, hogy az ide érkező tengeri levegő nyugalomba jusson, mert csak a nyugalom esetén uralkodó, derült, kisugárzási időhelyzetben képes a légtömeg a helynek és évszaknak megfelelő sajátságokat felvenni. Ilyen transzformáció folytán télen ködösödésre hajlamos hideg levegőréteg alakulhat ki a talajon. Ez a hideg, súlyos légréteg elrejti előlünk a magasban lejátszódó eseményeket és megtörténhet az, hogy hőmérsékleti szempontból nem is vesszük észre a felettünk végbement változásokat, például egy-egy gyenge front átvonulását. A hideg légpárna a frontot mondhatni,




2. ábra.



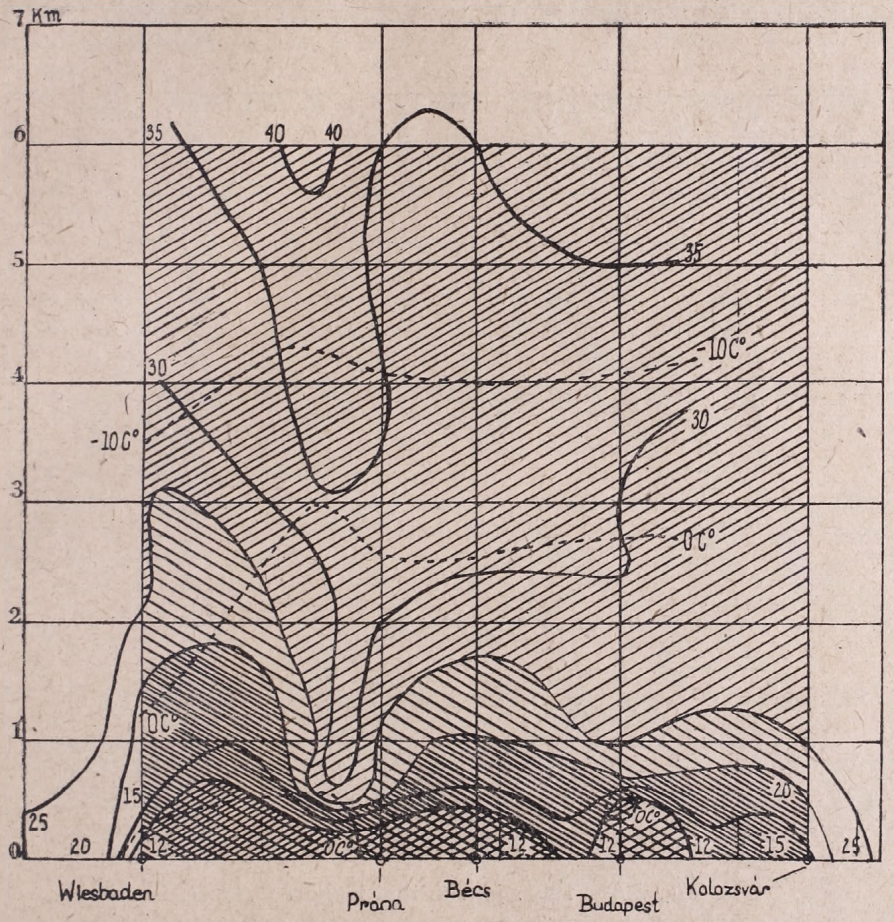

2/a. ábra.




3. ábra.

álcázza előlünk. A szaknyelvben azonban az *álcázott front* elnevezésnek különleges jelentése van: olyan hidegfrontot jelent, amelynek van a talajon is hőmérsékletmódosító hatása, de ez a hatás ellenkező irányú: a hidegfront átvonulása alkalmával a hőmérséklet nem csökken, hanem emelkedik.

Ilyen álcázott hidegfront vonult át 1951. január hó 8-án Magyarország felett. Az átvonulását megelőző napokban az óceáni enyhe léghullámok az Alpoktól és Kárpátoktól északra vonultak a Szovjetunió belseje felé, míg hazánk

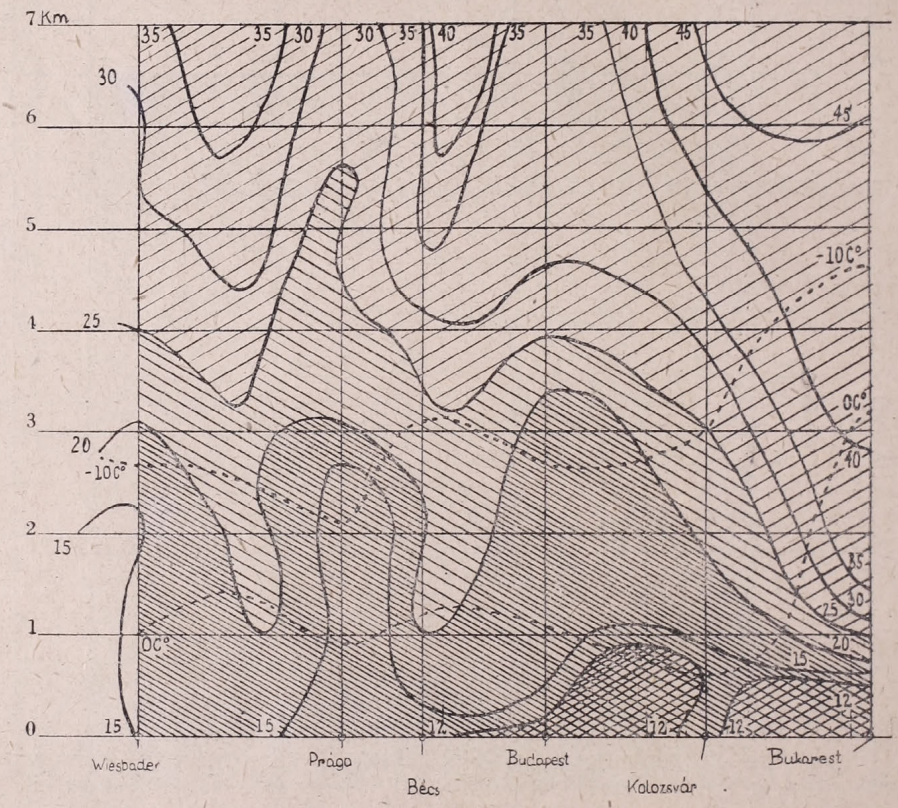



4. ábra.

felett gradiensnélküli helyzet és emiatt viszonylagos nyugalom uralkodott.. Az évszak éjszakai kisugárzástöbbletének eredményeképpen a levegő a talaj felől fokozatosan hűlt és kialakult egy 600 m vastag hideg levegőréteg. Eközben az Azóri-szigetek felől Dánia fölé érkezett egy ciklon, amely Nyugat-Európába erős nyugati széllel mérsékelt szélességi óceáni, Közép-Európába és hazánk fölé pedig szubtrópusi levegőt szállított s ködtakaróval borította be az Alpok környékét, a Kárpát-medencét és a Balkánt. A Magyarország feletti légállapotot jól szemlélteti Budapesten január hó 7-én 4 h 10-kor végzett felszállás állapotgörbéje. (1. ábra.) Az ország 7-i időjárásáról pedig a Meteorológiai Intézet hivatalos jelentésében a következő helyzetképet adtam: »Hazánkban vasárnap folytatódott a csendes, ködös idő, ködszitálással. A nagykiterjedésű köd meg-

akadályozta az erőteljesebb felmelegedést. A hőmérséklet országszerte 1—3 fokig emelkedett csupán, bár a magasban meleg levegő terült el a Magyar-medence felett. Igy a fővárosban hajnali 4 órakor a talajon észlelt +1 fokkal szemben 1 km magasságban +7, 1200 m-en +9 fokot mértek. A ködből kiemelkedő magasabb hegyeinken, a Misina-tetőn és a Gallya-tetőn a hőmérséklet maximuma +8 fok volt.«

A dániai ciklon hidegfrontja január 7.-éről 8.-ára virradóra érte el hazánkat. Itt látszólag elvesztette eredeti jellegét. A talajon fekvő hidegebb levegőréteg miatt ugyanis hőemelkedést okozott, vagyis ú. n. *álcázott hidegbetörés* alakjában




4/a. ábra. 1951. jan. 8.-ikai légköri metszet.

vonult át Magyarország felett. *Jellemző példát szolgáltatott arra az ismert jelenségre, hogy télen a szárazföld felett egy hidegfront átvonulásánál a hőmérséklet a talajon esetleg nem süllyed, hanem emelkedik!* Az előnyomuló hideg levegő a talajon fekvő nála hidegebb levegőburkot felszakította és elsöpörte. Ezzel megszüntette az ország nagyrészén a ködöt és hideget. Átvonulása tehát a talajon ugrásszerű hőmérsékletemelkedést idézett elő, a magasban ellenben hőmérséklet-csökkenés következett be, megfelelően annak, hogy a szubtrópusi eredetű levegő helyét mérsékelt szélességekről származó óceáni levegő foglalta el. A talajközeli hirtelen hőmérsékletváltozást jól szemlélteti 6 állomásunk hőmérsékletének napi menete (2. és 2a. ábra). Keszthely hőmérsékleti görbéjén kívül Győr, Budapest, Miskolc, Debrecen és Békéscsaba görbéinek mindegyikén látható az álcázott hidegfront betörésével járó ugrásszerű hőmérsékletemelkedés. A győri görbén mutatkozó kettős maximum és Keszthely változatlanságának

magyarázata abban van, hogy a front átvonulása közben a ciklon Dániából Moszkva fölé húzódott az 55. szélességi kör mentén, vagyis 1700 km-t tett meg 24 óra alatt. Ezért a front átvonulása a 3. ábrán vázoltak szerint folyt le. Tehát a front északnyugatról tört be, elérte Győrt és az első hőmérsékleti hullámot okozta, majd kissé visszahúzódott észak felé (ekkor Győr hőmérsékletében visszaesés állt be) és elfeküdt az Északi Kárpátok fölött, nyugat-keleti irányban. Végül is északról dél felé haladva vonult át felettünk, szinte teljesen érintetlenül hagyva a délnyugati megyéket és így Keszthelyt is, ahol egész napon át tartott a köd, sőt este zuzmarát is észleltek.

A front hideg jellege jól kitűnik a 7.-i és 8.-i WNW—ESE irányú, Európa feletti magassági metszetekből (4. és 4a. ábra). A két metszeten a légtömegek aequipotenciális hőmérsékletei vannak feltüntetve 6, illetve 7 km magasságig Wiesbaden—Kolozsvár, illetve Wiesbaden—Bukarest között. Az aequipotenciális hőmérséklet alkalmas a levegő hőtartalmának jellemzésére, mivel független a légtömeg vertikális mozgásaitól. A 7.-i metszetből látható, hogy a 600 m vastag hideg levegőburok felett meleg levegő foglal helyet. Ebben a 0 fokos szint magassága Budapest felett 2700 m-en van és a talaj közelében ismétlődik. A meleg levegő felett a sztratoszféra magassága 12 km és hőmérséklete —70 fok volt. A 8.-i metszeten a meleg levegő már Bukarest felett helyezkedik el és a 0 fok magassága felettünk 1 km-re süllyedt, vagyis 1 km magasságban a levegő 24 óra alatt +7 fokról 0·3 fokra hűlt le. A sztratoszféra magassága 9500 m, hőmérséklete —59·5 fok volt. Jól látható, hogy a front hideg levegője 4 órakor már Budapest felett volt, de a talajon fekvő hideg réteget csak 5 órakor tudta felszakítani. (Lásd napi menet.)

A frontátvonulást az ország keleti felében átlagosan 8—10 m/sec erősségű szél kísérte. A fővárosban 20—22 m/mp-es széllökéseket is észleltek. Érdekessége ennek a frontátvonulásnak még az is, hogy csapadékkal nem járt, ami a kicserélődésben résztvett légtömegek nagy szárazságával magyarázható.

*Sugár Margit*

---

**Visszaélés a „függvény" fogalom használatával.** A tudományos nyelvben éppen úgy vannak *divatok*, mint a köznyelvben. Sokszor tapasztaljuk, hogy néhány év alatt bizonyos kifejezések a tudományos közlemények szövegében elhatalmasodnak, minduntalan előbukkannak, éspedig sokszor nem is eredeti jelentésükben, hanem új és nem is mindig kifogástalan jelentésekben. Az ilyen nyelvi divat gyakran époly illogikus, mint a divatnak egyéb megnyilvánulásai.

Ilyen kifogásolható nyelvhasználati divat üzelmeinek a középpontjába került újabban a *függvény* szó, amely eddig a szaknyelvnek egyik legpontosabban és legvilágosabban definiált fogalmát fejezte ki. A függvény szó olyan *mennyiséget* jelent, amelynek értékei egy vagy több másik mennyiségnek (ú. n. argumentumnak vagy paraméternek) a változásaitól függnek. Újabban azonban divattá vált a függvény szót a matematikán kívül is használni, éspedig bizonyos homályos és bizonytalan jelentéssel. Legújabban már meteorológiai szövegekben is találkozunk olyan fogalmazással, hogy »az éghajlat a tengerszínfeletti magasságnak a függvénye« stb. Az ilyen kifejezés fogalmilag helytelen, mert az éghajlat *nem egy mennyiség*, amelynek számértéke van (hanem egy bonyolult természetleíró fogalom, amelynek a jellemzéséhez igen sok különféle mennyiség szükséges). Éppen ezért az éghajlat nem is lehet egy másik mennyiségnek a »függvénye«.

Sokan újabban minden kritika nélkül használják a »függvénye ennek vagy annak« fogalmazást egyszerűen csak annak a kifejezésére, hogy valamilyen jelenség vagy folyamat *függését* állítják egy másik folyamattól. A függés egyszerű ténybeli kapcsolatot jelent, a függvény ellenben szigorú *számbeli* kapcsolatot. A felületes gondolkodás egyik jele, hogy ma lépten-nyomon függvényekről beszélnek ott, ahol egyszerűen csak összefüggések állnak fenn. A köznapi beszédben ez talán megbocsátható, de a meteorológiai közlemények stílusának észszerűségét és pontosságát okvetlenül meg kell őriznünk és ennek egyik követelménye az is, hogy ne beszéljünk *függvényekről* ott, ahol csak függés áll fenn, közelebbi számbeli kapcsolatok nélkül.

*Dr. A. L.*

# Mezővédő erdősáv talajvédelmi szerepe a vízerózió leküzdésében*

A talaj polidiszperz-difform rendszer, mely a változó meteorológiai tényezőkkel egyensúlyra törekvő *dinamikai* rendszert alkot. Termőképes, benne és belőle számtalan szervezet végzi sajátos életfunkcióját. Mind a talajélet, mind a növényzet életműködése, a talajadottságok mellett, nagyrészt az időjárástól, tehát a légóceán fizikai jelenségeinek együttesétől függ. Hazánk időjárását vizsgálva megállapíthatjuk, hogy Magyarország, (szélsőséges időjárásának következtében) különleges éghajlattal rendelkezik, ami földrajzi fekvésének is következménye. Éghajlata medencejellegű és benne különféle időjárási vonások érvényesülnek. Ezek közül *előnyösek:* a kedvező sugárzási viszonyok és sok esetben a nagyobb szélvédelem. Viszont *hátrányosak:* a gyakrabban jelentkező csapadékhiány, valamint a nagy évi és napi hőingadozások. Azonban termesztett növényeink terméscsökkenésének oka nemcsak az évjáratonkénti kevesebb csapadékmennyiség és a kedvezőtlen csapadékelosztás — erre jellemző az utóbbi 5 év átlaga —, hanem ugyanekkor több talajtípusunk, illetőleg tájegységünk aszályos volta is. Ugyanis az aszálykárok szoros kapcsolatban vannak a talaj vízháztartásával.

A talajnak, hogy a növényt megfelelően táplálni tudja, a szükséges táplálóanyagok jelenlétén kívül, megfelelő nedvességtartalmúnak és levegőjárhatónak is kell lenni egyszerre. Általában a hézagtérfogat 60—80%-át víz, és 40—20%-át levegő töltse ki; ezt a jó talajszerkezet biztosítja. A jó talajszerkezetet rombolja és pusztítja a talajerózió. Az erodált talajnak, mivel állandóan kopik, kisebb a vízbefogadóképessége — a szétiszapolódása miatt —, így kevesebb is azon hasznos *(D. V.)* vízmennyisége, amit raktározni képes. Mind a talaj termőképességének, mind a termésátlagok csökkenésének főoka sok esetben a talajpusztulás. »Sok helyen megdöbbenve tapasztalták, — írja *Fekete* professzor — hogy az összes lehető növénytermesztési tényezők együttes emelése sem tudta a talaj termékenységét megfelelően fokozni, sőt a leggondosabb művelés, trágyázás és esetleg öntözés mellett is évtizedről évtizedre csökken a talaj termőképessége. Az a rejtett romboló erő, amely ilyenkor jelentkezik, a talajerozió.«

A talajpusztulás dinamizmusa nem elszigetelt jelenség, mert az egész világon elterjedt és jelenleg is megtalálható adott körülmények között, különböző mértékben.

A talajpusztulás megrendítő példája Babilonia, Mezopotámia, Perzsia, Szíria és Palesztina civilizációjának bukása. Életüket virágzó öntözőrendszerük biztosította. Elmúlásukat ezen öntözőrendszerek beiszapolódása okozta. A beiszapolódás a nagyarányú erdőtarolásnak volt a következménye. Ugyancsak az oktalan erdőirtás hatására jellemző Spanyolország, Olaszország és a Balkán nagy területeinek sziklasivataga. *Kund* és *Surányi* a római birodalom pusztulását is a talajerózióra vezetik vissza. Így a talaj pusztulásával és kimerülésével a kulturális és erkölcsi erők is megsemmisültek. Hazánkban a Fertő-tó és az Ecsedi-láp helyén volt virágzó falvakat is nagyrészt a talajeróziós elmocsarasodás tette tönkre. A talajpusztulás dinamizmusa jelenleg is működik, tehát ezzel a tényezővel számolnunk kell.

Az eróziót előmozdító tényezők a következők: 1. talajtani tényezők, 2. meteorológiai tényezők, 3. az alkalmazott termesztési technika, valamint 4. a helytelenül alkalmazott általános és speciális védekezési módszerek.

A talajtani tényezők az alábbiakkal kapcsolatosak: Általában megfigyelhető, hogy minél kötöttebb a talaj, annál jobban ellenáll a talajeróziónak. A Ca-anyagok, mivel ellenálló morzsákká ragasztják össze a talajszemcséket, védettebbek az erózióval szemben, mert a Ca jelenlétében a humuszanyagok koagulálva résztvesznek a baktérium- és gomba-váladékokkal együtt a morzsák összefűzésében. *McCalla* és *Sekera* kutatásai igazolják, hogy a mikroorganizmusok tevékenysége nagymérték-

* A Magyar Meteorológiai Társaság országfásítási munkabizottságának tárgyalási anyagából rendezett II. nyilvános vitaülésen tartott előadás (1950. november 20).

ben emeli a morzsa ellenállóságát. *McCalla* különösen a gombáknak tulajdonít nagy jelentőséget.

A Na- és H-anyagok könnyen szétiszapolódnak és így gyorsan erodálódnak. Nagy H-ion koncentráció esetében (alacsony pH) a becserélt H-ion tömött, nagy, állandó rögöket képez. Itt a humuszkolloid-micelláknak nincs szerepük a ragasztóanyagban, csapóeső hatására a tömött rögök könnyen szétiszapolódnak. A Na-mal telített talaj vízhatásra könnyen szétfolyik, tehát könnyen erodálódik.

Homokos és homokköves alapkőzetű területekről a termékeny feltalajt a csapadékvizek aránylag könnyen lemossák, így azok erodálódva elszegényednek.

*Endrédi* kimutatta, hogy az andezit-kőzetből és annak tufáiból álló talajokon aránylag kicsi a talajerózió, mert a bázisgazdag kicsapódási szint erősen ellenálló.

*Fekete* és egyes külföldi kutatók a talaj eróziója és az agyag összetétele között az alábbi összefüggést találták: »a kovasavban gazdag, de alumíniumban szegény agyagásványokból álló (pl. montmorillonit tipusu) talaj könnyebben erodálódik, mint az alumíniumban gazdag, de kovasavban szegényebb agyagásványokból álló (pl. káliföldpátokból, kalcium hatásra keletkezett kaolinit, haloyzit) talaj. Eszerint a talaj típusa, kémiai összetétele és geológiai eredete fontos láncszeme az eróziót előidéző okoknak.

Következő szempont a morzsatartósság, mely kolloidkémiai és biológiai tényezők együttes hatására alakul ki. Ebben az esetben a morzsakötelék — aggregátum — nagysága 1—3 milliméter között mozog. A morzsatartósság nagyrészt a szerkezet függvénye. A jó talajszerkezetet pedig a helyesen irányított humuszgazdálkodás, talajjavítás, okszerű vetésforgók és talajművelés, valamint a tervszerű talajvédelem biztosítja.

A morzsa szétesése két fázisra tagolódik: *a)* a morzsa szétfeszítése a víz által összeszorított és hirtelen távozó levegő feszítőerejének hatására, *b)* a morzsa-törmelék eliszapolódása. A víz mechanikai hatására bekövetkező szerkezeti leromlásról *Kreybig*, *Wollny*, *Sekera*, *Vilenszkij* és *Dvoracsek* általánosságban így vélekednek: A gyors benedvesedés a talajmorzsákat szétveti, ezzel nagyobbmérvű eliszapolódást okoz. A szerkezet megbontását tehát a talaj nedvesedése okozza. A kapillárisan telített talaj a mechanikai hatásoknak jobban ellenáll és jobban tartja szerkezetét. Erőteljes maceráció a talajszerkezetet, bármilyen jó is legyen, idővel leronthatja. Pl. a nagy intenzitású csapóeső következtében nemcsak a száraz, hanem a nedves talaj is nagymértékben erodálódik, mert a szétiszapolódás elsősorban azokat a durva pórusokat tömíti el, amelyek a vízmozgás alapjai. Ha a morzsatartósság feltétele — a morzsák összeragasztása mikroszervezetek által — gyenge, akkor *elsőfokú*, míg ha a kolloid kötőanyag ellenállóképessége kicsi, akkor a kolloidok peptizálódása révén előálló *másodfokú szétiszapolódásról* beszélünk. Ez utóbbi természetesen az erózió mértékét nagyban emeli.

A talaj összetételéhez, típusához és morzsa- ill. szerkezettartósságához kapcsolódik egy harmadik szempont, éspedig a *termőtalaj mélysége*. *Fekete*, *Kreybig*, *Kuron*, *Láng*, *Olson* és *Egerszegi* megfigyelései szerint legnagyobb mértékű erózió olyan talajokon volt megfigyelhető, melyek sekély rétegűek, feltalajuk porhanyó, vagy ha mélyrétegűek is, de altalajuk kötött agyag. Az ilyen sekélyrétegű termőtalaj kis vízkapacitású, gyér a vegetációja, ezért kevésbbé akadályozza meg az eróziót. Mélyrétegű talajok általában lényegesen kevesebbet szenvednek az eróziótól. Azonban az ilyen talajokon is jelentkezik az erózió, sok esetben súlyos mértékben, aminek oka a meteorológiai tényezőkön kívül a felszín alakulása, tehát a lejtő szöge és átszeldeltsége.

Amint említettem, a talajpusztulás mérve nemcsak talajtani, hanem *meteorológiai tényezőktől* is függ, éspedig: *a)* az eső intenzitásától és tartamától, *b)* a szélsebességtől és széliránytól, *c)* a talaj előzetes víztelítettségétől, *d)* a hóolvadás időtartamától és intenzitásától, *e)* a talajátfagyás mélységétől.

Nagy intenzitású csapóesők, főleg ha a száraz talajt hosszabb időn keresztül érik, nagy erodálóképességgel rendelkeznek. Így az eső intenzitása és időtartama egyenes arányban van az erózió mértékével.

Mivel az esőcseppek mozgását a szélirány és szélsebesség irányítja, nem közömbös az, hogy milyen irányú és milyen sebességű szélben, milyen szög alatt érik az esőcseppek a lejtőt. Az esőcseppek esési pályáját ugyanis csak abban az esetben észleljük függőlegesnek, ha a talajfelszín fölött legalább 50 méter magasságig szélcsend uralkodik. E magasságok felett azonban legtöbbször élénk széltevékenységek vannak, ezért az esőcseppek esési pályája a legtöbb esetben bonyolult rendszerű. Fontos továbbá, hogy a csapadék a talajt milyen nedvességi állapotban éri. *Aujeszky* szerint, ha a záporesőt egy kiadós felsikló eső előzi meg (ami a mi éghajlatunk fejlettebb okkluziós frontjain gyakran előfordul), akkor még a zápor kártétele is kisebb lesz, mert az előzetesen megázott talajon a nagy záporcseppek romboló

munkája sokkal csekélyebb, mint akkor, ha a száraz talajba ütődnek bele. Veszedelmes körülmény viszont az, hogy a nagy nyári zivatarfrontok záporesői sokszor teljesen kiszáradt talajfelületre hullanak, és hogy éppen a legnagyobb esőcseppek a frontátvonulás pillanatában, a zivatarnak a legkezdetén érkeznek.

A meteorológiai tényezők közül döntő fontosságúak még a csapadékeróziónak késve jelentkező alakjai: az *olvadási eróziók*. Ezek függenek — a talajtani tényezők mellett — egyrészt a hóolvadás intenzitásától és időtartamától, másrészt a talaj átfagyási mélységétől. Az olvadást a talajfajhőtől függően a napsütés melegítő hatása és az advektált meleg levegő indítja meg. Az olvadást természetesen befolyásolja a hó kora, tömöttsége és szennyezettsége is. A hótakaró vastagsága a talajátfagyás mélységét szabja meg, ezzel egyben az olvadás erodálóképességét irányítja.

Az erózió mértékére kihatnak végül az *alkalmazott termesztési technika* (tehát a talajművelés, humusztrágyázás, tápanyagvisszapótlás és a vetésforgók rendszere), valamint az *általános* és *speciális védekezési módszerek*. Mivel utóbbi kettő az erózió mértékét csökkenteni vagy megszüntetni hivatott, a védekezési eljárásoknál térek ki rájuk részletesebben. Az előadottakból kitűnik, hogy az erózió mértéke több körülménytől függ. Az erózió megnyilvánulását a jelentkező tényezők irányítják, sajátos dinamikus megjelenési formában.

Az erózió egyik leggyakoribb megnyilvánulási formája az *esőcsepp-erózió*. Az esőcsepp, ha a talajfelszínbe ütközik, mozgási energiájától függően, kicsi dombocskákat formál. Az ütődés pillanatában ugyanis a talajrészecskéket kissé szétszórja —, mondja *W. D. Ellison* —, aki elsőnek ismertette ezen jelenség pusztító hatását. Ha sík és sima a terület, akkor az esőcsepperóziós folyamat a talajrészecskéket előre és hátra dobálja, a lejtő meredekségétől függően azonban a csepperózió erodáló hatása mindinkább erőteljesebben jelentkezik. A csepperózió az egész szántóföldön — az eső intenzitása szerint — egyébként egyenletesen oszlik meg. Meredek oldalakon a szétcsapott talajrészecskék, mozgásuk következtében a felszíni vízbe belékerülve, azt táplálják. Ezzel lehet csak elfogadható magyarázatot adni a dombtetők szemmel látható nagyobb erodáltságára. Azok, akik a lefolyó csapadékvíz kinetikai energiájából igyekezték megmagyarázni az eróziós jelenségeket, ezt a kérdést nem oldották meg. Éspedig azért nem, mert a hegytetőn még nincs jelen a sebesen lezúduló víz, amely nagy mozgási energiával rendelkezhetne. Az esőcseppek átsárosító hatásának egyik következménye a ragasztóképességüket elvesztett, peptizálódott kolloidok szétiszapolódása. A cseppek átcsapva a talajrögöcskék között, eltömik főleg a vízvezető, 0.3 mm-es és ennél nagyobb pórusokat. Ez a talajbeiszapolódási folyamat nemcsak a felszínen, hanem a talajszelvény mélyebb rétegeiben is érvényesülhet. Erről *Ellison* ekkép vélekedik: az átsárosító esőcseppek több talajtípusnál összeiszapolhatják a talajprofil mélyebb részeit is. Ha a nagy vízlevezető hézagokon bejut a kolloid-dús víz, a kolloidok ezen hézagok aljára lerakódva, sűrű és áthatolhatatlan réteget alkotnak. Így csökkentik a beázhatóságot, sőt sokesetben kiszoríthatják a talaj vizét a talaj belsejéből, ezzel is növelve a lezúduló víz erózióját. Ezen áthatolhatatlan réteg különböző talajoknál különböző mértékben fejlődik ki. Sík szántóföldeken, puszta homokos talajokon, főleg ha nagyrészt durvább homokszemcsékből állanak, a talajba csapódó esőcseppek áttörve a talaj szemcséin, kiöblítik és a felszínen folyó vízbe juttatják a kolloid frakciókat, a szervetlen és szerves alkatrészeket egyaránt. A talaj így elveszti nemcsak értékes táplálóanyagát, hanem a vízraktározóképességének alapját, a humuszt is.

Dombos területeken, ahol az eróziós tényezők elég erősek ahhoz, hogy a talajt mélyebb rétegében is megmozgassák, fellép a *rétegerózió*. Sziklás alapkőzetű, könnyen mobilizálódó, sekély termőképességű talajok rétegeróziója igen nagy lehet. A mélyrétegű, jó szerkezetű talajt hasonló körülmények között lényegesen kisebb eróziós veszteség éri.

Amint már említettem, az esőcseppek átsárosítják a talajt és megnövelik a szuszpendálhatóságát, illetőleg eliszapolják a talajfelszínt, ezzel aztán a talaj mintegy növeli a lezúduló vízmennyiséget. A felgyülemlett víz a lejtő irányában lefolyást keresve — mikroörvénylésekkel — sok és értékes frakciót sodor magával. Ha az elsodródás kisebb mértékű, *vályus erózióról* beszélünk, amely változó jellegű lévén, nem mindig egyazon helyen lép fel. Ellenben ha a víz mozgási energiája nagyobb, akkor az állandó jellegű *árkos erózió* végzi hatalmas talajpusztító munkáját. A víz sodra annál több és nagyobb talajfrakciót ragad magával, minél nagyobb a mozgási energiája. Az *árkos erózió* főleg a lejtő betörések mentén figyelhető meg, amikor a víz a kétoldalt erodált domb, avagy hegy vízválasztó területéről megnövekedett energiával, örvénylésszerűen, szinte tarolva pusztítja nemcsak a talajt, hanem a növényzetet is. Ha kellőképpen nem védekezünk ellene, árokrendszerét a víz mindinkább kimélyíti, a terep átszeldeltté, vadpatakokkal sűrűn behálózottá válik.

Pusztító munkája igen nagy lehet, főleg akkor, ha az erózió ismertetett okainak megnyilvánulása kedvező számára.

A csapadék később jelentkező formái, a hőhatásra előálló olvadási erózió, tehát a *hóolvadási erózió* és *a fagyott talaj eróziója*, nézetem szerint egyik legdöntőbb jelentőségű talajpusztító forma. A hóolvadás, ha gyors lefolyású, és ha átfagyott talajrétegen megy végbe, kisebb árvízszerű jelenségével hatalmas károkat okoz. A hömpölygő víz igen sok értékes kolloidot hord le a lejtő aljára. A fagyott talajon, mivel apróbb-nagyobb rögöket képez, hőhatásra a felületre igyekvő, mintegy kipréselődő víz a rögöket fizikailag darabolja, majd átsárositja és ezzel alapot nyujt nemcsak az eróziós lemosásnak, hanem a rögök elcsúszásának is.

Ha a hótakaró egységesen kb. 30 cm mélyen borítja az előzőleg fagyott talajfelszínt, bizonyos idő mulva a talaj mélyebb rétegeiből felszabaduló melegtől és a nap melege hatására a fagyott talajréteg felenged, ezzel az erodáló kapacitása is lényegesen kisebb lesz.

A talajpusztulással egyidőben a lejtő alján a talajgazdagító folyamat is jelentkezik. Hosszabb idő óta figyeltem az olvadási időtartamot és a frakció lerakódást. Ezzel kapcsolatban azt tapasztaltam, hogy nemcsak a lejtő alján, hanem kb. a lejtő alsó harmadán is — ahol a meredek terepalakulat a lankába megy át — megálapítható a frakciók elhelyezkedéséből az olvadás mértéke ; lassú olvadás esetében általában az olvadások száma is. A talajfrakciók lerakódását az ellenállóbb, kb. 1·5—3 mm átmérőjű aggregátumok — a pseudohomok — nyitja meg, majd a frakció-nagyság csökkenő sorrendjében először a durva homokréteg kerül rá, melyet egy humuszosabb szemcsékkel teli réteg zár be. A lejtők aljában a nagyobb frakciók mellett főleg az iszap és az agyagfrakciók ülepednek le. Ezeknek nemcsak víz-, hanem hőkapacitásuk is egymástól lényegesen különbözik, ezért a száradás idején a talajtulajdonságra jellemzően, részben megrepedeznek, és ugyanekkor cserepesednek is.

*Az idő és a tér függvényében a talaj is él, változik, átalakul dinamikus egyensúlyi állapotában. A talaj egyensúlyának mind a megbolygatója, mind a megakadályozója a talajpusztulás következtében előálló káros állapotváltozás.*

A talajpusztulás, mint láttuk, a termesztés alapját, a szerkezetet bontja meg és esetenkint tönkre is teszi. A talaj biodinamikája, táplálóanyagfeltáródása, táplálóanyagérvényesülése és nem utolsósorban a termékenysége is az adott talajszerkezettől függ. Megbolygatott, szétiszapolódott és erodált talaj a vegyileg aktív részt, az agyagásványokat és a nemkristályos géleket veszíti el. Kolloid frakciós veszteség mellett tehát humuszveszteség is előáll. A humusz nemcsak a biológiai dinamizmusban, hanem a szorpciós kapacitásban is tevékenyen részt vesz. A tartós humusznál ugyanis a kationkicserélődés intramicellárisan megy végbe. Ezen tulajdonsága teszi képessé a tartós humuszt más talajkomponensekkel szemben elérhetetlen nagyságú szorpciós kapacitás kialakítására. *A humusz csökkenésének szemmel látható mértékére jellemző, mind a domb, mind a hegy oldalain, nemcsak a színelkülönülés, hanem a termékenységi különbözőség is.* A humusz nemcsak a szorpciós kapacitásban, hanem többek között a vízgazdálkodásban is igen fontos szerepet tölt be. A talaj hasznos víz-(D. V.)-tartalmának csökkenése az aszály mértékének nagyságára jellemző : A növény fejlődése csak megfelelő oldatkoncentráció mellett zavartalan. Az oldott tápanyagok, elsősorban a nitrogén, foszfor, kálium és nemkevésbbé az elemnyomok lemosódása a talajpusztulás folyamatában ugyancsak ijesztően nagy méreteket ölt. Erre jellemző *Surányi* adata : az Amerikai Egyesült Államokban a talajerózió évente kb. 3·84 milliárd dollár kárt okoz. Ebből a termőtalaj — beleértve a humusz és táplálóanyagtartalom veszteségét is, 78% ! A táplálóanyagokban mutatkozó veszteség így kb. hatvanszorosa a felhasznált műtrágyamennyiségnek.

*Szoboljev Sz. Sz.* professzor a Szovjetuniót illetően így ír : »az utóbbi évek számításai megmutatták, hogy a multban Hazánk európai részének csak középső és déli övezetében évente az erózió folytán több mint 142 millió tonna talaj hordódott el, amely kb. 426.000 tonna nitrogént, kb. 142.000 tonna foszfort ($P_2O_5$) és kb. 2,340.000 tonna káliumot ($K_2O$) tartalmazott.«

Az eddig ismeretett talajpusztulás, tehát a szerkezeti leromlás, továbbá a talajveszteséggel előállott humusz- és kolloidfrakció-), valamint tápanyag- és elemnyomcsökkenés következménye, hogy ez erózió hatása végső fokon a talajelszegényedési folyamattal előállott terméscsökkenéshez vezet. *Mazsárov P. P.* közleménye szerint : a Baskir Autonom Köztársaság bjelebjevi járásában 1943-ban a rozs talajelmosódás nélkül 18·7 q/ha termést adott, a 86 $m^3$/ha talajelmosódás esetén 8·8 q/ha, 148 $m^3$/ha talajveszteség mellett a termés csak 2.4 q/ha volt. Általában a többi gabonaféléknél is a terméscsökkenés az erózió mértéke szerint 1·5—6-szoros volt.

Az eddigiekben ismertettem az erózió kiváltó okait, ezzel kapcsolatban hatásainak méreteit, aminek alapján állíthatom, hogy *mezőgazdaságunk fejlődési lehetőségének egyik fontos alapja az erózió elleni küzdelem!*

Az erózió elleni küzdelem főfeladatát pedig az alábbiakban látom :

1. *Védekezési főfeladat.* A talajmegőrzés mellett elsősorban a vízmegőrzés.

2. A talaj biodinamikájának és szerkezetének visszaállítása, tehát regenerációja. Ezzel együtt a talajerő aktiválása. Az aktív táplálóanyagok akkumulációjának fenntartása.

3. A talaj ezen regenerativ-aktív akkumulációjának megtartásából önként adódik a harmadik főfeladat, a termékenység emelése.,

*A védekezési főfeladatok megoldásának egyik fontos láncszeme a mezővédő erdősáv!* A mezővédő erdősávnak, hogy az erózió elleni küzdelem főfeladatait teljesíteni képes legyen, egyesíteni kell esetenkint adott helyen, adott körülmények között, a különböző talajvédelmi eljárásokat. Igy azután, mint egységes agromeliorációs komplexus, legnagyobb mértékben eredményes lesz. A mezővédő erdősáv nagy jelentőségét akkor látjuk, ha nem elszigetelten, hanem a mindenkori adottságoknak megfelelően, nagy területekre kiterjedően telepítjük.

A mezővédő erdősávok előnyei az erózió elleni küzdelemben a) *közvetlenül* illetőleg b) *közvetetten* nyilvánulnak meg.

Közvetlen előnye : 1. A talajpusztulás méreteinek csökkentésével előálló táplálóanyag-, humusz-, elemnyommegőrzésből eredő mennyiségi és minőségi termésátlag-emelkedés. 2. Hó és csapadékvíz megőrzése, valamint a vele kapcsolatos talajátfagyás mélységének csökkentése. 3. Szélsebesség csökkenése. 4. A páratartalom növekedése és a hőmérséklet bizonyosfokú csökkenése a nyári forróságok idején. Mindez kialakítja a talajra jellemző mikroklímát.

*b)* Közvetett előnyei : 1. Az aszály elleni eredményes küzdelem sikerének biztosítása. 2. A talaj regeneratív-aktív-akkumulációja a talajszerkezet kialakítása kapcsán. 3. Az altalajvíz emelkedése a megtartott, nagyobb vízkészlet hatására.

A mezővédő erdősávoknak az erózió elleni küzdelemben mutatkozó nagy jelentőségére *V. V. Dokucsajev* hívta fel a figyelmet, a kamennoji sztyeppén 1892—1895-ig terjedő tudományos vizsgálatai alapján. *Dokucsajev* elméleteit *A. A. Izmalszki, P. A. Koszticsev, K. A. Timirjazev,* de különösen *V. R. Viljamsz* fejlesztette és építette ki. Követői a jelenben *P. P. Mazsárov, A. J. Djacsenko, I. D. Braude, G. F. Baszov, Sz. Sz. Szoboljev, F. K. Korcsega, Sz. I. Szilj-vesztrov, M. J. Tjurnikov, V. M. Faljeszov, L. T. Zemljanickij* és sokan mások.

Hazánkban az erdősítés globális jelentőségének úttörői a multban *Marczell* és *Kaán*, a jelenben főleg *Magyar* és *Luncz*. A mezővédő erdősáv közvetlen előnye elsősorban a talajvédelemben jelentkezik.

A talaj dinamizmusát megbolygató erők, az erózió különféle hatásai, az esővel, (illetőleg a hó és az átfagyott talaj, valamint a talajt borító jégkéreg olvadásával) előálló hatalmas arányú veszteségekben jelentkeznek. Azonban ez nem jelenti azt, hogy ellanyhuljunk a kisebb eróziós vályuk láttán, mert *Szoboljev* szerint : »öt 2 cm mély és 10 cm széles kimosás jelenléte esetén, a lefolyó hólé és esővíz egy tonna legtermékenyebb talajt mos le hektáronkint. Kiadós záporok alkalmával gyakran — *Ellison* és *Szoboljev* egybehangzó vizsgálatai értelmében — 100—200 tonna talaj is lemosódik, a lejtő felszíni alakulásától függően. Nem csoda, hogy főleg domboldalaink talaja mozaikszerű ; ennek hatása végső fokon a terméscsökkenés.

Saját vizsgálataim szerint *Patalomban* (Somogy m.) 8%-os lejtésű erdőségi löszvályog területen 10 év átlagában a következő eltérések mutatkoztak az erodált és a feltöltődött, illetőleg nem erodálódott részek között : Gabonafélék-

nél 2—5 q/kh, burgonyánál 10—45 q/kh, répánál 15—65 q/kh, kukoricánál 2·5—9 q/kh, szénánál 5—10 q/kh.

*Presznyakova* kísérletei Baskiriában (moszkvai kerület) azt mutatták, hogy a csernozjom, szürke erdőségi, valamint a gyepes podzol talajokon az őszi és a tavaszi mezőgazdasági növények termése a lemosódásokon 40—50%-kal kisebb, mint a lemosódásnak kevésbbé kitett részeken. A mezővédő erdősáv talajvédelmi jelentősége éppen abban áll, hogy a lemosásokat gátolva, nagyobb és biztosabb termésátlagoknak ad alapot, főleg akkor, ha helyesen alkalmazzuk méretét, állományát, valamint telepítési szögét. A termékenység emelése érdekében oly döntő fontosságú vízmegőrző szerepe a hó egyenletes tárolásában és lefolyását csökkentő hatásában érvényesül. *I. D. Braude* ezzel kapcsolatban megjegyzi, hogy a fekete mezőségi talaj (a középső övezetekben) 500—1200 $m^3$/ha hóolvadásból származó vizet képes megtartani.

A sztalingrádi erdőgyűrű kelet-délkeleti kiterjedtségű lejtőjén 1947. márc. 3-án a hóban levő vízkészlet mm-ekben kifejezve :

| | |
|---|---|
| erdősávnélküli nyílt sztyeppen.... | 12 mm |
| erdősáv közötti nyílt sztyeppen .. | 39 mm |
| erdősávban ..... | 121 mm volt. |

Az északi kitettségű lejtőn, az erdősávok közötti nyílt területen kétszer olyan vastag volt a hóréteg, mint az erdőpásztáktól nem védett területen.

A kamisini kísérleti állomás adatai szerint a 10 m széles erdősáv pásztája a tél végére megmaradt hó mennyiségét mm-ekben kifejezve következőképpen módosította.

| Az erdősávokon | Erdősávok melletti hólerakódásban | Erdősávokkal védett lejtőn átlag | Nyílt területen |
|---|---|---|---|
| 180 mm | 105 mm | 85 mm | 58 mm |

A lejtőkön a változó hó mélysége és a benne levő vízkészlet mm-ekben a kljetszkajai (sztalingrádi kerület). Kísérleti Állomás adatai alapján

| | a lejtő kitettsége : | |
|---|---|---|
| | ÉNy | DK |
| A hótakaró átlagos magassága cm..... | 16 | 7·4 |
| A hóban a vízkészlet mm-ekben..... | 44·9 | 13·0 |

Megjegyzendő, a hótakaró vastagsága a vízválasztó vonulat tetejétől a lejtő területein lefelé növekszik és a szélfútta lejtőkön válik különösen szembetűnővé. Ennek arányos elosztását szabályozza az erdősáv, fő- (hosszanti) és keresztirányú pásztáival. A főpászta telepítési iránya a lejtőre merőleges, hogy az erózió kapacitását csökkentse. Méreteiben legnagyobb a lejtő átszeldeltsége szerint azokon a hajlatokon, ahol az enyhén lejtő terepalakulat a meredekbe megy át, továbbá a szélfútta és napsütötte oldalakon (a nagyobb lefolyási együttható miatt), valamint az erősen tagolt vízválasztó mindkét oldalán. Szélessége 30—65 m. A lejtő többi szakaszain az erdősávok szélessége 20—30 m. Egymástól való távolságuk 200—350 m. A keresztirányú, főleg szélvédő és hóelosztópászta, a lejtő vonala mentén telepítendő. Szélessége átlagosan 15—20 m.

A hótakaró egyenletes eloszlása és magassága befolyásolja a *talajfagyás* mélységét. A hótakaró jelenléte megvédi a növényzetet az elfagyástól. Hó nélküli

száraz télen a talajmorzsa fagyás hatására történő kitágulása és zsugorodása következtében a növény gyökérzete szétszakadozik. A cytoplazma nedvállományának megfagyásos roncsoló hatása aránylag gyakori jelenség. Mivel megszakadozik a gyökérzet, lehorgonyzása és morzsakapaszkodó szerepe megszűnik.

Az is tény, ha túlmagas a hótakaró és ha a talaj nincsen átfagyva, a talaj magasabb hőmérsékletű, mint a levegő. Ha a vastag hótakaró hosszú ideig borítja a vetést, a vetés »kipállik«.

Ha a hóréteg olvadási ideje gyorsabb, mint a beszivárgás (infiltráció) mértéke, erodáló képessége igen nagymérvű lehet mezővédő erdősávok védelme nélkül, főleg a szerkezetnélküli talajokon. Különösen nagymérvű az erózió fagyott talajon, ha a talajt olvadó hó vagy jégkéreg borítja. Mivel az olvadékvíz a fagyott talajba nem tud behatolni, a talaj felső 2—5 cm-es rétegét átsárosítva fellazítja és magával ragadja. Főleg a lejtő kétoldalú betörési vonalában — vályujában — összpontosulva, kinetikai energiája rohamosan nő, örvénylő munkája nemvédett fedetlen területeken a legnagyobb mértékű talajpusztulást okozhatja. Ha nem szabályozzuk a felületi lefolyást, az olvadási veszteség 50%, sőt adott esetben 95% is lehet. A vissza nem tartott hó olvadásakor minden hektárnyi termőföld — a lefolyás mértékétől függően — 150—1000 tonna vizet veszíthet. Ugyanekkor az olvadó hólé rombolja a talajt is. Közbevetően ki kell emelnem, hogy az olvadó hólé eróziós munkája intő példa az öntözéses művelés felé, mert mesterséges talajpusztulást állíthatunk elő, ha a talaj szerkezetét lerontjuk. Nem az öntözővíz egymagában biztosítja a termést, hanem a jó szerkezetű talajban helyes táplálóanyag- és humuszvisszapótlással előálló optimális oldatkoncentráció. Visszatérve az olvadásvíz-veszteségre, *G. F. Braude* egyrészt a mezőterületről lefolyt víz mennyiségét, másrészt annak a víznek a mennyiségét állapította meg, ami keresztülhatolt az erdősávon és így meghatározta a mezővédő erdősáv vízelnyelő szerepét. Megjegyzi, hogy a 45 m széles fapászta a meleg telek után a lefolyó vizet majdnem teljesen fel tudja szívni; mérsékelt teleken visszamarad a víz 11%-a. Amikor a talaj 80 cm-re fagyott át, a víz 40%-át nem nyelte el. A vízelnyelő fasáv telepítési szélességét 65 m-ben, a sávok közötti távolságot kb. 400 m-ben látja megokoltnak. Három évi mérési eredményei a Kamnennoj-i sztyeppén arról tanúskodnak, hogy a mezőterületeken 1 m²-en 11—29, átlagban 22 liter az elnyelt víz, ugyanakkor a fapászták talaja 338—554, átlagban 425 liter vizet nyelt el m²-enként.

A megőrzött víz Magyarországon, főleg aszályos körülmények között, döntő jelentőségű, mert a termés alapja az őszi és a téli beivódott, tehát elraktározódott csapadék és nem a mért (lehullott) csapadék. Ezt különösen hangsúlyozom, mert amint az adatok sokasága bizonyítja, a lehullott csapadéknak igen nagy hányada erodálva elvész. Természetesen a raktározott csapadék egy része a talaj szerkezetétől és a talajfelszín érdességétől függően a turbulens légáramlás hatására elpárolog, egy része pedig a transpiráció, vagyis a szárazanyag képzéshez szükséges vízpárolgás révén a talajból eltávozik, illetőleg beépül a növényi sejtekbe. A vegetáció számára döntő fontosságú a megőrzött őszi és téli csapadék, főleg a fejlődési periódusokban kedvezőtlen csapadékeloszlás idején.

*V. N. Komkov* és *I. M. Nadtoka* adatai ilyen körülményekre nézve jellemzőek. A sadrini kísérleti táblán megőrzött hóréteg vastagsága és a búza termése közötti a következő összefüggést találták:

| | |
|---|---|
| a hótakaró vastagsága cm-ekben ..... | 28, 55, 67 |
| őszibúza termése q/ha ..... | 5, 11, 16 |

*P. G. Kabanov* szerint a lucerna szénatermése a szaratovi Kísérleti Állomáson 1918—1921. években hómegőrzés nélkül 20·8 q/ha, hómegőrzéssel pedig

43·2 q/ha volt. Általában minden tonna visszatartott olvadék- vagy esővíz — mondja *Szoboljev* — hektáronkint 1 kg terméstöbbletet jelent a magtermésben! A másik 1 kg magterméstöbbletet pedig a lejtőkön kapjuk, az eróziós kimosások számának csökkentésével. Ezek a bokrosodási csomópontokat teszik csupasszá, ezáltal apasztva a termést.

Mindennek elejét vehetjük a méreteiben helyes mezővédő erdősáv-telepítéssel. A mezővédő erdősávok telepítési iránya, szélessége, egymástól való távolsága mellett fontos a *pászta faállománya*, nemcsak az eróziós, hanem a deflációs veszteségek megakadályozására is. Az erdősávok összetételének tervezésekor továbbá ügyelni kell arra, hogy a lehetőségek megszabta arányokban gyümölcsfákat, bokrokat, illetve cserjéket is vegyítsünk.

Az erdősávoknak a szélre gyakorolt hatása az összetételükön kívül a szélátjárhatósággal is összefügg. A tömör, szél által nem járható erdősávok belsejében és az erdősáv szegélye mentén, bár hathatósan csökken a szél erőssége, az erdősáv magasságának kb. tízszeres távolságában a szél ereje már igen jelentős. Télen a sáv vonala mentén feltorlaszolja a havat, nyáron meg szomszédságában a rekkenő meleg miatt kisül a növény. A jelentkező hőguta, a felszíni gyökérrendszerek szívóhatása, a hőhatás és az árnyékhatás mellé, *megfigyeléseim szerint* egy további szempont is csatlakozik. Ha az erdősáv az uralkodó esőirányra merőlegesen települ, szélcsendes időt kivéve, az esőcseppek a szélsebesség szerint bizonyos szög alatt érik a talajt. Mivel az erdősáv magasságának megfelelő távolságban a föld a vegetáció idején kevesebb csapadékot kap, ez is csökkenti az asszimilációt. E jelenség megmutatkozik a szélátjárható erdősávok mentén is.

A hó egyenletes tárolására legmegfelelőbb az azsúrosállományú — oldalról figyelve egyenletesen áttetsző — erdősáv. Szélerősségcsökkentő hatása általában magasságának 25—30-szoros távolságára is kiterjed, de a szélcsökkenés a magasság ötvenszereséig is még érezhető. Az erdősávok egyenletes hótároló hatása — *Szoboljev* vizsgálatai szerint — aránylag nem nagy távolságra, a sávmagasságnak mintegy 5—8-szorosáig nyilvánul meg. Mivel az így előálló egyenlőtlen hóolvadás az erózió mértékét emeli, más jellegű hótároló, hóelosztó, egyben védekező eljárást is alkalmaznunk kell. Eredményesen használhatjuk mind a *holtsövényeket*, mind a hómegőrzés egyéb módjait, mint például fából készült *V*-alakú *hóekét*, a *ridgert*, valamint a hóból készült *hófogókat*.

Többízben *tapasztaltam*, hogy kötöttebb talajokon a hórétegen mind a fogatos, mind a gépi eszköz nyoma mindenütt meglátszik az olvadások után (legyen az bár csak könnyű szánnyom is). A megülepedett hó hőbefogadóképessége nagyobb, továbbá a szél által szállított hulló részek ezen hóárkokban megrekedve szennyezik az ülepedett havat. A hóolvadás gyorsabb lesz és a talajt ugyannyira beiszapolja, hogy az ú. n. »nyomsávokban« mindig kisebb termést tapasztalhatunk. Eróziós hatása akkor van, ha a »nyomsáv« a lejtő irányával megegyezik.

A mezővédő erdősáv talajmegőrző, hótároló hatása talán legeredményesebb a helyes műveléstechnika alkalmazásával együtt létesített *kulisszasávvetéssel*. Több évi kísérletezéssel, többfajta kezelés mellett azt tapasztaltam, hogy a kukorica, burgonya, tök és guggos bab együtt vetve meglepően jó az erózió ellen, egyben bizonyos mértékig a hó egyenletes tárolását is biztosítja, a szélsebesség grádiensét csökkentő hatása következtében. A legjobban bevált kísérleti mód lényege a következő: ikersorokban vetett — két-két sor — kukorica közé burgonyát ültettem. A kukoricasorok távolsága egymástól 1·20 m, eközé kerül a burgonya, tehát 60 cm-re. Ugyanakkor a kukoricasorokba sűrűn guggos babot és tököt is raktam; mindez két sorozatban adva, alkot egy kuliszasávot. A kukoricaszár a következő év tavaszáig, április közepéig, a kukoricamoly kirepülése előtti időig a szántóföldön marad. A kukoricasorok közé ültetett bur-

gonya rövid nappalossá válva, vegetatív szerveit jobban kiépíti, — tehát jobban lombosodik — ezzel nemcsak az erózió, de defláció ellen is sikerrel alkalmazható. A sáv termése keményítőértékben nagy, így terméskiesés e területen nem mutatkozik. A művelés töltögetéses, a lejtő irányára merőlegesen végezve. A kulisszasávok távolsága a lejtő felszíni alakulásától függően változik, általában 20—55 m-ig. Ha burgonya után zöldtrágyanövény bekapcsolására is mód adódik, akkor a kukorica ikersoroknak 2·5 m-re kell lenniök egymástól. Ezesetben mind a csapóeső ellen, mind a talajfrakciók szűrésére igen alkalmas a burgonya lekerülése után közvetlenül vetett, fehérmustáros repce. Ha kellően megerősödve kerül a »télhatás«-ba, védelmi szerepe jelentős és nem kevésbbé a következő év tavaszán műtrágyázott és alászántott zöldtrágyáé.

Mind a Szovjetunióban, mind a nyugati államokban széles körben elterjedt a napraforgónak és a kukoricának 2—5 m-es szélessorú kulisszasáv vetési módja.

A növénysáv-kulisszáknak főleg erős széljárásos, erdősáv nélküli területeken van ma jelentőségük.

Amint látjuk, *a mezővédő erdősáv egymagában nem lehet teljes értékű eszköz az erózió elleni védelemben.* Nem egy óvintézkedéssel, hanem több óvintézkedés arányos és összefüggő rendszerével lehet eredményes az erózió elleni küzdelem. Az erdősávok eképpen kialakított rendszere nagyobb területeken érvényesíti mikroklímáját, ezzel a növény fejlődését kedvezően módosítja.

A mezővédő erdősávok hatásfokát emelő, illetőleg kiegészítő agromeliorációs komplexusból, igénytelen véleményem szerint, legfontosabb *a talaj szerkezete.* A jószerkezetű talaj ellenáll az eróziónak. A legkárosabb másodfokú eliszapolódás, vagyis a kolloid peptizáció csak erősebb mechanikai hatásra áll elő. A jó talajszerkezet a kalcium, humusz és agyagásvány (adszorpciós komplexus) jelenlétében, valamint a helyes táplálóanyag visszapótlással ellátott füves vetésforgó rendszer biológiai egyensúlyával épül ki tartóssá. *McCalla* és *Sekera* kutatásai igazolták, hogy a mikroorganizmusok tevékenysége nagymértékben emeli a morzsák ellenállóságát, illetőleg tartósságát. *McCalla* különösen a gombáknak tulajdonít nagy jelentőséget, és úgy találta, hogy kivált az *Actinomycesek* vannak a rögök stabilizálására igen jó hatással. Érdekes megjegyezni, hogy a baktériumok közül a *Pseudomonast* találta leghatásosabbnak. A baktériumok és gombák együttes hatása kisebb, mint egyedül a gombáké. *McCalla* szerint ennek az a magyarázata, hogy a baktériumok a táplálékért versenyezve csökkentik a gombák hatásosságát.

Az adszorpciós komplexusban jelenlevő kalciumkationok biztosítják a humifikáció kapcsán a tartós humuszképzést. Kalcium nélkül a humintest a legtöbb esetben destruálódik (szétbomlik). A talaj szerkezeti sajátságaitól, a kolloidokban található humusz és agyag viszonylagos mennyiségétől függ, hogy adott kationadszorpció esetén, pl. a hidrogénhumusz peptizált, a hidrogénanyag koagulált állapotban van.

A jó talajszerkezet határozza meg a táplálóanyag érvényesülési lehetőségeit is. *V. R. Viljamsz* által kidolgozott és *T. D. Liszenko* által továbbfejlesztett elmélet szerint a talaj morzsalékos szerkezetére a helyesen megválasztott összetételű herefüveseknek igen nagy hatásuk van, részben az élő gyökérrendszer morzsaképző hatásával, valamint ennek humifikációja révén.

Vannak azonban egyes aszályos területek, ahol a lucerna gyakran kipusztul. Ezzel kapcsolatban *Viljamsz* már régen azt állította, hogy a mezővédő erdősávok nélkül »a füves táblák agrotechnikai hatása olyan minimális, hogy nem szolgálhat alapul a tábláknak a vetésforgóba való bevezetésére«. Az aszályra hajló éghajlatú vidékeken a herefüves vetésforgó rendszer is csak abban az esetben alkalmas a tartós rögszerkezet kialakítására, ha megfelelő talajoldat-koncentráció van jelen. Tehát a hótárolás nagy jelentősége ebben érvényesül leginkább.

A jól beállott, dús vegetációjú herefüveseknek és más erőteljes, sűrű vegetációjú növényeknek a talajszerkezet kialakításán kívül még az a sajátságuk, hogy a csapóeső esési sebességét mérséklik. *Ellison* különösen nagy szerepet tulajdonít annak, hogy megismerjük a különböző talajok vegetációs talajborítási mértékét. A vágódó esőcseppek lelassúlásának fokát a talajszerkezet és a kellő talajborítás szabja meg.

Tulajdonképpen *ebben van nagy jelentősége a szalagvetési-rendszernek is. Természetesen a herefüvesek és a gramineák jól beállott sásolása — mint Kolbai mondja —, valamint a szalagvetési-rendszer talajborítási szerepén felül, kolloid-szűrő, illetőleg megtartó képessége is igen lényeges szempont.*

*Mind a mezővédő erdősáv, mind a jól alkalmazott herefüves vetésforgó-rendszer tartós talajszerkezetbiztosító hatását a helyes talajművelés alapozza meg.*

A talajnak pusztító ostora nem egy esetben a helytelenül végzett talajművelés. De egyben éppen a helyes talajművelés hat gyógyító késként a talajtestben.

A lejtő irányára merőlegesen végzett összes talajművelési, vetési, ápolási és betakarítási munkálatok — közvetlen vetés előttieket kivéve — a víz- és talajmegőrzés eredményes támaszai. Ellenben a lejtő irányában végzett szántási és egyéb művelési barázdák, valamint a szőlősor bakhátak is, a lefolyó víz sodrának árokrendszerként szolgálnak.

A buzdjaki telepen végzett kísérletek kimutatták, hogy az 1 méteres talajréteg összes vízkészlete az 1941. évi hóolvadás után 1·5—2%-os lejtő esetében :

| | |
|---|---|
| a lejtőre azonos irányú szántás mellett ..... | 213 mm |
| a lejtőre keresztirányú mélyszántás mellett .... | 298·6 mm |

A keresztirányú mélyszántás tehát 85·6 mm-rel, vagyis hektáronkint 856 $m^3$-rel fokozta a talaj vízkészletét.

Az erózió leghevesebb lefolyású a hosszanti irányú (tehát a lejtővel azonos irányú) mélyszántásokon volt. A buzdjaki kísérleti telep erre vonatkozó adatát az alábbiakban közlöm : A lejtő irányában végzett mélyszántáson az 1941. évi tavaszi vízlefolyás után az elmosódás 440·7 tonna, a hordalék 52·3 tonna, az abszolút talajveszteség az elmosás folytán 388·4 tonna/ha, a lejtőre keresztirányú szántásnál az elmosódás 93·6 tonna, a hordalék 80·3 tonna, az abszolút talajveszteség így 13·6 tonna/ha volt.

A talajműveléssel kapcsolatban megjegyzem, hogy az erózió ellen igen hatásosnak bizonyult *P. P. Mazsárov* módszere : A négy ekefejes traktoreke második és negyedik szabvány kormánylemezét (84×36 cm) leszerelte, helyébe 150×55 cm-es kormánylemezt rakott. A meghosszabbított kormánylemez áttolja a földet a megelőző barázda gerincére, ezzel kettős barázda képződik. A lejtőre keresztirányú barázdasorokat megszakította lóerővel készített feltöltésekkel. Hasonló elvű *Tjurnyikov* és *Faljeszov* gerinces szántási metódusa is. Az eke kormánylemezének meghosszabbítására szerelt deszka a barázdákat szintén áttolja.

Ezirányú saját kísérleteimnek lényege a következő. A négy eketestű traktorekének két szélső ekefeje kormánylemezzel együtt, a két belső pedig kormánylemez nélkül szánt egyszerre. Az ilyen együttes szántás kisebb-nagyobb földgátakat emel. A rendelkezésemre álló aránylag kevés adat nem alkalmas arra, hogy a széleskörű alkalmazás kérdését eldönthesse.

A mezővédő erdősávok hatásfoka emelésének további módja pl. a kisebb gáthúzó szerszám, a corrugator elnevezésű folyókavéső, valamint a nagyobb tömegű földet megmozgató, ferdesík elvén alapuló terracer, vagy sáncoló, valamint a ridger, vagy nyúlgátrakó és ezeknek ismert, aránylag sok változata.

Mindezek közül kiemelve a *sáncolást*, megjegyzem, hogy a sáncolás egymagában nem egyenlő a teljes talajvédelemmel. Működésében a sáncoló feltorlaszolja a termőföldet a lejtési százaléktól és az alkalmazott egyoldalú, valamint a kétoldalú sáncolástól függően 7—12 m-re. Ezzel megbolygatja a termőtalajt. A sáncolás elve jóformán minden államban ismert. Hazánkban különösen *Kund* és *Rázsó* professzorok végeztek úttörő munkát a sáncolás érdekében.

A sáncolás kétségkívül szükséges, de nem egyedüli megoldás, főleg nem egymagában. Azonban helytelen lenne ebből azt következtetni, hogy a sáncolás felesleges. Azért van rá szükség, mert jelenleg hazánkban ez az egyetlen nagyarányú megmozdulás a talajmegőrzés érdekében. Erdősávjaink kiépítése még nagyrészt csak tervezet. Azonban fogyatékossága, hogy talajtípusok szerinti metodikája még kiforratlan. Ezzel kapcsolatban idézem *Ellisont*. Szerinte „a sáncolással a lefutó víz sebességét akarták csökkenteni. Ezek az eljárások az árkos kimosódást igyekezték meggátolni és egyben csökkenteni az átsárosodó talaj levándorlását. Nem képesek ezen eljárások azonban a csepperózió következtében vándorlásnak indult talaj lejutását meggátolni." *Lowdermilk* sziklás sáncolás ellenére is nagyobb talajlemosódásról számol be. *Cox* sáncolt talajt vizsgálva kimutatta, hogy 8 év folyamán a talaj 6—8 ujjnyi veszteséget szenvedett.

*Ellison* és követői helyesen mutatnak rá a sáncolás egyik legfőbb »rejtett« hibájára. Alkalmazását a jövőben mezővédő erdősávokkal, esetleg kulisszasáv vetésekkel egybekapcsolt szalagvetésekkel kellene megoldani, a csepperóziós veszteség elkerülésére. Úgy vélem, hogy a jövő e téren olyan konstrukcióé lesz, amely parallel végzi az altalaj tereprendezését és erre helyezi rá az élő feltalajt. Az eddigi eljárások ugyanis nagy területen vékonyítják el a már amúgy is vékony és erodált termőtalajt.

Nagyobb arányú sáncolást volt alkalmam többször megtekinteni Csécse és Szirák (Nógrád vm.) határában. Az egyenletes lejtőn a jóval szélesebb sáncgát távolság, a termesztés zavartalan lebonyolítása érdekében, alkalmasabbnak ígérkezik. Viszont a rétegvonalak közeledése mentén, tehát ahol az árkos erózió állandó jellegű, az eddig használatos gáttávolságot megtartva, a sáncmagasságot emelni kell. A lejtő átszeldeltségi fokát és az eróziót előidéző többi okokat is tekintve, a védekező eljárásokat az erózió eme főfészke ellen kell csoportosítani. A mezővédő erdősávok védelmi szélessége az erózió lefolyásának mértéke szerint 30—70 m. A sáncgát-magasság az ilyen helyeken legalább 80 cm-es legyen. Az árkos eróziónak kitett helyeken a földsáncokra és mögé is tanácsos vagy a *Héder István*, vagy az *általam* ajánlott *fonatos sövénygátakat* elhelyezni. *Héder* a rőzsegátkarókat fűzből és nyárból készíti, én akáckaróból. A kettőssorú fűzfonatokat pedig úgy képezem ki, hogy végül is alsó állásban a talajba jussanak. Igy mind magassági, mind oldalirányban, sűrű, alakítható, élő fonatrendszert adnak. *Héder* sövénygátjai hármassorúak. A dugványosított rőzsegátkarókat megeredésük után szintén élő fonatrendszerré alakítja. Mögéjük *Licium Barbatum* cserjét rak. Ez a cserje, ha megerősödik, a talajt jól befedi és az eróziós hordalékokat lerakódásra kényszeríti. A vízmosásos sövénygát közeit — mindkét módszernél — tanácsos füvesíteni, esetleg közben füzesíteni is. A vízmosások megkötése akkor lesz teljesértékű, ha az erdősávok telepítését tereprendezéssel, illetőleg a szükség szerinti speciális hidrotechnikai munkálatokkal is egybekapcsoljuk. Az erdősítéssel kapcsolatban megjegyzem, hogy azokat a meredekebb lejtőket, amelyeknek mezőgazdasági értékük csekély, eróziós átszeldeltségük miatt tanácsosabb a mezőgazdasági művelésből erdőművelésbe vonni.

Különösen fontos a nagy és erőteljes vízválasztójú *erdőkopárok mezővédő erdőfásítása*. Ezt hazánkban nagy gondossággal és nagy szakértelemmel *Héder István* erdőmérnök, az ERTI munkatársa vezeti.

A lejtő irányára merőlegesen a kitermelt kövekből árkokat kell létesíteni, azért, hogy a további munka sikerét ezzel megalapozzuk. Az árkokba a termőtalaj visszahelyezése után először cserjét tanácsos telepíteni. A megtelepedett cserjék és bokrok már kellő alapot készítenek elő a későbbiek folyamán közbeiktatott erdőknek.

Az eddigiekben röviden vázolt kiegészítő talajmegőrző eljárások adott esetben, az eróziót kiváltó okok természete szerint, a mezővédő erdősávok rendszerébe, mint egy-egy láncszem kapcsolódnak be, magukba zárva azt a lehetőséget is, hogy a mezővédő erdősávrendszer a hómegőrzés által, az erózió leküzdése mellett, a fellépő aszályok elleni küzdelem sikerét is biztosítja. A tárolt olvadékvíz nemcsak a mezővédő erdősávok melletti pásztákra fejti ki jó hatását, hanem mint *G. F. Baszovnak* a kamennoji sztyeppen végzett talajvízmérései mutatják, a hidrológiai évek sokévi átlagában a talajvíz is emelkedő tendenciájú, ami az eredményes talajpusztulás elleni küzdelem egyik főfeladatának, a beszivárgott csapadék- és olvadékvizek megőrzésének az eredménye.

*Ha a mezővédő erdősávokkal okszerűen egybekapcsolt agromeliorációs komplexus a talajmegőrző, valamint vízmegőrző főfeladatát teljesítette, helyes humuszerő- és táplálóanyag-visszapótló gazdálkodással talajaink fokozatos aktiválása és akkumulációja alapot nyujt mind a tartós talajszerkezet megtartásának, mind a fokozódó termékenység biztosításának.*

Hazánk földrajzi fekvésének következménye, hogy éghajlata medencejellegű, amelyben különféle időjárási hatásközpontok érvényesülnek. E hatásközpontok a talajadottságok mellett nemcsak az aszálykárt, hanem csapadékban dús, humid időjárási periódusok idején az árvízveszélyt is kiválthatják. Igy azután hol az aszály és az öntözés, hol a vízrendezés kerül előtérbe, háttérbe szorítva sok esetben az aktuálisabb és fontosabb teendőket. Lehet, hogy a következő években mást sem hallunk, mint a vízrendezés problémáját. Azonban legyen bármelyik is időrendi, aktuális probléma, az állandó veszély mindkét esetben jelentkezik, kisebb-nagyobb intenzitással és ez a *talajpusztulás!*

Az eróziót, amint látjuk, több ok irányítja sajátos dinamikus formában, ezért a védekezés sikere attól függ, hogy helyesen alkalmazzuk-e mind az agromeliorációs komplexust, mind a komplexus fő bázisát, a mezővédő erdősávokat. Hazai viszonyoknak megfelelő mezővédő erdősávrendszerek eróziót meggátló és egyéb általános hatásait tanulmányokkal kell megállapítani, hogy a szerzett tapasztalatokat nagy összefüggő területeken érvényesíthessük.

A kísérletek tudományos és gyakorlati megfigyelésére mód nyílik a *Magyar Meteorológiai Társaság Országfásítási Munkabizottságának* az *ERTI* által kezdeményezett és vezetett kísérleti telephelyein. Meggyőződésem, hogy a munkabizottság ezirányú komoly tudományos kutatómunkája, az *Országos Meteorológiai Intézet* irányításával, alapos és megnyugtató eredményeket ad át majd a gyakorlatnak.

*Egerszegi Sándor*

## FELHASZNÁLT IRODALOM

*Aujeszky L. dr.:* Az eső-erózió közvetlen alakja. Időjárás 1949. 7—8. sz. — *Aujeszky L. dr.:* Az esőcseppek esési pályája. Időjárás. 1948. 7—9. sz. — *McCalla:* Water-drop method of determining stability of soil structure. Soil Science 58, 116—122. — *Bacsó N. dr.:* Az éghajlat. Az első Agrometeorológiai Tanfolyam kőnyomatos jegyzete, 1948. 67—93. — *Baszov. G. F.:* A Kamennoj-sztyeppe erdőpásztáinak vízgazdálkodása. Agrobiológija 1949. 1. sz. — *Bodrov V. A.:* Éghajlat (makroklima) megváltoztatásának lehetősége az erdőtelepítés útján. Erdészeti lapok 1950. 3. sz. — *Braude I. D.:* Szántott oldalakon az erdőpászták vízszabályozó és nedvességtároló jelentősége. Ljesz i sztyepj. 1949. 9. sz. — *Djacsenkó A. Je.:*

Mezővédő erdőpászták a félsivatagban. Athenaeum. 1950. — *Egerszegi D.:* Svájci beszámoló. Kaposvár 1948. — *Ellison W. D.:* A záporeső talajeróziója. Science III. 10. 245—249. — *Fekete Z. dr.:* Mezőgazdasági talajtan. Keszthely, 1943. — *Fekete Z. dr.:* Alkalmazott talajtan. Egyetemi kiadványok 1950. — *Fekete Z. dr.:* Mezőgazdasági geológia. Keszthely, 1943. — *Gusszak:* Talajeróziós folyamatok modellrendszerű vizsgálata. Dokucsajev Talajtani Intézet 15. sz. gyüjteménye. Szovjet. Tud. Akad. 1949. Moszkva. — *Gustavson A. F.:* Soils and soil management. McGraw-Hill Book Company Inc. 1941. — *Héder I.:* Vízmosásos területek védőfásítása. Agrártudomány 1950. 5. — *Héder I.:* A Neszmélyi-i vízmosásrendszer-megkötés terve. Erdészeti lapok 1950. 2. sz. — *Klimes-Szmik A. dr.:* Mattson-féle talajkolloidika. Agrokémia 1950. 1. sz. — *Kreybig L. dr.:* A talaj vízgazdálkodása a talaj- és a növényélet szempontjából. Agrometeorológiai jegyzet. 1948. 215—257. — *Kuthy S. dr.:* Az istállótrágya hatásmechanizmusa. Agrokémia 1949. 8. sz. — *Kund E.:* A termőföld pusztulása és megvédése. Természettudományi Társulat 1941. — *Láng G. dr.:* Talajpusztulás-talajvédelem. Kézirat 1948. — *Liszenko T. D.:* W. R. Viljamsz agronomiai tanításairól. Athenaeum 1950. — *Luncz G. dr.:* Mezővédő fapászátákkal a többtermelésért. Természet és Technika 1950. 9. sz. — *Mazsárov P. P.:* Harc az aszály ellen. Athenaeum 1950. — *Nagovicün N. A.:* A sztyeppei erdőtelepítés 1949. évben végzett tervező-kutatómunkája. (Ljesznoje Hozjajsztvo 1950. 4. sz.—) *Németh E.:* A korszerű mezőgazdaság vízi feladatai. Budapest, 1942. *Ratjkovszkij Sz. P.:* Mezővédő erdőpászták tervezése öntözéses területeken. Ljesznoje Hozjajsztvo, 1949. 10. sz. — *Réthly A. dr.:* Magyarország éghajlata. Az Első Agrometeorológiai Tanfolyam kőnyomatos jegyzete. 1948. 95—125. — *Sekera T.* és *Brunner F.:* Hozzászólás a talajérettség kutatásának metodikájához. Bdku. Pflanzern. 1943. 29 (74) 169. — *Sigmond E. dr.:* Általános talajtan. 1934. — *Surányi J. dr.:* Talajvédelem — Nemzetvédelem. Az első Agrometeorológiai Tanfolyam kőnyomatos jegyzete. 259—274. — *Szoboljev Sz. Sz.:* Küzdelem a talajerózió ellen, a füves vetésforgó rendszer alapján. Pocsvovegyenyije 1949. 1. szám. — *Viljamsz W. R.:* A földművelés alapjai. 1950. — *Vilenszkij D. G.:* A talaj aggregáltsága; gyakorlati és elméleti alkalmazása. Szovjet Tud. Akad. kiadása, Moszkva. 1945.

A tetszéssel fogadott előadáshoz hosszabb szakmai vita csatlakozott. A vita résztvevői közül többen írásban is rendelkezésünkre bocsátották hozzászólásaik lényegét.

*Dr. Fekete Zoltán* egyetemi nyilv. r. tanár, az Agrártudományi Egyetem dékánja a következőkben szólt hozzá a tárgyhoz:

Nagy kár, hogy *Egerszegi* kartársunk nem ismertette részletesen azokat a talajvédelmi kísérleteket, melyeket a somogymegyei Patalom község kilúgozott talaján egy évtizeden keresztül folytatott. Ezekből annakidején én is nagyon sokat tanultam. Itt jött rá az előadó arra az igazságra, hogy az erózió leküzdésére nem elegendő egyoldalúan beavatkozni, hanem többféle agrotechnikai módszerrel kell megakadályozni azt.

*Viljamsz* hangsúlyozza legerélyesebben, hogy nem elég a lejtőn lerohanó víz lejutását megakadályoznunk, hanem el kell kerülnünk ilyen víz létrejöttének lehetőségét is.

A felületen meggyülemlő víz az ok, ennek a lejtőn való lefolyása és az ezáltal létrejövő talajrombolás az okozat. Nagyon helytelen a következmények ellen harcolni ahelyett, hogy az okokat szüntetnők meg. Ha az okokat megszüntetjük, akkor leküzdöttük a talajeróziót. Hacsak a következményeket szüntetjük meg, ez eső után köpenyeg. Amikor már a talajerózió alaposan elpusztította termőföldünket és a legértékesebb legfelső termőréteg nagyrészét lesodorta, hiába sáncolunk, ezzel már a veszteségeket visszapótolni nem tudjuk, csak a további pusztulást akadályozzuk meg bizonyos mértékig.

*Viljamsz* nagy súlyt helyez arra, hogy a felületen ne gyűlhessen meg a víz. A felületre a víz kétféleképpen jut. Vagy ráfolyik a felületre a magasabban fekvő területről, vagy a helyszínen keletkezik, mert a talaj vízbefogadóképessége rossz és ezért a nagyobb esők vizét nem képes beinni. A gyakorlatban ez a két eset rendszerint együtt jelentkezik, mert a talajon is képződik felületi víz, annak rossz vízvezetőképessége miatt, és magasabb területekről is folyik rá. E két

jelenség ellen fel kell vennünk a harcot. A magasabb területekről való ráfolyást úgy akadályozhatjuk meg, hogy lankásabb vidékeken a vízválasztókat, meredekebb területeken *a lejtők felső harmadát is erdősítjük*. Amint hallottuk, az erdei avar szivacsszerűen felszívja a vizet és legfeljebb órákkal az eső után mutatkozik némi szivárgás, amit már a száradófélben lévő alsóbbfekvésű talajok be tudnak szívni.

A feljebb képződött felületi víz ellen a talaj szerkezetének megjavításával védekezhetünk. Ha a talajnak jó morzsás szerkezete van, akkor annyira jól beveszi a vizet, hogy *Viljamsz* szerint az évi csapadék 85%-a beszivárog és csak a fennmaradó 15% veszteséggel kell számolnunk, mert ez párolgási veszteség. A kitűnően morzsás területeken nem mutatkozik talajerózió, nincsenek vízmosások és a láposokban nincsenek eliszaposodott pocsolyák és ingoványok. Az ilyen kitűnő morzsás szerkezetet füves vetésforgóval lehet elérni.

Tehát a talajerózió elleni elsődleges védekezés a vízválasztók és dombtetők erdősítése, valamint a füves vetésforgó alkalmazása a szántóföldeken. A másodlagos védekezés szintes művelésből, szintes vetésből, évelő növényszalagoknak a lejtőre merőlegesen való beállításából, fasorok és erdőpászták alkalmazásából, végül pedig kultúrtechnikai beavatkozásokból áll, mely utóbbiakhoz a sáncolást, ridzserezést, terraszolást és vadpatak-szabályozást sorolhatjuk. Ezek szerint a sáncolás nem azonos a talajvédelemmel, mint ahogy azt egyes magyar erózió-kutatók állították. Sáncolni főleg legelőket és puha alapkőzeten telepítendő erdőket kell. Kemény alapkőzeten a sáncolást ugróárkok húzása helyettesíti. Szántóföldi alkalmazásban a sáncolás alárendeltebb a többi agrotechnikai beavatkozásnál.

Erdőpásztákat főleg az uralkodó szél irányára merőlegesen kell húznunk. Ez egyes esetekben a lejtő irányával is megegyezik. Ilyenkor az erdőpászta a talajerózió elleni védelemben is kitűnőnek mutatkozik. Egyéb esetekben a lejtő iránya nem szokott egybeesni az uralkodó szél irányával és így az erdőpászták sokszor nem olyan irányban húzódnak, hogy egyúttal a talajerózió elleni védelemben döntő fontosságúak legyenek. Kétségtelen, hogy a lejtőre nem teljesen merőleges erdőpásztának is van azért jelentősége az erózió leküzdésében. Az erdőpászták felett a lejtőn fagyzug is keletkezhet, míg ez az egyéb talajvédelmi beavatkozásoknál nem jön létre.

*Dr. Várallyai György* hozzászólása :

Hogy eróziós károk vannak és azok nagyok, könnyen meggyőződhetünk, ha Kelenföldtől Felsőgalláig nyitott szemmel utazunk. Láthatjuk, hogy a domboldalakról a humuszos talajszint már lemosódott, sőt már a lösz anyakőzet iszapolódik a mélyedésekre, az előzőleg lehordott fekete földre. Különösen alkalmas az eróziós károk tanulmányozására a Mezőgazdasági Kísérletügyi Központ herceghalomi kísérleti gazdasága és annak környéke.

Az előadást kiegészítve azt mondhatom, hogy a talajpusztulás legfőképpen a talaj szelvényének megváltozásában mutatkozik meg. Herceghalomban a talaj mezőségi vályog és a szelvény általában áll egy 50—60 cm-es humuszos szintből és ez alatt mély sárga lösz-anyakőzet következik. Ezt a valamikor általánosan fellelhető szelvényt az erózió a meredekebb domboldalakon és azok alján erősen megváltoztatta. Egyes domboldalakon a humuszos szint már teljesen eltűnt úgy, hogy egy csonka mezőségi vályogtalaj állt elő. A domboldal alján szintén megváltozott a szelvény, itt 0—30 cm-ig ráiszapolt sárga löszt, 30—100 cm-ig ráiszapolt humuszos vályogot, 100—150 cm-ig eredeti *A*-szintet, ez alatt eredeti fekvésű löszt találunk.

A talajpusztulásnak legfőbb oka tulajdonképpen *a helytelen talajhasznosítás*. A talajt nem adottságának megfelelően használjuk: szántóföldi növénytermesztést űzünk olyan meredek lejtőkön is, ahol csak erdő, fű vagy gyümölcs lenne észszerűen termelendő. Ezeken a meredek lejtőkön szántóföldi művelés esetén mindig lesz talajpusztulás még a talaj védelmét nyujtó eszközök (védő erdősáv, sáncolás, szerkezetjavítás, rétegvonalak menti művelés stb.) alkalmazása esetén is. A jövőben sokkal szigorúbban kell vennünk a talaj hasznosításának kérdését. A mezőgazdasági nagyüzem megfelelően alakítsa ki tábláit és minden egyes táblán tegye megfontolás tárgyává a megfelelő hasznosítási módot: hogy szántónak, rétnek, erdőnek, gyümölcsösnek való-e a talaj.

*A védő erdősáv*, ahogy azt elképzeljük, ahogy általában ismertetve van, élénken hullámos terepen, mint amilyen Herceghalom is, nem akadályozza meg a vízeróziós jelenségeket. Hogy ezeket megakadályozhassa, ahhoz a sávokkal rá kellene mennünk tulajdonképpen minden egyes lejtőre. Ez esetben azonban annyira alaktalan és szétszabdalt területet kapnánk, amilyet nagyüzemi szántóföldi termesztésre használni nemigen lehet. Szükség van Herceghalomban is védő erdősávokra, vannak is már ott védő fasorok, készítünk is védő erdősávokat, azonban ezek 400×600 m-es táblákat zárnak körül, ezeken a területeken belül pedig meredek lejtők vannak, amelyek ki vannak téve az erózió veszélyének és a védő erdősávok ezeket meg nem szüntetik. A védő erdősávok inkább a deflációs jelenségek és a gaz (ördögszekér) rendkívül nagymérvű betörései ellen védik a gazdaságot. Talajvédelmi okokból Herceghalomban a védő erdősávokat ki kell egészíteni elsősorban is *sáncolással*. Ennek olyan megoldását kell megvalósítanunk, amelyik a nagyüzemi művelést nem akadályozza. *Kund* professzor elgondolásai szerint a *Talajjavító Vállalat* ilyen sáncokat készít, ezeken a legtöbb talajművelő eszközzel, vetőgéppel nyugodtan át lehet menni. Gépi aratást, főleg kombájnos aratást alkalmazni, sajnos, nem lehet. De olyan meredek terepen sáncolatlan állapotában sem lehet kombájnt alkalmazni. Elismerjük a sáncolás hibáit. Tudjuk, hogy a humuszréteg egy részét elhasználja és a sáncokra halmozza. Azt is tudjuk, hogy a nem kis költséggel kialakított sánc nem örökéletű, sőt számítani kell 10—15 év mulva bekövetkező kiegyenlítődésére és elpusztulására. Mégis azon a nézeten vagyunk, hogy egyes gazdaságokban sáncolás nélkül nem lehet gazdálkodni, mert különben a talaj pár évtized mulva elpusztul. Éppen ezért ne engedjük a sáncolás elleni hangulatot elhatalmasodni, hanem inkább segítsük elő, hogy néhány tízezer holdunk mielőbb sáncolva legyen. Csak akkor fogunk tisztán látni a sáncolás kérdésében, ha kellő mennyiségű terület sáncolva lesz és azon többévi tapasztalat áll rendelkezésünkre. A védő erdősávok csak évtizedek mulva tudják esetleges jó hatásukat az erózió ellen kifejteni, hiszen még csak most kezdünk védő erdősávokat telepíteni. Ezzel szemben a talajpusztulás egyes helyeken gyors beavatkozást követel.

Igen jó védekező eszköznek ismerjük el az erózió ellen a rétegvonalak mentén való művelést olyanformán, ahogy azt *Egerszegi* körvonalazta, vagyis, hogy egyenlőtlen magasságú barázdákat szántunk és az így előálló mikro-sáncok fejtenek ki télen és koratavasszal védelmet a lemosódás ellen. Természetesen ez a művelési mód sem egyszerű, a rétegvonalak mentét tulajdonképpen itt is ki kell jelölni, ki kell szintezni és azesetben sem lehetséges az egyenesirányú szántás. Nagyon fontos védelmi eszköznek tartom, hogy a domboldalakon vetett burgonyát, kukoricát, sőt esetleg répát is vízszintes sorokba vetve *töltögetésesen* műveljük. A töltések jó védelmet fognak nyujtani a nyári záporeső különösen pusztító hatásai ellen.

*Egerszegi* kartárs nagyon helyesen rámutatott a talaj humusz- és szerkezetállapotának fontosságára is. Valóban a jó szerkezetű talaj azon okból jobban ellenáll a víz-eróziónak, mert vízelnyelése nagyobb mint ugyanolyan, de rossz

szerkezeti állapotban lévő talajé, a vizet ütemesebben nyeli és felszíni víz nehezebben képződik rajta. Ha egyszer azonban a vízelnyelés nem tart ütemet a csapadék-ráhullással és vízfolyás indul, tapasztalatom szerint a humuszos és jó szerkezetű talaj szintén nem áll ellent az eróziónak, sőt sokesetben nagyobb a lemosódás a jó szerkezetű mezőségi vályogokon, mint pl. a kötött agyagtalajon, vagy pl. az erdőtalaj akkumulációs szintjén.

A talajvédelemnek azt a módját, amit a kulisszás vetés ígér, nem tartom nagyjelentőségűnek, főleg azért nem, mert a nagyüzemi gazdálkodásba nem illeszthető be és azért sem, mert csak akkor véd, amikor növénytakaró fedi a talajt. Az az elgondolás, hogy a kukorica és napraforgó kóróját hagyjuk télen át is állva a földön, hogy ez védje a talajt, ez kösse meg a havat és csapadékot, annyira szokatlan és egyéb elfogadott növénytermesztési szabályokkal annyira ellenkező, hogy mindaddig, amíg jó hatása bizonyítva nem lesz, bevezetését ajánlani nem tanácsos.

Két kéréssel fejezem be hozzászólásomat. Felhívom a talajvédelem kérdésével foglalkozó kartársaimat, hogy kapcsolódjanak be a herceghalomi kísérleti gazdaságban folyó talajvédelmi kísérleti munkába és közös erővel létesítsünk itt megfelelő védő erdősávokat, sáncokat, rétegvonalas műveléseket és egyéb talajvédő műveleteket. E munkák kísérletszerű és kollektív elvégzése ki fogja alakítani azt az álláspontot, amelyet azután a termesztést irányító hatóságok általánosan előírhatnak. A másik kívánság az erdészeti kartársak irányában merül fel. Minthogy igen sok mezőgazdasági nagyüzem foglalkozik védő erdősáv létesítésének gondolatával, szerkesztessék egy népszerű útmutató ezek létesítésére vonatkozólag. Ez közölje, hogy az egyes meghatározott típusú, fekvésű és összetételű talajokon milyen fafajokból állítsuk össze a védő erdősávot. Adjon tanácsot a létesítés technikájára, időpontjára és kezelésére vonatkozóan is úgy, hogy a mezőgazdasági nagyüzem vezetője azt az útmutató szerint saját hatáskörében is elvégezhesse, mert tapasztalat szerint az erdészeti szakemberek csak ritkán tudnak — másirányú elfoglaltságuk mellett — időt szakítani e munkálatok részletes megtervezésére és irányítására.

*Nagy Innocent* hozzászólása:

Tekintettel arra, hogy a védő erdősávok kifejlődéséhez hosszabb idő kell, sürgősségi sorrendet kell megállapítani a megteendő egyéb talajvédelmi intézkedésekre. Szükség szerint a szántóföldi művelésre nem alkalmas, vagy csak szükségből alkalmas területeken be kell vezetni a teljes talajfedettséget biztosító gazdálkodást a szántóföldi gazdálkodásnál. Igy egyenletesebb elhelyezésű vetést vagy köztes művelést kell bevezetni. A szántóföldi művelésre alkalmatlan területeken a füves forgón túlmenőleg »erdős« forgó is bevezethető lenne, ahol nagyobb ciklusokban (20—25 év) erdő váltaná a mezőgazdasági művelést. Ezek megvalósításával egyidejűleg, vagy ezeket megelőzőleg a területet gyorsabb, vagy kevésbbé hasznos módszerrel ideiglenesen is meg kell védeni. Erre legalkalmasabb a sáncolás. Ennek módját tökéletesíteni kell a kívánalmaknak megfelelően.

*Dr. Schönfeld Sándor* hozzászólása:

Kétségtelen, hogy meredek domboldalakon hirtelen csapóesők okozzák a legnagyobb eróziós károkat, különösen akkor, ha a szél is a lejtő esésvonalának irányában fuj. Ekkor az esőcseppek pályájának iránya eltér a függőlegestől s közeledik a lejtő irányához, eleven erejüknek tekintélyes komponense hat a lejtőn lefelé. Sokszor megfigyelhető, hogy az eső úgyszólván lesöpri a lejtőt, melynek alján nagy iszaptorlaszok képződhetnek.

Jogosnak látszik a feltevés, hogy a dombtetőt borító, magastörzsű erdő hatásosan védi a »ferde eső« ellen a lejtőnek egy részét. Természetesen csak keskeny sávról van szó, azonban valószínűleg kisebb a talajrombolás mértéke, ha az erősen erodáló vízáramok nem alakulnak ki már a lejtő legfelső részén, hanem csak lejjebb, tehát kisebb szintkülönbséget futnak be s így nemcsak abszolút értékben, hanem aránylagosan is kisebb az eleven erejük. Dombtetőkön létesített erdősávok vagy pászták tehát hatásosan védenék azokat a lejtőket, amelyek esésvonala a nyári felhőszakadások alkalmával fellépő szélrohamok leggyakoribb irányával egybeesik.

**Rendkívül enyhe tél a Román Népköztársaságban.** Az elmúlt esztendő decemberének rendkívüli enyhesége egész sereg fenológiai érdekességet szolgáltatott a figyelmes szemlélő számára.

A hónap átlaghőmérséklete (1870—1930. között) Kolozsvárott —2,1° C. Az eddig mért legmagasabb decemberi középhőmérséklet 3,2°C volt, 1876-ban, a leghidegebb —12,5° C, 1871-ben. A tavalyi december sportnyelven szólva »beállította a rekordot«, amennyiben szintén 3,2° C volt a középhőmérséklete.

A rendkívüli anomáliát legjobban azok a növények tükrözik, melyeknek korai nyílását az alábbi táblázatba sűrítettem. Az 1916—18. évi adatok, melyeket *Györffy István* nyomán közlök, körülbelül a normális viritásnak felelnek meg. Az 1948-as adatokat januárban gyűjtöttem, amikor e hónapnak középhőmérséklete szintén igen magas volt: 3,7°C, a —4,6°C törzsértékkel szemben. Táblázatom ötödik rovatában közlöm a megfelelő növényfajok normális virágzási hónapjait *Csapody-Jávorka* »Magyar flórája« nyomán.

Erdély távolabbi területeiről a következő érdekes adatokat kell megemlítenem: December 18-án Szovátán a Mátyus nevű erdőszélen hóvirágot szedtek. Ugyanitt dec. 17-én kivirított az orgona.

A madárvilágot is zavarba hozta az enyhe december. A máskor gyakori csonttollúak *(Bombycilla garrula)*, valamint a szép fehér gatyásölyvek *(Archibuteo logopus)* úgyszólván teljesen elmaradtak a város környékéről. A fehérmellényes vizirigók *(Cinclus aquaticus)* sem húzódtak le nagyobb számban a havasokról s a nálunk máskor gyakori nagy őrgébicsnek *(Lanius excubitor)* is csak egyetlen példánya került az idén szemem elé.

Az 1951. esztendő januárja is szokatlanul enyhe volt: középhőmérséklete csupán —0,6° C volt a sokévi átlagot jelentő —4,6° C-szal szemben. A hónap enyheségét jellemzi a táblázatban közölt *Tussilago* virítási adata, valamint az, hogy a Román Népköztársaság egyes vidékein, így pl. a mezőségi Melegföldváron, január utolsó hetében megjöttek a gólyák. Nem visszamaradt, hanem rendes időben eltávozott s korán visszatért példányokról van szó!

*Ifj. dr. Xántus János*

| A növény magyar és latin neve | Virágzás | | | | Virágzási hónap | Megjegyzés |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1916 | 1918 | 1948 | 1950 | | |
| Közönséges mogyoró *Corylus avellana* | II. 5. | III. 3. | I. 27. | XII. 24. | II—IV. | 1950-ben a 700 m magas Feleki-tetőn is |
| Farkasboroszlán *Daphne mezereum* | III. 14. | III. 18. | I. 27. | XII. 11. | I—III. | 1950. XII. 18-án Brassóban a piacon árulták |
| Kikeleti hóvirág *Galanthus nivalis* | III. 5. | III. 1. | I. 27. | XII. 24. | II—IV. | 1951. I. 10-én Kolozsvárott a piacon árulták |
| Kecskefűz *Salix caprea* | III. 18. | III. 18. | I. 2. | XII. 20. | III—IV. | Porávir ószgok! |
| Libapimpo *Potentilla ans.* | — | — | I. 27. | XII. 17. | V—IX. | 1950-ben a 700 m magas Feleki-tetőn is |
| Martilapu *Tussilago farfara* | II. 6. | III. 4. | I 24. | I. 6. | II—IV. | Méra községben déli oldalban. |

# A föld légkörében jelenlévő túlhűlt vízkészlet tömegének hozzávetőleges megbecsülése

A lehulló csapadékok keletkezési körülményeinek feltárása óta a felhőkben fellépő *túlhűlt víz* jelenléte a legfontosabb meteorológiai tények közé számítandó.

A meteorológiának egyik fontos megállapítása, hogy a légkör felhőiben a víz túlhűlése sokkal gyakoribb jelenség, mint máshol. A felhőkben igen jelentékeny folyékony vízmennyiségek vannak jelen és ezeknek igen nagy része túlhűlt állapotú. Ezenkívül a túlhűlés mértéke is igen nagy lehet; mínusz 10 és mínusz 20 fok közötti hőmérsékletig való túlhűlés egészen mindennapos, de ennél jóval nagyobb túlhűlések is előfordulnak és szennyezésektől mentes légtömegekben —32 és —39 fok közé eső értékek is lehetségesek.

Úgy a természetes úton keletkező csapadékoknak az előrejelzése szempontjából, mint a mesterséges esőkeltés, illetőleg havazáskeltés problémájának megoldása szempontjából alapvetően fontos tényező a felhőbeli túlhűlt víz jelenléte és mennyisége.

Összes komolyabb mennyiségű csapadékaink, mint ismeretes, olyan felhőkben képződnek, amelyekben túlhűlt vízcseppek vannak jelen; éspedig pontosabban megjelölve: olyan felhőkben képződnek, amelyeknek legalább a felső vagy középső része túlnyomólag túlhűlt vízcseppecskékből áll, azonban a túlhűlt vízcseppek között kisebb számban jégszemecskék is vannak jelen.

Ezzel szemben a mesterséges esőkeltés standard módszere azon alapul, hogy olyan felhőkben, amelyekben túlhűlt vízcseppek jelen vannak, de jégszemecskék még nincsenek jelen, megfelelő beavatkozással kisszámú jégszemecskének a keletkezését idézzük elő.

Ezek után kívánatosnak látszik, hogy megállapítsuk, — vagy legalább hozzávetőlegesen megbecsüljük — vajjon az egész légkörben összesen mennyi túlhűlt állapotú vízanyag van jelen. Ennek a becslésnek egy nagyon durva, de mégis némi tájékoztatást nyújtó alakját óhajtom az alábbi sorokban bemutatni.

Egy régebbi dolgozatomban megbecsültem a földkerekség összes felhőiben szuszpendált víznek és jégnek az együttes tömegét. (*Új fogalmak a meteorológiában*, Budapest, 1942. VII. fejezet: *A víz körforgásának pontosabb képe*, 36. old.) Eszerint a földkerekség felhőiben folyékony és szilárd állapotban jelenlévő vízanyag összes tömege (időbeli átlagban) 0·3 billió tonnára tehető.

Ismeretes, hogy ennek a hatalmas mennyiségű szuszpendált anyagmennyiségnek csak egészen csekély része van szilárd halmazállapotban; a folyékony részének pedig igen nagy százaléka túlhűlt állapotú. Ugyanis a mérsékelt és hidegebb égövek alatt az összes komolyabb felhőtömegek fagypont alatti hőmérsékleten vannak. A meleg égövek közül a szubtrópusok gyakorlatilag felhőmentesek, az egyenlítői övben ellenben igen nagy felhőtömegek vannak jelen és ezeknek elég jelentékeny része még pozitív hőmérsékletű.

Az elmondottak mérlegelése alapján valószínűnek tartjuk, hogy a légkörben szuszpendált túlhűlt víznek az összes mennyisége a következő határok közé esik: *legalább* $10^{11}$ tonna és *legfeljebb* $2.10^{11}$ tonna.

*Dr. Aujeszky László*

# A LÉGKÖRTANI FELSŐOKTATÁS KÉRDÉSEI

## A meteorológia-szakos hallgatók tanulmányi rendje az első tanulmányi évben.

Az *Időjárás* hasábjain ismételten hírt adtunk arról a fontos eseményről, hogy a budapesti Eötvös Lóránd Tudományegyetem Természettudományi Karán a folyó tanév elején megnyílt — hazánkban első ízben — a meteorológia, mint önálló egyetemi tanulmányi szak. Az elsőéves meteorológus hallgatók most már tanulmányaik második szemeszterét kezdik meg. Ebből az alkalomból közöljük a számukra tartott előadások jegyzékét mindkét félévről. A tanulmányi tervnek egyik sarkalatos elgondolása, hogy a hallgató az I. és II. tanulmányi évben a szükséges fizikai és matematikai alapismereteket szerzi meg, ezért az első két évben az órarend még túlnyomólag matematikai, majd fizikai előadásokból tevődik össze. A magasabb (III. és IV.) évfolyamokban a segédtudományok mindinkább háttérbe szorulnak és a különleges meteorológiai előadások jutnak túlsúlyra. A fenti elgondolás jut kifejezésre abban, hogy az I. tanulmányi év előadásai következőképpen alakulnak :

*Általános meteorológia.* (Heti 5 óra, ebből 2 óra gyakorlat ; előadja *dr. Szávai-Kováts József* egyet. nyilv. r. tanár).

*Kísérleti fizika.* (Heti 7 óra, ebből 2 óra gyakorlat, előadja *dr. Pócza Jenő* megb. előadó).

*Analízis.* (Heti 7 óra, ebből 4 óra gyakorlat, *Császár Ákos).*

*Bevezetés a geometriába.* (Heti 5 óra, ebből 2 óra gyakorlat, *dr. Hajós György* nyilv. r. tanár).

*Bevezetés az algebrába.* (Csak az első félévben, heti 4 óra, ebből 1 óra gyakorlat, *Fuchs László).*

*Bevezetés a földrajzba.* (Csak a második félévben, heti 4 óra, ebből 2 óra gyakorlat, *dr. Láng Sándor* egyet. int. tanár).

*Dynamikus meteorológia.* (Ajánlott előadás, heti 2 óra, *dr. Aujeszky László* magántanár).

*Időjelzéstan.* (Ajánlott előadás, heti 1 óra, *dr. Aujeszky László* magántanár).

A felsorolt előadásokhoz az egyetem minden hallgatójára nézve kötelező világnézeti, orosz nyelvi és katonai előadások csatlakoznak.

METEOROLÓGIA MINDENKINEK

AZ »IDŐJÁRÁS« METEOROLÓGIAI FOLYÓIRAT NÉPSZERŰ ROVATA

1951. JANUÁR—FEBRUÁR

## Tengeri éghajlat és szárazföldi éghajlat

Tudjuk jól, hogy a Föld különböző vidékein más és más *éghajlat* uralkodik, azaz *mindenhol más* képet mutat *az időjárás általános alakulása.* Vannak hideg, másutt meleg, illetőleg száraz, vagy nedves éghajlatú vidékek. Egyik helyen kiegyenlített, szélsőségektől mentes az időjárás, máshol meg éppen rendkívül szélsőséges. Tudjuk azt is, hogy az éghajlat főképpen három tényezőtől függ: 1. a földrajzi szélességtől (azaz, hogy milyen távol vagyunk az Egyenlítőtől, illetőleg a Föld sarkaitól); 2. a tengerszín feletti magasságtól; 3. a tengertől való távolságtól.

A következőkben éppen a harmadik tényező döntő szerepére óhajtunk rámutatni. Keressünk ugyanis a Földön olyan pontokat, amelyek főként ebben a tényezőben különböznek erősen, a másik kettőben nem. Tudjuk, hogy a Szovjetunió legnagyobb része szárazföld, bár a leghosszabb tengerparttal rendelkező ország is. Szibéria belsejében vannak pontok, amelyek minden tengertől többezer km távolságra vannak, ilyen pl. a Bajkál-tó vidéke. Ezzel szemben a déli féltekén erős túlsúlyban van a víz. Válasszuk tehát összehasonlításra pl. a déli Atlanti-óceánban fekvő *Falkland*-szigetek éghajlatát, ami azért lesz érdekes, mert ezek a szigetek éppen a lehető legtávolabb is vannak a Bajkál-tó vidékétől. Ezt egy kissé meg is kell magyaráznunk. A Földgömbön valamely pontból elindulva és az útirányt szigorúan tartva, 20.000 km megtétele után eljutunk (bármerre is indultunk el!) kiindulási pontunk *ellenlábas* pontjára. (Arra a pontra tehát, ahova akkor jutnánk, ha a lábunk alatt merőlegesen lyukat fúrnánk a Föld középpontján át egészen a Földgömb túlsó oldaláig.)

A következőkben tehát összehasonlítjuk a Falkland-szigetek éghajlatát (déli szélesség 52°, nyugati hosszúság 57°) a szibériai *Csita* város (északi szélesség 52°, keleti hosszúság 113°) éghajlatával. A kép teljesebbé tételére bemutatjuk az ugyancsak az északi szélesség 52°-án levő írországi *Valentia*, valamint *Budapest* éghajlati adatait is.

Valamely vidék hőmérsékleti jellemzésére az ú. n. havi-, illetőleg évi középhőmérsékleteket (átlagokat) használhatjuk. A következő táblázat a felsorolt helyek januári és júliusi középhőmérsékletét és az évi átlagot tartalmazza, valamint ezek különbségét, az úgynevezett évi közepes ingást. (A júliusi és a januári középhőmérséklet különbsége.)

| | Hőmérsékleti átlagok, C° | | | Évi ingás |
|---|---|---|---|---|
| | Január | Július | Év | (júl.—jan.) |
| Csita ..... | —27·4 | 18·7 | — 3·0 | 46·1 |
| Budapest ..... | — 0·4 | 21·6 | 10·8 | 22·0 |
| Valentia ..... | 7·7 | 15·0 | 10·5 | 7·3 |
| Falkland-sziget ..... | 9·6 | 2·6 | 5·9 | 7·0 |

Mit látunk a táblázat adataiból? Mindenekelőtt azt, hogy a Falkland-szigeteken a július hidegebb, mint a január! Ennek az az oka, hogy a déli Félgömbön akkor van nyár, amidőn nálunk tél és viszont. Azt is látjuk azonban, hogy a tengeri fekvésű helyeken a tél 30—35°-kal melegebb, mint a szárazföld belsejében, Csita városában. A nyár viszont jóval hűvösebb. A szárazföld éghajlatát tehát az jellemzi, hogy a hőmérsékletnek rendkívül erős az évi ingadozása. Csitában a hőmérséklet változása januártól júliusig 46°, a tenger mellett viszont csak 7 fok. (Megjegyezzük, hogy Szibériában van az a hely, ahol a hőmérséklet évi ingása legnagyobb: *Verhojanszk*ban ez az érték 65 fok, ami —50 fokos januári és 15 fokos júliusi átlagból adódik. Ez a város azonban már nem a mérsékelt övben fekszik, mert valamivel a Sarkkörön túl van. Ezzel szemben a legkisebb évi ingadozású helyeket az egyenlítői égövben találjuk, ahol ez az érték 2—3 fok körül van.)

Amint látjuk, igen nagy különbség van a tengeri és a szárazföldi éghajlat között: a tengeri éghajlat sokkal mérsékeltebb, mint a szárazföldi. Hozzátehetjük ehhez, hogy ha a Föld felszíne mindenütt azonos minőségű lenne (pl. csak szárazföld, vagy csak víz), akkor ilyen nagy éghajlati különbségeket nem találnánk és aránylag még legnagyobb különbség az Egyenlítő, illetőleg a Sarkvidékek éghajlata között mutatkoznék.

Feltehető a kérdés, miért érdekelnek bennünket a tengerek, illetőleg a déli félteke éghajlata? Erre válaszunk csak az lehet, hogy a természet legyőzésének és átalakításának alapfeltétele a természet erőinek megismerése. Ezért tehát Földünk életének minden mozzanatát jól kell ismernünk ahhoz, hogy a természet erőit céljainkra felhasználhassuk. Ezen alapelv ismeretében tud a szocializmus még szélsőséges, aránylag kedvezőtlen éghajlat mellett is, Szibériában, vagy a magas északon kimagasló mezőgazdasági eredményeket felmutatni.

*Dr. Berkes Zoltán*

## Az időjárás okozta talajpusztulás.

Mindenki tudja, hogy a lefolyó esővíz a termőföld legértékesebb részeiből sokat elmos. Ezt a veszedelmes jelenséget úgy hívják, hogy az eső *eróziós* hatása. Az erózió megakadályozása igen fontos népgazdasági feladat. Az *Időjárás* január-februári számában *Egerszegi Sándor* hosszabb cikkben foglalkozik az erózió ellen való küzdelemmel, különösen az erdősítés utján való védekezéssel. A cikkhez néhány érdekes fényképfelvétel is tartozik, amelyeket a *Meteorológia Mindenkinek* rovatban talál meg az olvasó.

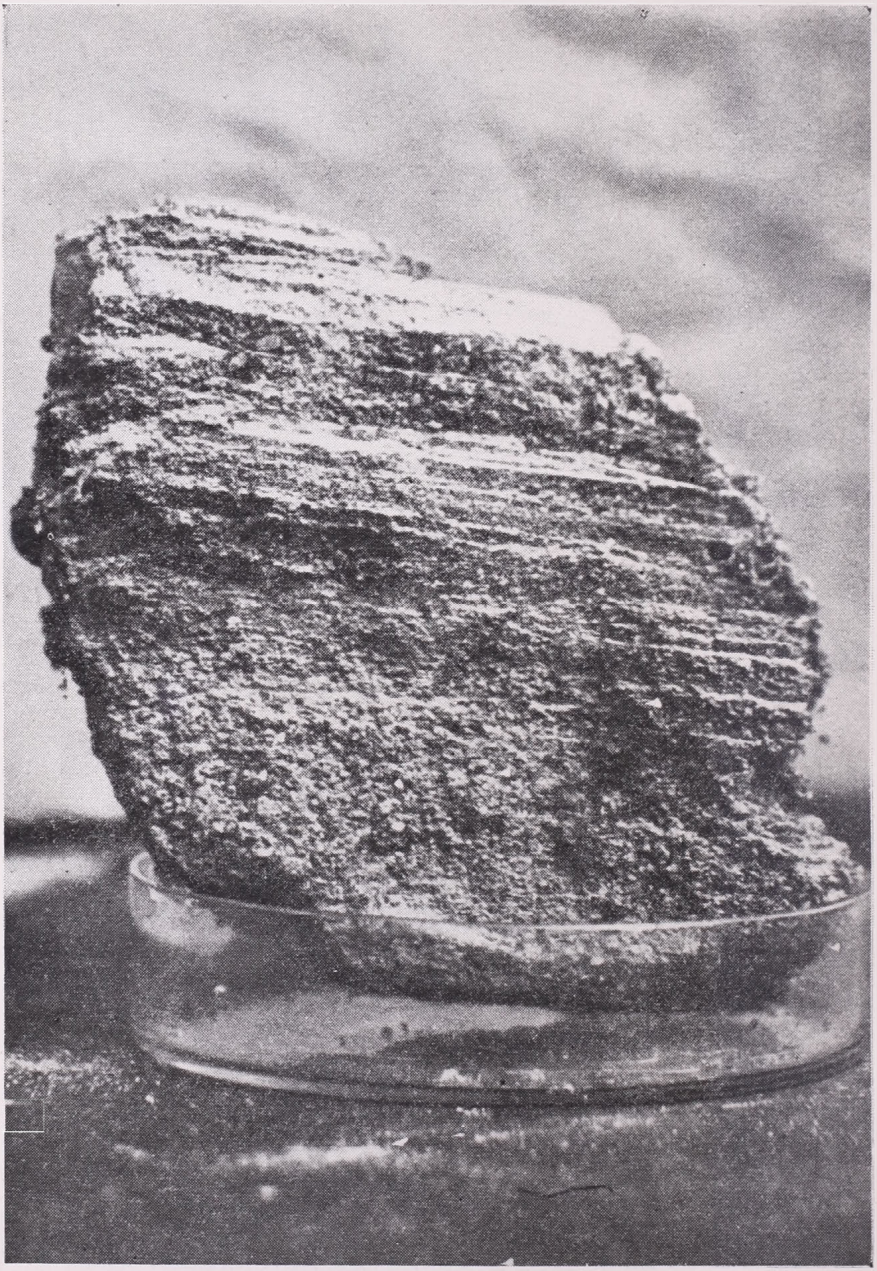
A talajpusztulásnak van egy másik veszedelmes alakja is; ezt a szél okozza azáltal, hogy a termőtalaj értékes részeit felfújja. Ez ellen az u. n. *szélerózió* ellen is védekezni lehet; a védekezés módjairól az *Időjárás* egyik közelebbi számában külön cikk fog megjelenni.



Záporeső okozta, állandó jellegű árkoserózió pusztító hatása. (Fotó: *ERTI.*)



Vegetációs borítást is elmosó, záporeső okozta árkoseróziós talajpusztulás.
(Fotó: *ERTI.*)



Barna erodált erdőtalaj egyes lerakódási szintjei. (Hényelpuszta, Nógrád m.)
(Fotó: *Dr. Ravasz László.)*

# A meteorológia elemei kérdésekben és feleletekben

(Harmadik közlemény.)

## 26.

— *A repülőgépeket hányféle célra használják a meteorológiai kutatásban?*

— Az elmúlt évtizedekben a meteorológiai repülőgépeknek csak egyféle céljuk volt, éspedig az, hogy minél magasabban szálljanak fel a légkör felső rétegeibe, magukkal vive különféle mérőműszereket, valamint fényképezést végző megfigyelőket.

Idővel azután újabb feladatokat is kaptak a meteorológiai repülőgépek. A földfelszín lakatlan vidékeiről is rendszeres meteorológiai adatokra volt szükség. A repülőgépek nagy sebessége lehetővé teszi, hogy egy nap vagy másfél nap alatt igen nagy távolságba is el lehet velük jutni. A lakatlan vidékek belsejébe be lehet hatolni és egész úton állandó időjárási méréseket lehet végezni. Ebben az esetben tehát a repülőgépet nem függőleges felemelkedésre, hanem nagy, vízszintes távolságok legyőzésére használjuk.

Ehhez csatlakozik még a repülőgépek felhasználásának az a legújabb módja (1946 óta), hogy a gép bizonyos vegyi anyagokat hint ki egy felhőben és ezáltal a felhőben igen fontos átalakulásokat idéz elő. Ilyen úton felhőket lehet szétoszlatni és bizonyos esetekben mesterségesen lehet esőt létesíteni. Erre az érdekes kérdésre később még visszatérünk.

## 27.

— *Milyen repülőgépeket használnak a meteorológiai kutatómunkában?*

— Már az előző pontból is világos, hogy a meteorológiai repülőgépeknek különleges feladataik vannak és így nem lehet akármilyen repülőgépet ezekre a célokra használni. Az egyikfajta meteorológiai repülőgépnek olyannak kell lennie, hogy igen nagy magasságokba tudjon felszállni, éspedig gyorsan, mert ha órákig tartana egy kutatófelszállás, akkor ki volnánk téve annak a veszedelemnek, hogy a lehozott adatok feldolgozása közben az időjárás megváltozik és így a felszállásnak gyakorlati haszna nem lenne. A másikfajta meteorológiai repülőgépnek igen nagy távolságok gyors bejárására kell alkalmasnak lennie. Amelyik gép az első célra jó, az a másikra alkalmatlan és viszont. Végül a felhők belsejében végzendő meteorológiai kísérletekhez olyan gép kell, amely fordulékony, el van látva a vakrepüléshez szükséges összes műszerekkel és biztonsági berendezésekkel.

## 28.

— *Igaz-e, hogy a meteorológia ú. n. »leíró« tudomány vagy »megfigyelő tudomány« volna?*

— Ez ma már nem igaz. A »leíró tudomány« és »megfigyelő tudomány« elnevezéseket kétféle értelemben szokás használni, de a meteorológiára egyik sem illik rá ezek közül.

Az egyik jelentésben ezek a szavak azt fejezik ki, hogy az illető tudományszak a jelenségeket csak megfigyeli, de nem tudja feltárni a jelenségeknek az okait és egymással való összefüggéseit. Ebben az értelemben a meteorológia egyáltalán nem leíró tudomány, mert a meteorológia a légkör fizikai folyamatait vizsgálja, tehát fizikai tudomány; a fizikai tudományoknak pedig éppen az a fő feladatuk, hogy a jelenségek kapcsolatait állapítsák meg és keletkezési okaikat nyomozzák ki. A meteorológiának is egyik legfőbb célja az, hogy az időjárási jelenségek okait kell megállapítania.

A »megfigyelő tudomány« elnevezés másik jelentése az, hogy az illető tudományszak a vizsgált jelenségeket nem tudja megváltoztatni vagy előidézni, szóval nem tud *kísérleteket* végezni. Ilyen tudomány például a csillagászat, amely a távoli égitestekkel foglalkozik, olyan nagy távolságban levő testekkel, amelyek számunkra ma még teljesen elérhetetlenek. Ebben az értelemben a meteorológia sokáig »megfigyelő tudomány« volt, mert az időjárási jelenségek alakulásába beleavatkozni nem tudott. Ma azonban már erre is megvan bizonyos esetekben a lehetőségünk: vegyi anyagokkal egyes felhőkből esőt lehet létesíteni, más felhőket pedig szét lehet oszlatni.

29.

— *Miért van szükség a repülőgépeken kívül léggömbökre is a meteorológiai kutatásban?*

— Minden nap sok adatra van szükségünk olyan nagy magasságú légrétegekből is, ahova a repülőgépek már nem tudnak felszállni. Ilyen adatok rendszeres beszerzése nélkül nem lehetne az időjárás alakulását elfogadható pontossággal előrejelezni. Azonkívül vannak olyan időjárási helyzetek is, amelyekben a magassági repülés túlságosan veszedelmessé válnék. Például heves zivatar idején, vagy télen, a jéglerakódással fenyegető felhőkben a repülőgépes felszállás nagyfokú életveszedelmet jelentene. A léggömbök ellenben nem visznek magukkal utast, hanem csak önműködő műszereket. Ezekről az ú. n. *rádiószondákról* egy részletesebb magyarázó cikk jelent meg a »Meteorológia Mindenkinek« 1950. november-decemberi közleményei között »*Mi a rádiószonda?*« címen.

30.

— *Milyen magasra szállnak fel a rádiószondát vivő léggömbök?*

— Általában 15—20 kilométer magasra szállnak fel és útközben végig megmérik minden egyes rétegben a levegő hőmérsékletét, vízgőztartalmát és a légnyomást. Ebben a 15—20 kilométer közötti magasságban a léggömbök többnyire szétpukkadnak, mert a külső levegő nyomása ott fent már sokkal kisebb, mint a léggömb belsejében levő hidrogéngáznak a nyomása. Azonban egyes erősebb anyagú léggömbök néha még jóval magasabbra is felszállnak, kivételesen még 35—40 kilométer magasba is eljuthatnak.

31.

— *Lehet-e adatokat szerezni még nagyobb magasságokból is a levegő állapotáról?*

— Ahova már a léggömbök sem tudnak felszállni, oda még mindig tudunk műszereket felküldeni olymódon, hogy nagy rakétákat lövünk fel a levegőbe. A rakéták testébe különleges villamos mérőműszerek vannak beépítve, amelyekkel meg lehet mérni a hőmérsékletet és a légnyomást még többszáz kilométer magasságban is. Ez a kutatásnak már nagyon bonyolult és nagyon drága módja, amit csak lakatlan vidékeken lehet elvégezni, ahol a visszazuhanó rakéta senkiben nem tehet kárt. Ilyen kutatások Magyarországon természetesen nem jöhetnek szóba.

32.

— *Milyen hideg van a légkör felső rétegeiben?*

— Mindenki tudja, hogy a magas hegyeken sokkal hidegebb van, mint az alacsonyabb fekvésekben. Néhány kilométer magasságban a fejünk felett még nyáron is 0 foknál hidegebb van. A 0 fokos hőmérsékleti határ az időjárással együtt változik, de még legnagyobb nyári hőség idején is 4 kilométernél alacsonyabban szokott feküdni. Innen felfelé még sokkal hidegebb lesz. Tíz kilométer körüli magasságban mínusz 50 és mínusz 60 fok közötti hideg uralkodik, sőt kivételes esetekben mínusz 70 és mínusz 80 fok közé eső hőmérséklet is előfordul. Ennél nagyobb hideget azonban a még magasabb légrétegekben sem találunk meg. Ebben a magasságban ugyanis megkezdődik az úgynevezett *sztratoszféra*, amelyben a hőmérsékletnek a felfelé való csökkenése megszűnik.

33.

— *Miben különbözik a sztratoszféra a légkör alsóbb részétől?*

— Az első fontos különbség éppen az, amit most említettünk: ha a sztratoszférában felfelé haladunk, nem jutunk folyton hidegebb levegőbe, hanem a hőmérséklet majdnem semmit se változik, még feljebb pedig a levegő fokozatosan melegebbnek bizonyul. De még másban is különbözik a sztratoszféra levegője az alatta levő levegőtől. A sztratoszférában nincsenek többé felhők, reggeltől estig állandóan zavartalanul süt a Nap és sohasem keletkezik sem eső, sem havazás, sem másféle csapadék.

34.

— *Milyen hőmérsékletű a levegő a sztratoszféra felső részében?*

— A sztratoszféra felső határa kb. 35 kilométer magasságban van a fejünk felett. Amint említettük, a levegő a sztratoszféra felső részeiben kevésbbé hideg, mint a sztratoszféra alján. Legfelül már nem mínusz 50 és mínusz 60 fokos a hideg, hanem többnyire »csak« mínusz 40 fok közelében van. Eszerint még ott is hidegebb a levegő, mint amilyent mi idelent a leghidegebb téli éjszakákon elviselünk.

*Dr. A. L.*

# AZ ELMULT IDŐJÁRÁS

## Frontátvonulási jegyzék Budapestről

**1950. december 1—31-ig.**

*Diary of frontal passages, Budapest, December, 1950.*

(A táblázat beosztásának és a használt kifejezéseknek a részletes ismertetése megjelent az *Időjárás* 1948. április—júniusi füzetében, 68—70. old.)

| 1 | | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| A frontátvonulás időpontja *Time of passage* | | *B* = Betörési front *(cold front)* *Fel* = felsiklási front *(warm front)* | A front fejlettsége 0 gyenge, *light* 1 mérsékelt, *moderate* 2 erős, *heavy* | A frontátvonulás fontosabb meteorológiai jelenségei *Some outstanding characteristical phenomena of the frontal passage* |
| Nap *Day* | Óra *Hour* | | | |
| | | | | DECEMBER |
| 3 | 18 | Fel | 0 | Déli szél, felmelegedés. |
| 3 | 21 | B | 0 | Paradox betörés délnyugatról, kis zápores. |
| 4 | 5 | Fel | 1 | 3 órától praefrontális eső, 1.2 mm. |
| 4 | 12 | B | 1 | Zápores 1.1 mm, szélrohamok 8 m/mp. |
| 4 | 17 | B | 1 | Zápores 0.7 mm, szélrohamok 13 m/mp. |
| 5 | 9 | Fel | 1 | 3 órától praefrontális eső, 4.3 mm. |
| 5 | 10 | B | 1 | Hózápor 1.5 mm. |
| 7 | 8 | Fel | 2 | 15 órától praefrontális havazás 8.0 mm. |
| 8 | 14 | Fel | 1 | Praefrontális eső 0.4 mm. |
| 8 | 23 | B | 1 | Paradox zápores 0.2 mm. |
| 9 | 14 | B | 0 | Kis zápores. |
| 10 | 10 | Fel | 2 | 0 órától praefrontális eső 10.1 mm. |
| 10 | 14 | B | 0 | Kis zápores, szélélénkülés. |
| 10 | 20 | B | 1 | Szélrohamok 11 m/mp. |
| 11 | 155 | Fel | 0 | Kevés praefrontális eső. |
| 12 | 6 | Fel | 1 | 21 órától praefrontális eső 1.2 mm. |
| 12 | 15 | Fel | 1 | 8 órától praefrontális eső 4.1 mm, légnyomás-nyugtalanság |
| 13 | 4 | B | 1 | Zápores 1.2 mm. |
| 13 | 9 | B | 1 | Paradox szélbetörés, 10 m/mp. |
| 14 | 23 | Fel | 1 | 17 órától praefrontális eső 0.4 mm. |
| 16 | 10 | Fel | 1 | 19 órától praefrontális eső 0.8 mm. |
| 16 | 19 | B | 0 | Kis zápores. |
| 17 | 5 | B | 1 | Zápores 1.0 mm, légnyomásnyugtalanság. |
| 17 | 15 | Fel | 0 | 10 órától kevés praefrontális eső. |
| 18 | 6 | Fel | 1 | Éjféltől praefrontális eső 1.8 mm. |
| 18 | 7 | B | 1 | Szélbetörés. |
| 18 | 23 | B | 2 | Zápores 14.9 mm, szél 11 m/mp. |
| 19 | 24 | Fel | 1 | 14 órától praefrontális havazás, 6.4 mm. |
| 20 | 4 | Fel | 1 | Kevés praefrontális havazás 0.4 mm. |
| 21 | 0 | B | 0 | Szélbetörés. |
| 23 | 8 | Fel | 0 | Kis praefrontális havazás. |
| 24 | 14 | Fel | 1 | 12 órától praefrontális eső, 0.7 mm. |
| 25 | 12 | Fel | 1 | 2 órától praefrontális eső, 0.5 mm. |
| 26 | 6 | Fel | 1 | 18 órától praefrontális eső 0.4 mm. |
| 27 | 8 | Fel | 2 | 12 órától praefrontális eső 7.0 mm. |
| 27 | 12 | B | 1 | Zápores 4.4 mm. |
| 28 | 21 | B | 0 | Kis hózápor. |
| 30 | 2 | B | 0 | Szélbetörés, kis hózápor. |
| 30 | 17 | Fel | 0 | 7 órától kevés praefrontális havazás. |
| 31 | 10 | B | 0 | Kis hózápor. |

# Légtömegnaptár

Budapest, 1950. december 1—31. — *Air mass diary.*

| A légtömeg megnevezése *Air mass* | | Mikor érkezett Nap Óra *From Day Hour* | | Mikor vonult el Nap Óra *Until Day Hour* | | Tartóssága, óra *Duration, hours* | A következő légtömegtől elválasztó határfelület *Boundary surface (CF cold front, WF warm front, S subsidence)* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DECEMBER | | | | | |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | (XI. 30 | 16) | 1 | 11 | 11 | Lesiklófelület | *S* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 1 | 11 | 1 | 18 | 7 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri enyhe | *mW* | 1 | 18 | 4 | 5 | 59 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi enyhe | *tW* | 4 | 5 | 4 | 17 | 12 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 4 | 17 | 5 | 10 | 17 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 5 | 10 | 8 | 14 | 76 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtórpusi enyhe | *tW* | 8 | 14 | 10 | 20 | 54 | Betörési front | *CF* |
| Szárazföldi hideg | *cC* | 10 | 20 | 11 | 15 | 19 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri enyhe | *mW* | 11 | 15 | 13 | 9 | 42 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 13 | 9 | 14 | 23 | 38 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri enyhe | *mW* | 14 | 23 | 16 | 8 | 33 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi enyhe | *tW* | 16 | 8 | 17 | 5 | 21 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 17 | 5 | 18 | 8 | 27 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 18 | 8 | 23 | 8 | 120 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 23 | 8 | 24 | 14 | 30 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi enyhe | *tW* | 24 | 14 | 28 | 21 | 103 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 28 | 21 | 30 | 17 | 44 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 30 | 17 | 31 | 10 | 17 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 31 | 10 | (I. 2. | 10) | 14 | — | |

Az egyes levegőfajták jelenlétének tartama órákban. *(Total duration of the presence of the different air masses, hours)*

| | | December *December* Óra | % |
|---|---|---|---|
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 303 | 40 |
| Szárazföldi hideg | *cC* | 19 | 3 |
| Tengeri hideg | *mC* | — | — |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 98 | 13 |
| Tengeri meleg | *mW* | 134 | 19 |
| Szárazföldi mérsékelt | *cM* | — | — |
| Szárazföldi meleg | *cW* | — | — |
| Szubtrópusi | *tW* | 190 | 25 |

# Magyarország időjárása 1950 november és december havában

*Novemberben* országszerte enyhe és kimondottan csapadékos időjárás uralkodott.

A napi középhőmérséklet 4.5° és 7.5° közé eső adatai legtöbbnyire 1—1.5° hőtöbbletet mutatnak az átlaghoz képest. Az eltérés +2° körül volt a Dunántúl balatonkörüli vidékein és a Nagy Alföld északkeleti tájain. A hőnapok száma 1, (Tihany és Budapest) és 12 (Putnok és Salgótarján) értékek közé esett, olvadás nélküli téli nap még nem fordult elő.

A légnyomás Budapesten 130 m magasan 748.9 mm volt, tengerszinti havi középértéke 760.8 mm, az eltérés —2.9 mm. A légritkulatok túlnyomó uralmát jellemzi a 3 mm-t megközelítő hiány.

## Időjárási adatok — Données climatologiques

| | Hőmérséklet C° *Température* | | | | | | Fagyos nap *Nombre de jours min.* $\leq 0°$ | Téli *Nombre de jours de max.* $\leq 0°$ | Csapadék *Précipitation* | | | Napok száma *Nombre de jours* | Havas nap *Nombre de jours de* ✳ | Napsütés *Insolation* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Havi közép *Moyenne mensuelle* | Eltérés a norm.-tól — *Écart à la normale* | Abs. max. | Nap — *Date* | Abs. min. | Nap — *Date* | | | Összeg *Total mm* | A normális %-ában — *En % de la normale* | Eltérés a norm.-tól — *Écart à la normale* | | | Összeg-óra *Total-heures* |
| | | | | | | | | | *1950. november* | | | | | |
| Magyaróvár | 5·4 | +1·0 | 15·8 | 13. | —3·2 | 28. | 7 | 00 | 72 | 150 | +24 | 17 | 0 | 57 |
| Keszthely .. | 6·7 | +1·4 | 16·8 | 12. | —2·0 | 28. | 4 | 0 | 81 | 150 | +27 | 20 | 0 | 65 |
| Pécs ..... | 7·0 | +1·6 | 16·0 | 12. | —2·3 | 28. | 6 | 0 | 121 | 223 | +67 | 19 | 0 | 64 |
| Budapest .. | 6·1 | +1·1 | 16·0 | 12. | —0·1 | 10. | 1 | 0 | 94 | 181 | +42 | 20 | 0 | 43 |
| Kalocsa .... | 6·8 | +1·8 | 16·5 | 12. | —0·8 | 28. | 4 | 0 | 83 | 177 | +36 | 17 | 0 | 68 |
| Miskolc .... | 5·2 | +1·4 | 13·0 | 14. | —3·2 | 28. | 7 | 0 | 48 | 96 | —2 | 19 | 0 | 43 |
| Debrecen .. | 5·9 | +1·4 | 16·0 | 12. | —3·1 | 9. | 9 | 0 | 65 | 138 | +18 | 20 | 0 | 52 |
| Békéscsaba | 6·2 | +0·9 | 15·2 | 22. | —2·4 | 28. | 6 | 0 | 68 | 158 | +25 | 17 | 0 | 71 |
| | | | | | | | | | *1950. december* | | | | | |
| Magyaróvár | 1·3 | +0·2 | 12·2 | 3. | —6·0 | 30. | 19 | 5 | 62 | 124 | +12 | 13 | 8 | 30 |
| Keszthely .. | 2·5 | +0·9 | 13·3 | 3. | —3·5 | 21. | 14 | 2 | 78 | 163 | +30 | 18 | 7 | 28 |
| Pécs ..... | 3·8 | +2·2 | 11·6 | 16. | —4·9 | 22. | 11 | 0 | 72 | 147 | +23 | 19 | 3 | 43 |
| Budapest .. | 3·7 | +2·2 | 10·4 | 16. | —1·7 | 22. | 7 | 3 | 75 | 142 | +22 | 20 | 9 | 12 |
| Kalocsa .... | 3·8 | +2·7 | 13·4 | 16. | —2·2 | 21. | 11 | 2 | 70 | 163 | +37 | 21 | 5 | 39 |
| Miskolc .... | 3·2 | —0·1 | 10·8 | 16. | —4·7 | 30. | 11 | 2 | 111 | 271 | +70 | 18 | 7 | 16 |
| Debrecen .. | 3·8 | +3·1 | 16·0 | 8. | —7·5 | 31. | 11 | 3 | 112 | 244 | +66 | 22 | 6 | 31 |
| Békéscsaba | 4·7 | +3·7 | 16·0 | 8. | —5·4 | 31. | 12 | 1 | 97 | 225 | +54 | 22 | 6 | 44 |

mérséklet csúcsértéke 12-e és 14-e között többnyire 12—17°-ot ért el, sőt néhol ezt is meghaladta, pedig ez az ősz utolsó hónapjában már ritkábban előforduló déli felmelegedés. Az éjszakai lehűlések a borús, esős időnek megfelelően általában mérsékeltek voltak. Két hűvösebb időszak fordult elő, az egyik 9-e, a másik 28-a táján, de a lehűlés mélypontja ekkor is hajnalban csak —1° és —3° között váltakozott és kivételesen süllyedt —4, —5°-ig. Ugyanakkor a radiáció minimuma —3, —6° volt. A fagyos

Egybehangzik ezzel a délies szelek arányszámának nagysága, az átlagosnál borultabb idő és a csapadékok felsikló jellege.

A csapadék mennyisége egy két hely kivételével meghaladta és az ország nagy részén igen jelentékenyen felülmulta a sokévi átlagot. Miskolc vidékén és Dél-Szabolcs egy-két helyén átlagon aluli csapadék hullott, egyébként azonban többnyire az átlag és annak kétszerese közötti (50—100 mm) volt a havi összeg. A Dunántúl délnyugati

és nyugati megyéiben 100—150 mm-t mértek, Vas- és Zala, Sopron- és Nógrád-megyék kis részén 150—200 mm-t, ami még az átlag háromszorosát is meghaladta. A legtöbb csapadékot, 205 mm-t, a Magas Tax jelentette, a Börzsöny hegységből.

A bőséges csapadéknak felelt meg a csapadékos napok aránylag magas száma is. Mérhető csapadékot 14—21 nap mutatott fel, köztük legfeljebb 1 vagy 2 havas, helyesebben havaseső nappal. Az enyhe időben a hó hamar elolvadt, így tartós hótakaró még a hegyeken sem képződött. A bőséges csapadékra novemberben nagy szükség volt a nyári és koraőszi szárazság után. Így a talaj rétegei hozzájutottak a szükséges nedvességhez.

A napsütés 40—70 órás havi összegei Békéscsaba kivételével a törzsérték alatt maradtak. Némely vidéken, így Budapesten is a hiány az átlag 30—40%-ával ért fel. Budapesten a vízszintes sík 1 $cm^2$ felületére eső havi sugárzásösszeg 1.427 gcal volt.

*Decemberben* folytatódott a csapadékos, borus, enyhe időjárás.

A havi középhőmérséklet $+0.5^0$ és $4.5^0$ között váltakozott. A nyugati határszélen a középérték $1^0$ alatt maradt és az átlagnak megfelelő volt, délkeleten viszont majdnem elérte az $5^0$-ot és közel $4^0$-os többletet mutat a törzsértékhez képest. A nappali felmelegedések csúcsértékei jobbára $10^0$ és $15^0$ közé estek, de délkeleten ezek is $16^0$-ig emelkedtek 16-a táján. Az éjszakai lehűlések az évszakhoz képest általában gyengék voltak. Többnyire $-3^0$ és $-6^0$ közé jutott a legerősebb lehűlés, ennél alacsonyabb minimum csak a Nagy-Alföld északkeleti (Kisvárda —7.5°, 31-én) és Vas-megye nyugati szegletében (Szentgotthárd —12.2°, 22-én) fordult elő. A fagyos napok száma jobbára 10—15 volt, de a Kis-Alföldön és a Bakonyban 15—20 napon is előfordult fagy. Téli napot a déli megyékben egy-kettőt, északon 3—6-ot figyeltek meg.

A légnyomás Budapesten 130 m magasságban 747.2 mm volt, a tengerszintre átszámított havi közép 759.3 mm, az eltérés —4.3 mm. A nagy hiány a törzsértékhez képest ismét az itt veszteglő légritkulatok túlsúlyára mutat, aminek velejárója ezúttal is a borult, csapadékos, enyhe, délies szelekben bővelkedő időjárás volt.

A havi csapadékmennyiség ebben a hónapban is tág határok között mozgott, de azért általános többletet mutat a sokévi átlaghoz képest. A legkisebb havi összeg is 50 mm volt Nagyszentjánoson, a legnagyobb pedig 173 mm Hollóstetőn. Az ország területének háromnegyed részén 50—100 mm esett (az átlag és annak kétszerese között). 100 mm-nél többet jelentettek Vas, Zala és Somogy egyes részeiből, továbbá az Északi dombosvidékről és a Nagy Alföld északkeleti vidékeiről. A hollóstetői csapadék kimagasló, egyébként a felsorolt bőcsapadékú területek legfeljebb 125—160 mm-t kaptak. A csapadékos napok száma jóval felülmulta az átlagot, mert többnyire 20 körül volt, csak a Kis-Alföldön maradt 10—15 között. Havazás már többször fordult elő, általában 5—10 napon, de hótakaró, az enyhe idő miatt tartósan nem állhatott fenn. A Dunántúlon ugyan a 18-a és 23-a közötti időszakban komolyabb havazások voltak és hidegebb idő mellett 5—6 napig is fennmaradt a hóréteg, de azután az emelkedő hőmérséklet ott is elolvasztotta a havat. Az ország keleti fele, még a hegyvidék is, ebben az időszakban majdnem teljesen hó nélkül állott. Az enyhe idő mellett azonban őszi vetéseink nem is igen kívánták ezúttal hótakaró védelmét.

A napsütés 12—45 óra közötti havi összegei a sokévi átlagot seholsem érték el. Feltűnően kevés volt a napos órák száma a főváros környékén (70% hiány !) ahol 20—22 teljesen borult nap fordult elő. A déli megyékben csak 15—20 borult nap mellett 40—45 órán át sütött a Nap. Budapesten a vízszintes sík 1 $cm^2$-e 594 gcal összsugárzást kapott.

*Dr. Bacsó Nándor*

# A felsőbb légrétegek időjárása 1950. november–december havában.

November és december hónapban az első 10 naptól és egyes rövid időszakoktól eltekintve az átlaghoz képest meleg volt az idő. Az ábrában a kihúzott vonal Budapest 75 éves napi középhőmérsékleteit, a szaggatott vonal ugyanezeket az 1950. évből ábrázolja. Azokat az időközöket, amelyekben a napi középhőmérséklet az átlaghoz képest magas volt, függőleges vonalkázással, az átlagosnál hidegebb időszakokat pedig vízszintes vonalkázással különböztettük meg. Az ábrából látható, hogy tartósan csak november 2—12. között volt az átlagosnál hidegebb idő. Ebben az időszakban a Szovjetunió területén lehűlt szárazföldi levegő áramlott be Magyarországra (az időszak elején SE szelekkel a Havasalföldön át, később NW széllel a dévényi kapun keresztül).

November 10. után gyors felmelegedések és lehűlések jellemzik a hőmérséklet alakulását, de a lehűlési folyamatok csak kevéssel és rövid időre süllyesztették a középhőmérsékletet az átlagérték alá. Vizsgáljuk meg, hogy ezek az enyhe ill. hűvös hullámok hogyan jelentkeztek a magasban.

A következőkben a naponkénti hőmérsékletváltozások figyelembevételével három szempontot vizsgálunk: a hőmérsékletváltozás bekövetkezésének időpontját, a hőmérsékletváltozás nagyságát az egész felmelegedési illetőleg lehűlési folyamat alatt és végül a hőmérsékletváltozás intenzitását egy-egy napra vonatkoztatva. Az ábrán feltüntetett számok az egyes megvizsgált meleg- ill. hideghullámokat jelzik.

1. *Felmelegedés november 10—13. között.* A felmelegedés a talajon 10-én indult meg, s 13.-áig tartott. Amint az I. táblázatból látjuk, a magasban már előbb (1 km-ben 9.-én, 3 km-től kezdve már 8.-án) megkezdődött, de a talajmenti melleghullámnál előbb ért véget (1—4 km között 12.-én, 5—6 km-ben 11.-én).

*I. táblázat. A hajnali (3$^h$ G. M. T.) hőmérséklet naponkénti változása. Budapest.*

| Időköz | 140 m | 1 km | 2 km | 3 km | 4 km | 5 km | 6 km |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XI. 7— 8. | 3.3° | 2.0° | —3.5° | —3.6° | —7.4° | —6.4° | —5.7° |
| 8— 9. | —3.8 | —1.3 | —0.4 | **0.4** | **7.7** | **8.7** | **8.5** |
| 9—10. | —0.3 | **5.3** | **6.5** | **8.8** | **0.5** | —2.4 | —2.0 |
| 10—11. | **0.0** | **3.2** | **4.6** | **6.8** | **11.9** | **14.7** | **13.9** |
| 11—12. | **5.6** | **1.1** | **1.9** | **3.5** | **1.0** | —0.4 | —0.2 |
| 12—13. | **3.7** | —1.0 | —2.6 | —7.2 | —4.9 | —1.5 | —3.4 |
| 13—14. | —1.3 | 2.9 | 1.3 | —0.4 | —0.8 | —2.0 | —2.4 |
| △ | 9.3 | 9.6 | 13.0 | 19.5 | 21.1 | 21.0 | 20.4 |

Legnagyobb volt a felmelegedés 4 km-ben (21·1°): több, mint kétszerese a talajértéknek; legkisebb volt a talajon. Az egy napra eső felmelegedés legnagyobb volt 10—11-e között 5 km-ben (14·7°). 5—6 km-ben a felmelegedés folyamatába egy lehülési hullám ékelődött.

A felmelegedést erős SW széllel beáramló szubtrópusi levegő okozta. A hőmérséklet csúcsértéke november 12-én az ország középső részén 17°-ot ért el.

2. *Felmelegedés november 19—23. között.* A talajon jelentkező felmelegedés tulajdonképpen két felmelegedési folyamat összefolyása, amelyek 1 km-től kezdődőleg már megkülönböztethetők.

*II. táblázat. A hajnali hőmérséklet naponkénti változása. Budapest.*

| Időköz | 140 m | 500 m | 1 km | 2 km | 3 km | 4 km | 5 km | 6 km | 7 km |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XI. 18—19. | —3.6 | —1.3 | —0·6 | —0.2 | —0.7 | **5.4** | **6.5** | **4.8** | **4.5** |
| 19—20. | **4.4** | **1.7** | **5.3** | **4.8** | **5.8** | **4.0** | **4.5** | **5.1** | **3.1** |
| 20—21. | **1.3** | **1.6** | **2.8** | **3.1** | **1.6** | **2.0** | **0.7** | **1.6** | **2.5** |
| 21—22. | **0.8** | **0.8** | —4.4 | —0.8 | —0.5 | —1.8 | —0.3 | —0.9 | —0.9 |
| 22—23. | **1.0** | **0.1** | **3.9** | **1.9** | **0.9** | **0.5** | **0.5** | **1.6** | **1.3** |
| 23—24. | —1.2 | —1.3 | —4.7 | —6.0 | —4.6 | —4.5 | —6.2 | —4.4 | —4.0 |
| 24—25. | —0.9 | —0.5 | —2.2 | —2.7 | —2.7 | —3.0 | —1.1 | —2.9 | —2.9 |
| △ | 7.5 | 4.2 | 8.1<br>3.9 | 7.9<br>1.9 | 7.4<br>0.9 | 11.4<br>0.5 | 11.7<br>0.5 | 11.5<br>1.6 | 10.1<br>1.3 |

Az összefolyt felmelegedési folyamat a talajon és 500 m-ben 19—23. között ment végbe, az első — egyúttal a nagyobbmérvű — felmelegedés 1—3 km-ben ugyanakkor, 4 km-től kezdődőleg egy nappal előbb indult meg. Legnagyobb mértékű és legnagyobb intenzitású volt a felmelegedés folyamata 5 km-ben (11·7°, ill. 6·5°/nap). A második folyamat kisebb mértékű, s legerősebb 1 km-ben.

A felmelegedést erős déli szél okozta, amely meleg szubtrópusi légtömegeket hozott Magyarországra. A legmelegebb napon: november 22.-én Pécsett 15°-ra emelkedett a hőmérséklet.

3. *Lehülés november 23—29. között.*

*III. táblázat. A hajnali hőmérséklet naponkénti változása. Budapest.*

| Időköz | 140 m | 1 km | 2 km | 3 km | 4 km | 5 km | 6 km | 7 km | 8 km | 9 km |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XI. 22—23. | 1.0 | 3.9 | 1.9 | 0.9 | 0.5 | 0.5 | 1.6 | 1.3 | 0.9 | —0.8 |
| 23—24. | **—1.2** | **—4.7** | **—6.0** | **—4.6** | **—4.5** | **—6.2** | **—4.4** | **—4.0** | **—2.7** | 0.0 |
| 24—25. | **—0.9** | **—2.2** | **—2.7** | **—2.7** | **—3.0** | **—1.1** | **—2.9** | **—2.9** | **—3.6** | **—5.1** |
| 25—26. | **—0.6** | 1.1 | 1.7 | 1.2 | 4.3 | 1.5 | 3.4 | — | — | — |
| 26—27. | **—3.6** | **—5.0** | **—5.9** | **—6.0** | **—8.3** | **—8.1** | **—11.5** | — | — | — |
| 27—28. | **—0.2** | 2.2 | 10.6 | 11.0 | 9.6 | 10.9 | 12.6 | 12.0 | 6.8 | —8.8 |
| 28—29. | **—0.4** | 2.3 | —0.5 | —1.4 | 0.7 | 2.3 | 1.7 | 2.5 | 2.9 | 14.8 |
| 29—30. | 1.2 | 0.7 | —3.7 | —4.6 | —4.3 | —6.4 | —6.9 | —8.0 | —9.2 | —8.2 |
| △ | —6.9 | —6.9<br>—5.0 | —8.7<br>—5.9 | —7.3<br>—6.0 | —7.5<br>—8.3 | —7.3<br>—8.1 | —7.3<br>—11.5 | — | — | — |
| | 1.2 | 5.2 | 10.6 | 11.0 | 10.3 | 13.2 | 14.3 | — | — | — |

A talajon 23—29. között jelentkező lehűlés két folyamat összefolyása, amelyeket 25—26. között egy kisebbmérvű felmelegedés választ el 1 km-től kezdődőleg. Az első lehűlés az alsó rétegekben (3 km-ig), a második a magasban (4 km-től) volt erősebb. Az elsőben a lehűlés legerősebb volt 2 km-ben (—8·7°), a másodikban 6 km-ben (—11·5°). A lehűlés intenzitása legnagyobb volt az első folyamatban november 23—24. között 5 km magasságban (—6·2°/nap), a másodikban a legnagyobb észlelt érték —11·5°/nap volt 6 km magasságban (november 26—27.). November 27.-én felmelegedési folyamat kezdődik, amely először 1 km-en jelentkezik, s a magasabb rétegekben 29.-ig, a talajon és 1 km-ben 30.-ig tart. Legnagyobb intenzitása 6 km-ben 12·6°/nap (november 27—28.)

A lehűlést NW széllel hűvös sarki légtömegek betörése okozta, amely országszerte jelentékeny záporszerű csapadékkal járt. A lehűlési időszak végén több helyen volt az országban —3/—4°-os talajmenti fagy.

4. *Felmelegedés december 7—10. között.*

*IV. táblázat. A hajnali hőmérséklet naponkénti változása. Budapest.*

| Időköz | 140 m | 1 km | 2 km | 3 km | 4 km | 5 km | 6 km | 7 km |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XII. 4— 5. | —3.7 | —4.1 | —1.5 | —1.8 | —2.8 | —3.3 | —3.2 | —3.0 |
| 5— 6. | —2.4 | —3.1 | —3.3 | —5.1 | **0.3** | **0.8** | **0.2** | —0.3 |
| 6— 7. | 1.6 | —0.1 | **3.4** | **7.8** | **1.4** | —0.1 | **0.5** | **1.4** |
| 7— 8. | **1.6** | **14.1** | **5.8** | **0.3** | —2.4 | —1.5 | —2.6 | —2.3 |
| 8— 9. | **5.7** | —3.3 | —1.5 | —0.1 | **4.1** | **2.6** | **4.5** | **4.7** |
| 9—10. | **2.0** | **0.0** | **2.5** | **0.4** | **1.7** | **2.2** | **1.1** | **1.0** |
| 10—11. | —4.3 | —3.9 | —5.2 | —4.5 | —5.8 | —6.5 | —4.3 | —5.6 |
| △ | 9.3 | 14.1<br>0.0 | 9.2<br>2.5 | 8.1<br>0.4 | 1.7<br>5.8 | 0.8<br>4.8 | 0.7<br>5.6 | 1.4<br>5.7 |

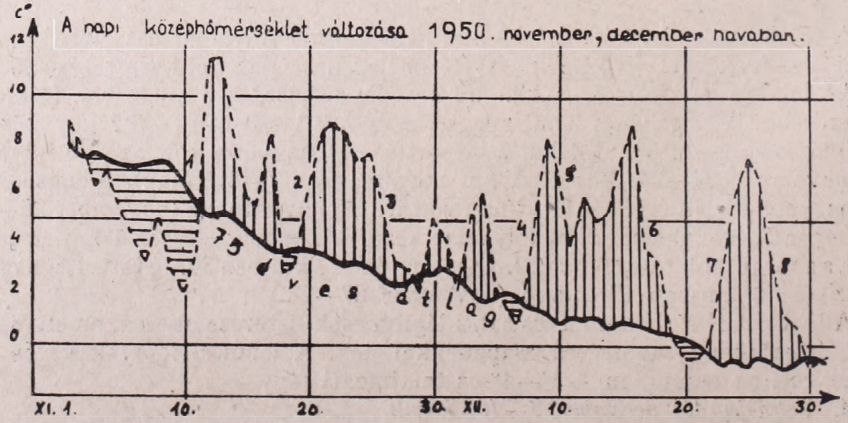
A talajon 7—10. között jelentkező felmelegedés ismét két folyamat összefolyása, amelyeket 4 km fölött már 7.-én, az alsóbb rétegekben (1 km-től kezdve) csak 8.-án jelentkező lehűlés választ szét. Az első felmelegedési folyamat 4 km-től kezdve már 5.-én jelentkezik, 6.-án már 2 km-ben, 7.-én pedig a talajon is észlelhető. A felmelegedés legerősebb 1 km-ben (14·1°), s itt a legintenzívebb is (14·1°/nap, december 7—8). A második felmelegedési folyamat is 4 km-ben jelentkezik először (december 8), s innen terjed át az alsóbb rétegekre. Ez a folyamat a magasban érvényesült erősebben. Legnagyobb volt a felmelegedés 4 km-ben, a felmelegedés intenzitása pedig 7 km-ben (4·7°/nap, december 8—9). A felmelegedés folyamata minden szintben egyszerre zárult le a december 10.-én bekövetkező lehűléssel.

A felmelegedést déli, délnyugati légáramlás okozta, s a Magyarországra beáramló szubtrópusi levegőben december 9.-én Békéscsabán és Debrecenben 16°-ot is mértek.

5. *Lehűlés december 10—12. között.*

*V. táblázat. A hajnali hőmérséklet naponkénti változása. Budapest.*

| Időköz | 140 m | 1 km | 2 km | 3 km | 4 km | 5 km | 6 km | 7 km | 8 km | 9 km | 10 km |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XII. 10—11. | **—4.3** | **—3.9** | **—5.2** | **—4.5** | **—5.8** | **—6.5** | **—4.3** | **—5.6** | **—5.1** | **—4.0** | 0.6 |
| 11—12. | 1.5 | **—3.3** | **—2.4** | **—1.8** | **—3.4** | **—2.2** | **—3.8** | **—4.0** | **—2.9** | **—0.2** | **—5.1** |
| 12—13. | 1.5 | 0.4 | **—1.8** | **—1.3** | **—0.4** | **—1.2** | **—2·4** | **—2.4** | **—2.2** | **—1.0** | 1.9 |
| 13—14. | 2.6 | 2.4 | 1.3 | 2.5 | 0.6 | 0.6 | 1.6 | 1.4 | 0.4 | — | — |
| △ | —4.3 | —7.2 | —9.4 | —7.6 | —9.6 | —9.9 | —10.5 | —12.0 | —10.2 | — | — |



A lehűlési folyamat egyszerre kezdődött az egész troposzférában, legnagyobb hevességgel 5 km-ben (—6·5°/nap). A talajon a lehűlés folyamata csak 1 napig 1 km-en 2 napig, innen kezdve 3 napig tartott. A lehűlés legerősebb volt 7 km-ben (—12·0°). A lehűlés intenzitása legnagyobb volt az első napon, innen kezdve minden szintben napról-napra mérséklődött. A lehűlést a bécsi medence felől betörő hűvös szárazföldi levegő okozta, amely különösen az ország keleti felében, később a Dunántúl is, záporokat okozott.

6. *Lehűlés december 16—20. között.*

*VI. táblázat.* *A hajnali hőmérséklet naponkénti változása.* *Budapest.*

| Időköz | 140 m | 1 km | 2 km | 3 km | 4 km | 5 km | 6 km | 7 km |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XII. 15—16. | 2.2 | 1.7 | 1.2 | 1.1 | 0.3 | 0.3 | 1.5 | 0.4 |
| 16—17. | **—2.6** | **—2.8** | **—0.4** | **—0.9** | **—1.0** | **—1.2** | **—1.4** | 0.2 |
| 17—18. | **—3.2** | **—4.7** | **—5.2** | **—2.6** | **—5.6** | **—3,4** | **—3.9** | **—4.2** |
| 18—19. | 0.0 | 2.5 | 2.9 | 2.2 | 4.4 | 3.9 | 3.6 | 4.1 |
| 19—20. | **—3.1** | **—7.8** | **—4.9** | **—4.9** | **—5.3** | **—6.6** | **—3.2** | **—2.2** |
| 20—21. | 0.0 | 2.5 | 1.3 | 1.7 | 2.7 | 2.5 | —0.4 | —1.7 |
| 21—22. | —0.8 | 0.7 | —4.2 | 1.6 | 0.8 | 1.9 | 1.0 | 3.0 |
| Λ | —9.7 | —7.5<br>—7.8 | —5.6<br>—4.9 | —3.5<br>—4.9 | —6.6<br>—5.3 | —4.6<br>—6.6 | —5.3<br>—3.6 | —4.2<br>—3.9 |

A lehűlés folyamata egyidőben kezdődött az egész troposzférában, leghevesebb volt az alsó rétegekben. A 9·7°-os talajközeli lehűlés valójában két lehűlési folyamat összefolyása, amelyeket a december 18—19.-i felmelegedés választ el 1 km-től kezdődőleg egymástól. Mindkét lehűlési folyamat gyengébb a talajmentén összetevődött lehűlésnél, ami az előbbiekkel szemben annak az eredménye, hogy mindkét lehűlési folyamat az alsóbb rétegekben (1 km) volt legerősebb és felfelé gyengült. A lehűlés legnagyobb intenzitását az első folyamatban 4 km-en érte el (—5·6°/nap, december 17—18), a másodikban pedig 1 km-ben (—7·8°/nap, december 17—18), a másodikban pedig 1 km-ben (—7·8°/nap, december 19—20). A lehűlést hűvös sarkvidéki légtömegek beáramlása okozta, ez különösen az ország nyugati részén kiadós havazással járt.

7. *Felmelegedés december 20—25. között.*

*VII. táblázat.* *A hajnali hőmérséklet naponkénti változása.* *Budapest.*

| Időköz | 140 m | 1 km | 2 km | 3 km | 4 km | 5 km | 6 km | 7 km | 8 km |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XII. 19—20. | —3.1 | —7.8 | —0.9 | —0.9 | —5.3 | —6.6 | —3.2 | —2.2 | 3.4 |
| 20—21. | **0.0** | **2.5** | **1.3** | **1.7** | **2.7** | **2.5** | —0.4 | —1.7 | —5.7 |
| 21—22. | —0.8 | **0.7** | —4.2 | **1.6** | **0.8** | **1.9** | **1.0** | **3.0** | **4.3** |
| 22—23. | **2.8** | **2.9** | **8.6** | **2.0** | **1.6** | **0.8** | **1.1** | —1.0 | —1.4 |
| 23—24. | **2.0** | **2.4** | **0.4** | **2.1** | **2.1** | **2.3** | **2.3** | **2.5** | **1.5** |
| 24—25. | **3.6** | **0.1** | **1.9** | **1.2** | **2.9** | **2.8** | **2.1** | **1.8** | **2.0** |
| 25—26. | —0.2 | **0.1** | —2.7 | —3.3 | —4.0 | 2.2 | —1.3 | —0.7 | —1.1 |
| 26—27. | —0.2 | —3.2 | —0.7 | 0.0 | —1.1 | —2.5 | —2.2 | —2.4 | —2.7 |
| △ | 7.6 | 8.7 | 8.0 | 8.6 | 10.1 | 12.5 | 6.5 | 6.3 | 6.4 |

A felmelegedés az első napon a légkör alsó 5 km-ére korlátozódott, később az egész troposzférára kiterjedt. A felmelegedés folyamata legerősebb volt 5 km-ben (12·5°); legnagyobb intenzitását 2 km-ben érte el (8·6°/nap, december 22—23.)

A felmelegedést az egész troposzférára kiterjedő déli, délnyugati széllel beáramló szubtrópusi légtömegek okozták. A hőmérséklet az ország déli részén 4—5°-ra emelkedett és a hótakaró kisebb szigetszerű területektől eltekintve elolvadt.

8. *Lehűlés december 25—30. között.*

*VIII. táblázat. A hajnali hőmérséklet naponkénti változása. Budapest.*

| Időköz | 140 m | 1 km | 2 km | 3 km | 4 km | 5 km | 6 km | 7 km | 8 km |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XII. 24—25. | 3.6 | 0.1 | 1.9 | 1.2 | 2.9 | 2.8 | 2.1 | 1.8 | 2.0 |
| 25—26. | **—0.2** | 0.1 | **—2.7** | **—3.3** | **—4.0** | **—2.2** | **—1.3** | **—0.7** | **—0.1** |
| 26—27. | **—0.2** | **—3.2** | **—0.7** | **0.0** | **—1.1** | **—2.5** | **—2.2** | **—2.4** | **—2.7** |
| 27—28. | **—5.4** | **—3.0** | **—4.0** | **—2.8** | **—2.0** | **—2.9** | **—4.6** | **—4.5** | **—5.3** |
| 28—29. | **—1.0** | **—1.1** | **—2.0** | **—1.9** | **—1.0** | **—1.0** | **—0.8** | **—0.6** | 0.3 |
| 29—30. | **—1.6** | 1.2 | 0.1 | 0.2 | 2.4 | 2.4 | 3.5 | 3.5 | 3.8 |
| 30—31. | 2.2 | —5.6 | —1.8 | —3.1 | —6.0 | —5.8 | —5.3 | 5.9 | —5.4 |
| $\triangle_1$ | —0.4 | —3.2 | —3.4 | —3.3 | —5.1 | —4.7 | —3.5 | —3.1 | —2.8 |
| $\triangle_2$ | —8.0 | —4.1 | —6.0 | —4.7 | —3.0 | —3.9 | —5.4 | —5.1 | —5.3 |
| $\Sigma\triangle$- | —8.4 | —7.3 | —9.4 | —8.0 | —8.1 | —8.6 | —8.9 | —8.2 | —8.1 |

A lehűlési folyamat egyszerre kezdődött az egész troposzférában; leghevesebben 4 km magasságban. A lehűlés két részletben játszódott le (december 25—27. és december 27—30.). A két részlet jól megkülönböztethető a 27—28. közti lehűlés kiugró értékeivel. A második lehűlési folyamat leghevesebb volt a talajon az első napon (—5·4°/nap, december 27—28). Végeredményben az összetevődött folyamatban a legerősebb lehűlés 2 km-ben ment végbe (—9.4°). A lehűlést lezáró felmelegedés 29.-én 1 km magasságban jelentkezett és kiterjedt az egész troposzférára. Másnap — az év utolsó napján — a felmelegedés már a talajon is felismerhető, de ekkor 1 km-en már új lehűlési folyamat kezdődik. *Dr. Béll Béla*

---

**Földünk legnagyobb szabású légmozgási rendszere.** Légkörünknek egyik legjelemzőbb tulajdonsága (a Föld többi anyagtömegeivel szemben), hogy állandóan igen nagyszabású mozgásjelenségek mennek benne végbe. Földünk kőzetövében és a felszíni talajban is a mozgásjelenségek igen korlátozottak. A hidroszférában már elég élénk mozgásokat találunk (tengeráramlások), de ezek méretei és élénksége még nagyon csekélyek a légkörben végbemenő szakadatlan tömegáthelyeződésekhez viszonyítva. Az óceánok víztömegének legnagyobb része nem vesz részt sem a tengeráramlásokban, sem a függőleges konvekciós kicserélődésben, sem pedig a felszíni vízrétegekre korlátozódó hullámzási jelenségekben. Ezzel szemben a légkör egész anyagtömege szinte szakadatlanul mozgásban van, éspedig általában igen nagy sebességekkel, amelyek nagy légtömegeket néhány nap alatt távoli világrészekbe szállítanak el.

A légkörben lejátszódó mozgások egy része rendszertelen összevisszaságban megy végbe, de ezenkívül vannak a Föld bizonyos tájain szabályosabb légmozgási rendszerek is. Ilyen egyrészt a passzátcirkuláció, másrészt a nagy kontinensek monszuncirkulációja.

Ezek közül a passzátcirkuláció érdemli az első helyet, egyrészt mert nincsenek benne olyan évszakos megszakítások, mint a monszunoknál, másrészt, mert a benne mozgó levegőmennyiség még sokkal jelentékenyebb. Egyetemi előadásaim számára, hogy a hallgatóságnak bizonyos fogalmat adjak ennek a cirkulációnak a nagyarányúságáról, a következő *közelítő becslést* készítettem a passzátokban mozgó levegőnek a tömegére nézve. Mint ismeretes, Földünk felszínének a fele a 30 fokos északi és déli szélességi kör között fekszik. Ez a terület magában foglalja a két passzátövön kívül az egyenlítői szélcsendes övet is. Közelítőleg a terület egyötödét számíthatjuk az egyenlítői övhöz és kétötödét mindegyik passzátövhöz. Ezáltal a passzátövek területe durva becsléssel a földfelszín 40%-ának adódik. Magának a passzátcirkulációnak a magassági kiterjedése körülbelül eléri a légkör tömegfelező magasságát (5·5 km közelében). Ennek megfelelően a passzátövbe eső egész levegőtömegnek mintegy a fele (a légkör alsó rétegeibe eső levegő) vesz részt a passzátcirkulációban. *Másszóval, a légkör egész anyagtömegének egyötöde (ezerbillió tonna levegő) alkotja a passzátcirkulációnak a mozgó levegőanyagát!*

*Dr. Aujeszky László*

# MŰSZEREK ÉS MÉRŐMÓDSZEREK

## Rádiótechnikai ismeretek

— Kilencedik közlemény —

## Egyes folyamatok az áramkörökben

Ismervén az ellenállások, kapacitások, önindukciók, csövek alakját, értékeit, szerepét, térjünk át az egyes folyamatokra, amelyek lezajlanak az áramkörökben. Erre feltétlenül szükségünk van, ha a rádió, illetve az elektronikus műszerek működését meg akarjuk ismerni.

Ilyen folyamatok közé tartozik pl. a kiegyenlítési folyamat. Egyszerűség kedvéért képzeljünk el egy akkumulátort, amelynek $V$ feszültsége van, egy $R$ ellenállást és egy kapcsolót. A kapcsoló segítségével az akkumulátor feszültségét kapcsoljuk rá az ellenállásra. *Ohm* törvénye szerint az áramerősség :

$$I = \frac{V}{R}$$

ampère lesz. Tényleg — lesz. De mikor? Mielőtt az áramot bekapcsoltuk volna, az áramerősség nulla volt és most egyszerre ekkora erősségű áram folyik át az ellenálláson? Lehetséges, hogy igen kis időtartam alatt éri el az áram ezt az értéket, de valamennyi időnek csak el kell múlnia. Végtére az elektronoknak is van tömegük, tehát van tehetetlenségük, kell tehát valamennyi időnek elmulnia, amíg az áram eléri a jelzett értéket. Ezt az igen kis időt *átmeneti időnek*, magát a folyamatot *kiegyenlítési* folyamatnak nevezzük. Rögtön megérthetjük azt is, hogy az elektrotechnikában ritkábban, de az elektronikában annál sűrűbben van szükségünk ezeknek a kis időknek az ismeretére.

Először kapcsoljunk az áramkörbe egy önindukciót és egy ellenállást is (1. ábra). Akkumulátorunk legyen állandó feszültségű. Amikor a $K$-kapcsolót zárjuk, azonnal áram indul. Egyelőre csak feltételezzük, hogy az áram nulla értékről kiindulva, mindig nagyobb lesz. Ha így van, eközben az önindukciós tekercsben változik a mágneses fluxus, ennek következtében ellenkező elektromotoros erő keletkezik, mely a létesítő áramot változásában gátolni igyekszik. Tudjuk, hogy a keletkezett elektromotoros erőt így fejezhetjük ki :

$$E = L \cdot \frac{di}{dt}$$

ahol $i$ az áramot, $t$ az időt jelöli, $L$ pedig egy állandó : az önindukciós tekercs ú. n. önindukció tényezője.

Amint tudjuk, ez az elektromotoros erő ellenkező irányú az őt létrehozó feszültséggel, tehát a kapcsoló zárásakor nem az egész $V$ feszültség hat az áramkörben, hanem mindig ezzel az $E$-vel kevesebb :

$$V - E = V - L \cdot \frac{di}{dt} = i \cdot R$$

Eleve akkumulátort vettünk a $V$ feszültség előállítására, azért, hogy ez a feszültség állandó legyen. Ha tényleg állandó, akkor a fenti összefüggést így is írhatjuk :

$$L \cdot \frac{di_1}{dt} + i_1 \cdot R = V = \text{konstans},$$

Ezzel az egyenlettel már megismerhetjük az áramkörben uralkodó viszonyokat bekapcsolás után, ha $t$ idő eltelt. Az egyenlet egyik megoldását úgy kapjuk, ha a jobb oldalon az állandó helyére zérust teszünk :

$$L \cdot \frac{di_1}{dt} + i_1 \cdot R = 0$$

Ebből :

$$\frac{di_1}{i_1} = -\frac{R}{L} \cdot dt$$

Integrálva és egy egyelőre határozatlan $i_0$ integrációs állandót bevezetve, kapjuk :

$$i_1 = i_0 \cdot e^{-\frac{R}{L}t}$$

ahol $e$ a természetes logaritmusrendszer alapszáma.

**A másik megoldás:**

$$i_2 = \frac{V}{R} = \text{konstans} = I$$

Itt $I$ a kialakult áramerősség. Az általános megoldásban a két eredményt összeadjuk :

$$i = i_1 + i_2 \cdot e^{-\frac{R}{L}t} + I$$

Az $i_0$ integrációs állandót abból a kezdeti feltételből állapítjuk meg, hogy a bekapcsolás pillanatában, amikor $t = 0$, az áramnak is nullának kell lennie. Ha tehát az előbbi egyenletben ezt a kezdeti állapotot akarjuk kifejezni, $i$ és $t$ helyébe nullát kell írnunk :

$$0 = i_0 \cdot e^0 + I$$

Ebből :

$$i_0 = -I = -\frac{V}{R}$$

Helyettesítsük vissza az $i_0$ itt kapott értékét az említett egyenletbe, akkor megkapjuk a kiegyenlítési folyamatot kifejező egyenletet. Eszerint az áramerősség a bekapcsolás pillanatától kezdve következőképpen alakul : ha az áramkörben $L$ önindukció és $R$ ellenállás van és a bekapcsolt telep állandó $V$ feszültséget szolgáltat, $t$ idő mulva :

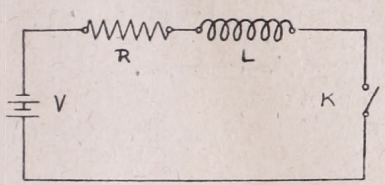
$$i = \frac{V}{R}\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$$

A kitevőt egyszerűen $\alpha$-nak is írják, ekkor az egyenlet :

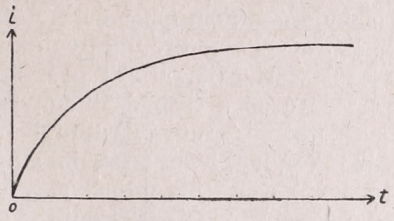
$$i = \frac{V}{R}\left(1 - e^{-\alpha \cdot t}\right)$$

Az áramerősség a bekapcsolás pillanatában, amikor $t = 0$, tényleg még zérus, mert a kitevőben $t$ helyébe nullát téve, az exponenciális tényező értéke = 1, az egyenlet jobb oldala nullává lesz. Azután az áram az exponenciális függvény. értéke szerint növekszik és igen hosszú idő mulva eléri a végleges értéket Az elektrotechnika alaptörvénye, az Ohm-törvény, tehát csak az állandó erősséggel folyó áramra vonatkozik, a bekapcsolástól eddig az állapotig a fenti egyenlet az irányadó.

Az exponenciális tag $\alpha$ tényezőjének reciprok értékét *időállandónak* nevezzük. Ha $R$-et óhmokban, $L$-et pedig henry-kben fejezzük ki, úgy az $1/\alpha$-t, azaz az $L/R$ mennyiséget másodpercekben kapjuk. Ezt azért szükséges tudnunk, mert ennek a segítségével megállapíthatjuk, hogy az áram mennyi idő mulva éri el a stacionér állapotnak megfelelő nagyságát, illetve azt, hogy adott időpontban még csak a végső érték hányadrészét mutathatja. Ha felrajzoljuk az áramértékeket valamely konkrét példa esetében, úgy a 2. képen látható alakú ábrát kapjuk.




1. ábra.




2. ábra.

Példánkban az áramkörben ellenállás és önindukció is volt. Kérdezhetné valaki, hogy mi lesz majd akkor, ha csak rövidrezárjuk a telepet?

Elméletileg nem is tudjuk megtenni, hogy bármely áramkörbe ne tegyünk ellenállást és önindukciót, legfeljebb ezek értéke igen kicsiny lesz. Mindenesetre az exponenciális függvény rohamosan növekszik és a gyakorlatban igen rövid idő, néhány ezredmásodperc, esetleg néhány másodperc alatt beáll a véglegesnek nevezhető állapot, amely elméletileg csak végtelen $t$ behelyettesítésével lenne elérhető.

Egyenletünk azt is elárulja, hogy a feszültség nagysága nem befolyásolja az időállandót. A feszültségtől függő áramértéket, illetve az elérhető végső áramérték bizonyos százalékát minden esetben ugyanannyi idő mulva éri el az áramkör, ha $R$-et és $L$-et nem változtatjuk meg.

*Dr. Flórián Endre*

## IRODALOM

**V. A. Bodrov:** *Az éghajlat (makroklima) megváltoztatásának lehetősége erdőtelepítés útján.* (A Lesznoje Hozjajsztvo szovjet folyóiratban megjelent eredeti cikk magyar fordítása, megtalálható az Erdészeti Lapok 1950. márciusi számában, 80—84. old.) *

Ez a nagyon megszívlelendő dolgozat a Szovjetunió éghajlati viszonyainak vizsgálatából indul ki, közelebbről a víz körfolyamatának tanulmányozásából. Megkülönbözteti a *nagy vízkörzést* (Óceán és szárazföld között) a *kis* vagy másnéven *belső vízkörzéstől* (szárazföldi elpárolgásból keletkező csapadékok) és megbecsüli, hogy a Szovjetunió egyes éghajlati öveiben lehulló csapadékmennyiségeknek mekkora része származik a nagy vízkörzésből és mennyi a kicsiből. *I. I. Kaszatkin, G. N. Viszovszkij,* valamint *L. K. Davidov* munkálataira hivatkozva kimondja, hogy a kétféle eredetű csapadék mennyisége sokévi átlagban az erdősztyeppén úgy viszonylik egymáshoz, mint 1 a 2·5-hez, az aszályos sztyeppék övezetében pedig úgy viszonylik, mint 1 a 3-hoz. Másszóval, *a kis vízkörzés volu-*

* Köszönettel tartozunk *dr. Berényi Dénes* egyet. rk. tanárnak, aki felhívta figyelmünket erre az érdekes dolgozatra.

*menje mindkét övezetben sokkal nagyobb, mint a nagy vízkörzésé*, amennyiben az erdősztyeppék csapadékának ötheted része, az aszályos sztyeppék csapadékának kétharmad része a kis vízkörzésből származik. Összehasonlításként említjük, hogy *Berkes Zoltán* még 1946-ban megbecsülte a magyar medence számára is a kétféle vízkörzés átlagos volumenjének viszonyszámát és azt 1 : 2-nek találta, megfelelően a mi éghajlatunk kevésbbé kontinentális jellegének.

Az erdők makroklimatikus hatásának megítélésénél a kétféle vízkörzés megkülönböztetése és mennyiségi megbecsülése azért szükséges, mert a nagy vízkörzés alakulásába nem lehet beleavatkozni, a kis vízkörzésbe azonban éppen az erdők létesítésével bele tudunk nyúlni. Hogy a csapadék túlnyomó többsége a kis vízkörzésből származik, abban a szerző annak a reményét látja megcsillanni, hogy ezen az úton a csapadékmennyiség megnövelése érhető el.

Az erdőtelepítés ugyanis annyiban jelent nagy változást az illető terület vízgazdálkodásában, hogy a felszíni elfolyás nagymértékben csökken. A cikk megállapítja, hogy »több kutatónak a sztyeppés és az erdős-sztyeppés övezetekben végzett nagyszámú megfigyelése mind azt bizonyította, hogy az erdőállományokban a felszíni elfolyás majdnem teljesen hiányzik. Az Össz-szövetségi Erdészeti Kutatóintézetnek a moszkvai körzetben (oszkiji megfigyelőállomás), a voronyezsi és tulai körzetben (novoszilszkiji megfigyelőállomás), a kurszki körzetben (mochovi megfigyelőállomás) végzett megfigyelései szerint, továbbá *Dubach* professzornak a voronyezsi főiskola *tanulmányi erdőgazdaságában*, *G. N. Viszockij* akadémikusnak Ukrajnában, Trosztjáncében és Nagy-Anadólban végzett megfigyelései szerint felületi lefolyás az erdőben vagy nincs, vagy az csak a százalék töredékrésze.«

Az elfolyás terhére az elpárolgás növekedik meg az erdőben, vagyis a kis vízkörzés számára több vízgőz áll rendelkezésre. Természetesen ez kisebb területen még nem jelenti azt, hogy a kis vízkörzés volumenje tényleg megnövekszik, mert nem bizonyos, hogy a több vízgőzből azon a helyen lesz majd több eső, ahol a vízgőz keletkezett, sőt — mai meteorológiai tudásunk alapján nyugodtan állíthatjuk — ez majdnem sohasem történik meg. Elemi igazság ugyanis az, hogy mindig és mindenütt *elegendő* vízgőz van jelen a levegőben ahhoz, hogy eső képződhessék ; ellenben az esőképződésnek van még egy másik, nehezebben teljesülő feltétele, éspedig az, hogy a vízgőznek erősen le kell hűlnie, ami csakis a nagy felszálló légmozgások színhelyén van biztosítva. A nagy felszálló légmozgások keletkezését biztosító légköri viszonyok azonban sokszor igen messze fekszenek attól a helytől, ahol a víz elpárolgása lejátszódik. A vízgőzben gazdag levegőnek tehát hosszú bolyongást kell a Föld felszínén elvégeznie, amíg benne a csapadékképződés a kis vízkörzés keretében megindulhat.

*Olyan nagy területeken azonban, mint amilyen a Szovjetunió, előbb-utóbb mégis eljut a levegő olyan körülmények közé, ahol kellően nagyszabású emelkedő mozgások alakulhatnak ki ;* ezért valahol a Szovjetunióban mégis meg fog növekedni a kis vízkörzés keretében lehulló csapadéknak a mennyisége. Lényegében ez az az új lehetőség, amellyel az igen nagyszabású erdősítés a makroklíma egyik legfontosabb vonásának, a csapadékmennyiségnek a megjavítását is maga után vonhatja.

A cikk fordítása élvezetes és gördülékeny. A cikkben tömegesen előforduló igen kényes meteorológiai szakkifejezéseket a fordító túlnyomólag helyesen adta vissza, de néhány téves megjelölés belecsúszott munkájába, mint pl. »páraalakú nedvesség« (helyesen : vízpára, vízgőz vagy légnemű állapotú víz) ; »hidrobalansz« (vízháztartás helyett) ; »vízforgás« (a víz halmazállapoti körforgása helyett). Bizonyára egy sajnálatos sajtóhiba okozta, hogy a cikk elején (a 7. bekezdés élén) ez a (nyilvánvalóan hiányos) mondat olvasható : »*I. I. Kaszatkin* és *G. N. Viszovszkij* munkássága bebizonyította, hogy *a vízforgás* nagy szerepet játszik a nagykiterjedésű szárazföldek belsejében« (az aláhúzás tőlem származik).

A mondat helyes értelme nyilván a következő: a két szovjet szerző bebizonyította, hogy a *kis vízkörzés* (amelyről a szövegben rögtön utána már egészen helyesen van szó) aránylag nagy szerepet játszik a nagykiterjedésű kontinensek belsejében (ellentétben a *nagy vízkörzéssel*, amely itt alárendeltebb jelentőségűvé válik).

A cikk nézetünk szerint fontos új távlatokat nyit meg az erdősítés éghajlati hatásának teljes mértékben való méltánylása előtt.

*Dr. Aujeszky László*

## ELŐADÁSOK

**Dr. Berkes Zoltán:** *A nyári és téli félév csapadékának ingadozása.* (Meteorológiai Intézet házi kollokviuma, 1951. jan. 12.)

**Dr. Takács Lajos:** *A napsugár iránya bármely időpontban sztereografikus szögtartó térképvetületes ábrázolásban Budapesten.* (Ugyanott, jan. 19.)

**Dr. Kéri Menyhért:** *Problémák a hótakaró éghajlati jellemző értékeivel kapcsolatban.* (Ugyanott, jan. 26.)

**Tardos Béla:** *A légsűrűség a repülésben és mérése.* (Ugyanott, febr. 2.)

**Dr. Béll Béla:** *A légkör vízgőztartalmának számítása. I—II.* (Ugyanott, febr. 9. és 16.)

**Gregor Áladár:** *A szélenergia hasznosításának időszerű kérdései.* (Magyar Elektrotechnikai Egyesület, febr. 9.)

## A Magyar Meteorológiai Társaság III. országfásítási vitaülése

Társaságunknak az országfásítás meteorológiai alapjai tanulmányozására kiküldött munkabizottsága minden olyan alkalommal, amikor tárgyalásai során egy-egy fontosabb kérdéscsoportnak a lezárásához eljutott, leszűrt eredményeit a szélesebb szakkörök elé tárja *nyilvános vitaülések útján.* A munkabizottság tárgyalási anyagából immár a harmadik igen tartalmas vitaülést rendeztük meg 1951. január 29-én. A vita kiindulópontjául szolgáló részletes előadást *Egerszegi Sándor* tartotta meg »*A szélerózió leküzdése mezővédő erdősávrendszerrel*« címen. Ez az előadás a mezővédő erdősávoknak egy *második* fontos talajvédelmi hatásával foglalkozott: eltekintve az *esőokozta* talajpusztulás ellen nyujtott védelemtől (amelynek megvalósítási elveivel egy korábbi külön vitaülés foglalkozott) ezúttal a *szél* talajromboló munkájának leküzdése került szőnyegre. A nagy tetszéssel fogadott előadás utáni részletes és változatos tartalmú vitát mindenekelőtt az Elnökség által felkért hozzászólók, *dr. Fekete Zoltán* agráregyetemi nyilv. r. tanár és *dr. Luncz Géza* egyetemi m. tanár, az Erdészeti Tudományos Intézet kutatója vezették be; a vitában összesen *huszonegy felszólalás* hangzott el, amelyek a legkülönfélébb szaktudományok oldaláról világították meg a felvetett fontos gyakorlati kérdéseket. Az előadást és a felszólalások részletes kivonatát az *Időjárásban* rövidesen közölni fogjuk.

# A METEOROLÓGIAI INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

## Dr. Dési Frigyes az Orsz. Meteorológiai Intézet új parancsnoka

A Meteorológiai Intézet felügyeleti hatósága múltév decemberében *dr. Dési Frigyes* repülőalezredest bízta meg az átszervezett Országos Meteorolgóiai Intézet vezetésével parancsnoki minőségben. *Dr. Dési Frigyes* a magyar meteorológiai tudománynak és szakirodalomnak régen ismertnevű, kiváló munkása, akinek kiváló szaktudásától és ritka szervezőkészségétől az Intézet fejlődése sokat várhat. Az *Időjárás* folyóirat fejlesztésére és tudományos tartalmának gazdagítására az új parancsnok máris fontos lépéseket tett. Parancsnoki működése a magyar meteorológiai tudomány fejlődésében egy új korszak hajnalát jelenti.

## Dr. Zách Alfréd a Meteorológiai Intézet igazgatóhelyettese

Az Intézet újjászervezése keretében *dr. Zách Alfréd* az igazgató adminisztratív munkakörének helyettesítésére kapott megbízást. *Dr. Zách* eddig is az Intézet egyik legfontosabb és legnehezebb feladatkörét látta el, az Időjelző Osztály vezetését. Új munkakörében széles meteorológiai látókörének és jólismert szervezői képességeinek értékesítésére lesz alkalma.

## A Meteorológiai Intézet névváltozása

Az Országos Meteorológiai Intézet nevéből az újjászervezés kapcsán elmaradt két szó : a régi elnevezésben Meteorológiai »és Földmágnességi« Intézet szerepelt. A földmágnesség szó elhagyásával külsőleg is kifejezésre jutott az, hogy az Intézet a földmágnességi észlelések munkakörét teljesen átadta egy arra hivatott másik intézménynek, a Geofizikai Intézetnek. Bár kétségtelen, hogy a földmágneses jelenségek és a légkör jelenségei között bizonyos kapcsolat áll fenn, a fejlődés a kétféle kutatás számára külön intézményt kíván. Ez a szempont vezette kormányzatunkat abban a tudománypolitikai döntésben, amely most az Intézet nevének egyszerűsödésében is kifejezésre jutott.

# A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

## Az orvosok részére rendezett meteorológiai tanfolyam első előadási szaka

Társaságunk megindította az első orvosmeteorológiai tanfolyamot. A tanfolyam február 8-i megnyitásán az orvosi kutatás számos munkaterületének képviselői vettek részt. A Társaság nevében *Aujeszky László* elnök a következő szavakkal vezette be a tanfolyamot :

»A Magyar Meteorológiai Társaság elnöksége és választmánya nevében melegen üdvözlöm az első Orvosmeteorológiai Tanfolyam előadóit, hallgatóit és összes kedves vendégeinket, akik közt az orvostudomány szinte minden egyes specialitásának a kiváló művelői foglalnak helyet.

A hazai tudományos életben bizonyos új színfoltot képvisel ennek a tanfolyamnak a megindulása. Nálunk ilyen feladatú tanfolyam még nem volt ; a közelmultban talán még talaja sem lett volna egy ilyen tanfolyam felépítésének ; ma azonban egy nyilvánvaló tudományos szükségletet van hivatva kielégíteni.

Hangsúlyozom, hogy a tanfolyamnak a gondolata nem Társaságunktól indult ki, hanem az orvoskutatóknak a kezdeményezéséből. Évek sora óta, de különösen a felszabadulás utáni időktől kezdve, az orvoskutatók szakadatlanul ostromolják az Országos Meteorológiai Intézetet, nemcsak adatokat és együttműködést óhajtva, hanem azoknak az alapvető meteorológiai fogalmaknak a megvilágítását is kívánva, — nagyrészben újkeletű fogalmakét — amelyek a külföldi orvosi szakirodalomban folyton nagyobb és nagyobb súllyal foglalnak helyet.

A Meteorológiai Intézet pedig (amelynek el kell látnia számtalan népgazdasági, közlekedési és földművelési igénynek a kielégítését is) mindenképpen igyekezett ennek az új szükségletnek szintén megfelelni. Minden orvoskutató, aki ilyen ügyekben az Intézetet meglátogatta, a legkészségesebb fogadtatással találkozott. De világos volt mindenki előtt, hogy itt nagyobbarányú tudományos együttműködés szükséges, mint amit egyéni beszélgetések alakjában le lehet bonyolítani. Egy nagyszabásúbb és intézményesebb gondoskodásnak kellett történnie, hogy az orvoskutatók meteorológiai tájékoztatását kielégítően megoldhassuk.

Ennek a megoldásnak a gondolatát orvosok vetették fel a Meteorológiai Társaság legutóbbi közgyűlésén. *Dr. Kérdő István* tagtársunk elsőként kívánt egy külön tanfolyamnak a megindítását a Társaság elnökségétől. A tanfolyam eszméje azonnal meleg támogatót talált az Orvosegészségügyi Szakszervezet jelenlevő képviselője, *Schulhof Ödön* tanár személyében. A Szakszervezet hatékony támogatásának köszönhető, hogy a tanfolyamot ma ilyen nagy érdeklődés középpontjában megnyithatjuk.

*Meleg köszönettel vagyunk adósai a Magyar Tudományos Akadémiának és a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének*, amely szervek Társaságunk állami támogatási összegének költségvetésében a tanfolyam kiadásainak fedezetét biztosították és ezzel lehetővé tették azt, hogy előadásainkat az idők szellemének megfelelően díjmentesen nyujthatjuk az érdeklődőknek. Igy minden budapesti orvos előtt, akinek elfoglaltsága megengedi, nyitva áll a lehetőség a tanfolyam meghallgatására.

Fontos segítséget kapott a tanfolyam *dr. Dési Frigyes* alezredestől, a Meteorológiai Intézet parancsnokától, aki megengedte, hogy a tanfolyamot az Intézet helyiségeiben bonyolíthassuk le. Amidőn mindezekből folyóan a Társaság köszönetét kifejezem, a tanfolyamot megnyitottnak nyilvánítom.«

Ezekután a Meteorológiai Intézet parancsnoksága nevében *dr. Zách I. Alfréd* helyettes-igazgató intézett néhány meleg üdvözlő szót a tanfolyamon résztvevő orvosokhoz.

A tanfolyam rendeltetését és szempontjait orvosi megvilágításban *dr. Schulhof Ödön* egyetemi m. tanár, az Országos Balneológiai Kutatóintézet vezetője a következő összefoglalásban ismertette :

»E megnyitó előadáson a meteorológia és az orvostudomány összefüggéséről kellene beszélnünk. Ez azonban szinte felesleges, mert azt hiszem, hogy akik a mai megjelenésükkel megmutatták, hogy eziránt a tárgy iránt érdeklődnek, azok részére ilyen bevezetés megtartása nem szükséges. Éppen úgy felesleges az érdeklődés felkeltése is, mert közöttünk vannak többen olyanok, akik ebben a tárgyban már irodalmilag is működtek. Mindannyian örültünk annak, hogy ez a tanfolyam létrejöhetett. Mikor a tanfolyam gondolata a Meteorológiai Társaság ezévi közgyűlésén felvetődött, örömmel csatlakoztam

a felhozott javaslathoz és ennyi részem van abban, hogy a tanfolyam megindulhatott.

Az érdem a Meteorológiai Társaság és a Meteorológiai Intézet vezetőié és munkatársaiké, akik vállalták, hogy az orvosok részére ezt a tanfolyamot megszervezik és meg is tartják. Az ő részük a fáradság, a munkatöbblet, s miénk orvosoké az élvezet az előadások hallgatásában és a tanulásban.

A meteorológia problematikájában egy bizonyos területet elfoglal az életjelenségekkel szemben megoldandó kérdések csoportja és ebben az orvosokkal való együttműködés döntően fontos. Az ember általában hajlamos arra, hogy amit nagyon megszokott, elhanyagolja. Igy történt ez évezredeken keresztül. A szokatlannal szemben azonban már az ősember is érdeklődést mutatott. Az ember érdeklődési körébe a mindennapi levegő elég későn jutott. A nagy elmék, mint *Hyppokrates* is rámutattak arra, hogy az egészség és betegség kérdésében nagyon nagy jelentősége van annak a környezetnek, ahol életünk lefolyik. Ennek az éltető elemnek, a légkörnek alaptulajdonságai és mindennapos jelenségei azok, amelyekhez az ember életjelenségei hozzáidomultak, alkalmazkodtak. Ezek a jelenségek hozzájárulnak az ember fiziológiás életműködéséhez, s ezekhez szervezeti berendezésünk normális körülmények között alkalmazkodni tud. A légköri viszonyok jelentős tanulmányozás tárgyát képezik a mindennapi életünkben szerepet játszó lakás-, üdülőhely stb. legmegfelelőbb kiválasztásánál is.

A rendkívüli légköri jelenségek azok, amelyekhez az ember fiziológiai működése nem alkalmazkodik, amelyek kiváltanak olyan jelenségeket az élő szervezet részéről, melyeket kórosoknak, pathológikusoknak nevezünk. Az élettel, a betegséggel, a gyógyulással összefüggésben vannak azok az ismeretek, amelyeket a meteorológia nyujt nekünk. Az évszakonként, naponként lezajló időjárási változások befolyásolják az emberi életet nemcsak közvetlenül, hanem a betegségek létrejötténél igen fontos annak megállapítása, hogy az időjárási viszonyok hogyan befolyásolják a kórokozókat.

Ezek figyelembevételével láthatjuk, hogy két rendkívül komplex rendszer korrelációjával állunk szemben és ezeket igyekszünk lehető legjobban megismerni.

Az egyik rendszer a meteorológiai jelenségek rendszere, amelyek megismeréséhez hozzásegít minket a Meteorológiai Társaság szakembereiből álló gárda, s akiknek ezért a munkájukért már előre is köszönetet mundunk. A másik rendszer az ember, az élő szervezet viselkedése a légköri jelenségek hatására, melynek vizsgálata, kutatása és tárgyalása az orvosok feladata.

Ezeknek a kérdéseknek a vizsgálatát szolgálja ez a tanfolyam, amelyet most orvosi részről is megnyitottnak nyilvánítok és kérem, fogadják a nagyszámban megjelent orvosok a számukra előkészített tanfolyamot olyan szeretettel, amilyennel a rendezőség a tanfolyam megszervezéséről gondoskodott.«

Ezekután *dr. Berkes Zoltán* és *dr. Bacsó Nándor* tartották meg a tanfolyam első két előadási óráját. A tanfolyam előadási anyagát az Időjárás megelőző számában már ismertettük, az akkor tervbevett előadásokon kívül még *dr. Vámos László* egyetemi magántanár fog a bőrgyógyászat meteorológiai kérdéseiről előadást tartani. Az előadások minden hétfőn és csütörtökön délután fél 7 és fél 9 között folynak. Februárban és március első harmadában a meteorológus előadók órái vannak soron, március többi részében és április első felében pedig a felkért orvos előadók tartják meg referátumaikat.

# KÜLÖNFÉLÉK

## Korszerűbbé vált az időjelző szolgálat

Az *Időjárás* 1949. szeptember-októberi füzete beszámolt arról, hogy a Meteorológiai Intézetben 1949. októberében megindult a 24 órás rajzolói szolgálat, az időjelző szolgálat keretén belül. Ez a szolgálat azóta zavartalanul folyik s ma már nem kell bizonyítani az időelőrejelzés szempontjából való nagy előnyeit. Már akkor égető kérdés volt az állandó szinoptikus szolgálat bevezetése is, de még nem valósulhatott meg, mivel a Meteorológiai Intézet abban az időben nem rendelkezett kellőszámú szakemberrel. Az időelőrejelzéssel szemben az igények azóta is állandóan növekedtek. Országunk vezetői egyre jobban látják, milyen sokféle területe van a meteorológiai előrejelzések alkalmazhatóságának, milyen sok tekintetben támogatható velük ötéves tervünk keresztülvitele. Az időjárás várható alakulásának ismeretében mód nyílik olyan intézkedések megtételére, mely a káros befolyások megelőzését, vagy az ellenük való védekezést lehetővé teszi. Csak egy példát kívánok megemlíteni: ezév januárjában kormányunk rendelettel utasította az építésügyi minisztériumot arra, hogy lépjen érintkezésbe a Meteorológiai Intézettel és az építkezéseknél oly fontos fagy-, eső-, havazásjelzéseink felhasználásával fokozza az építkezések ütemét s egyúttal csökkentse azok költségeit.

Az Intézet 1951. február 1-vel bevezette az állandó szinoptikusi szolgálatot. Ezzel egyidejűleg az időjárási térképek számát is eggyel szaporítottuk. Igy tehát naponta összesen 7 időjárási térkép készül. A 7 időjárási térkép és az állandó szinoptikus szolgálat bevezetése módot nyujt az időjárás alakulásának folytonos, hiánytalan megfigyelésére s ezzel jobb időelőrejelzés elkészítésére. A szolgálatot ellátó szinoptikus a nap minden órájában az érdeklődők rendelkezésére áll.

Több helyről érkezett olyanirányú kérelem is az Intézethez, hogy már a korareggeli órákban adjon időjárási helyzetjelentést és előrejelzést rádión keresztül az egész ország területére. Az új korszerű szolgálat ezt rövidesen meg is valósítja és így a napi két jelentés és előrejelzés helyett rövidesen három kerül nyilvánosság elé, segítve az ország minden dolgozóját munkájában.

E szolgálat célja a kívülről jövő kívánságok kielégítésén túl szakszempontból még az is, hogy az időelőrejelzés érvényességi határideje 36 óráról 48 órára legyen kiterjeszthető.

*Sugár Margit*

---

**A műszaki esőkeltés szénsavjég-szükséglete.** A mesterséges esőkeltési kísérletek költségei között magának a nukleáló anyagnak a beszerzési ára egészen jelentéktelen helyet foglal el. Még az aránylag drága anyagok is, mint például az ezüstjodid, olyan kis mennyiségben szükségesek, hogy az anyagfogyasztás költsége szinte elenyésző a beavatkozással járó egyéb nagy kiadásokhoz képest, mint amilyenek a repülőgépek üzemi kiadásai, a repülőmotorok amortizációja, a radarberendezéssel járó beruházási kiadások, valamint az alkalmas időpont kiválasztása miatt szükséges készenléti és aerológiai felszállási költségek. Különösen csekélyek azonban a kiadások akkor, ha a beavatkozás szénsavjéggel folyik, amely iparilag olcsón előállítható és beszerezhető anyag, több helyen pedig — így Magyarországon is — mint kész ásványi termék természetes előfordulásból is megszerezhető, mivel a mélyfúrásokból előtörő

gázalakú széndioxid a gázkutak nyílásánál magától szénsavhóvá alakul és ebből egyszerű sajtolási eljárással szénsavjég állítható elő.

Mint ismeretes, egy-egy esőkeltési kísérletben néhány kg vagy néhányszor tíz kg nagyságrendű szénsavjégmennyiséget használnak el. Példaként említjük, hogy Schaefer első mesterséges esőjének előidézéséhez mindössze 2·7 kg szénsavjeget hintett ki, Eyraud franciaországi beavatkozásaiban pedig 10 kg-ot. Az újabb irodalomban Schaefer kilométerenként legfeljebb 1 kg kihintését, Frith mint maximális adagolást kilométerenként 10 kg-ot említ. Ha még figyelembe vesszük, hogy a készenlétben tartott szénsavjégnek egy része raktározás közben szublimáció útján kárbavész, akkor is 50 kg közelébe esik az a legnagyobb anyagszükséglet, amely egy-egy kísérleti beavatkozásnál felmerül és egy 40 beavatkozásból álló kísérletsorozat még mindig csak 2 tonna szénsavjeget fogyasztana el.

Nagyobb anyagszükséglet jelentkeznék persze abban az esetben, ha a kísérletek kellő sikerre vezetnének és a mesterséges esőkeltést rendszeresen, országos arányokban lehetne majd alkalmazni. Ebben az esetben már nem néhány négyzetkilométeres alapterületű felhőrészek nukleálására volna szükség, hanem egy-egy gyengébb front egész felhőrendszerén kellene a beavatkozást elvégezni, vagyis néhányezer négyzetkilométer terület felett, ami az anyagszükségletet már egyetlen nap alatt is 50—100 tonnára fokozhatná. Száraz időszakokban havonta több ilyen beavatkozás is szükségessé válhatna. Ma azonban még hosszú út választ el bennünket attól, hogy a mesterséges esőkeltés a kis területen való kísérletezésből a nagy arányokban való alkalmazásig fejlődhessen, sőt igen neves szakemberek erős kételyeket fejeztek ki azirányt, hogy a szénsavjéggel való esőkeltés elérheti-e valamikor ezt a fejlődési fokot.

*Dr. Aujeszky László*

# Ötven év előtti közleményeinkből

Az Időjárás *5. évfolyamából* (1901. január és február) ragadjuk ki az alábbi mozzanatokat :

*Hanusz István* »A hó« című dolgozatában foglalkozik a szilárd csapadékok különféle formáival és többek között a *gyémánt hóval* (ú. n. poláris hó) is, amely igen nagy hideg alkalmával a talajközeli légrétegekben felhő nélkül keletkezik, tehát a mai meteorológiai műnyelvnek megfelelően a mikrocsapadékok közé sorolandó. Megállapítja, hogy ez a jelenség kivételesen hideg teleken Magyarországon is előfordul. Érdekes, hogy a jelenségnek egy magyar nevét is használja, amely nyilván népi eredetű, de nem ment át a tudományos nyelvhasználatba : a gyémánthavat »erősség«-nek nevezi. Úgy véljük, hogy ennek a kifejezésnek az elsikkadását nem kell különösebben fájlalnunk, mert egy olyan szóval lett a nyelvünk szegényebb, amely egyáltalában nem fejezi ki a leírandó jelenséget és mindenesetre célszerűtlenebb volna, mint a mai szaknyelvben polgárjogra jutott gyémánthó elnevezés, amely szép és egyben szemléletes is.

A januári szám 30. oldalán *Szalay László* táblázatát találjuk, amely az 1861-1900 közötti négy évtized minden egyes évének leghidegebb napjait közli, éspedig megadja minden évben Budapest legalacsonyabb hőmérsékletét és az ország akkori területén észlelt legalacsonyabb hőmérsékletet, valamint előfordulásuk napját (nyilván a reggeli terminusészlelések alapján). Számunkra a budapesti adatok érdekesek ; a 40 esztendő leghidegebb napja 1879. december 25. (karácsony napja), amely a példátlan 1879. decemberi hideghullám csúcspontját képviseli —20,6° értékkel.

A februári számban említést érdemel *Hanusz István* »A havasok oroszlána« c. cikke, mert tudomásunk szerint ez az első magyar nyelvű dolgozat, amely az alpin meteorológia egyik legvonzóbb fejezetével : *a lavinakeletkezés meteorológiájával* foglalkozik (40. old.)

Történetileg érdekes közlemény »A meteorológia haladása az utolsó évtizedben« c. dolgozat *(»J. Klein* Jahrbuch der Astronomie u. Geophysik c. folyóiratból fordította és megjegyzésekkel kísérte : *Kohányi Gyula«)* amelynek végiglapozásából jellemző képet kapunk arról, mennyire csakis a leíró éghajlattan volt az a diszciplina, amelyet abban az időben »meteorológiának« neveztek.

Vol. 55. No. 1—2. Janvier—Février 1951. Budapest



# Die Rolle der Bodenschutz-Waldstreifen in der Verhütung der Wasserabtragung (Erosion)

Der polydispers-difforme Körper Boden bildet mit den meteorologischen Faktoren ein dynamisches System, das der Gleichgewichtslage zustrebt. Zahllose Organismen üben in diesem System ihre eigenartigen Lebensfunktionen aus.

Gelenkt wird dieser Dynamismus durch die Witterung, durch die unter den gegebenen Bedingungen sich ausbildende Bodenstruktur, und durch die Massnahmen des Bodenschutzes.

Die die Erosion hervorrufenden Faktoren sind mehrfacher Art:

1. *Bodenkundliche Faktoren,* undzwar: *a)* Bodentypus; *b)* Mechanische Zusammensetzung des Bodens und der Abbau der Bodenstruktur; *c)* Mächtigkeit der aktiven Bodenschicht; *d)* Oberflächengestaltung des Bodens.
2. *Meteorologische Faktoren: a)* Regenintensität und Regendauer; *b)* Windrichtung und Windgeschwindijkeit; *c)* Kapillare Durchfeuchtung; *d)* Dauer der Schneeschmelze; *e)* Tiefe des Bodenfrostes.
3. *Die angewandte Pflanzenbautechnik.*
4. *Die unrichtig angewandten allgemeinen und besonderen Schutzmassnahmen.*

*Die Erscheinungsformen der Erosion sind die folgend:* 1. Tropfenerosion, 2. Schichtenerosion, 3. Verschlämmungserosion, 4. Hohlerosion von wechselndem Charakter, 5. Risserosion, 6. Schmelzerosionsformen.

Der Pflanzenbau wird durch die Erosion auf verschiedene Art geschädigt: Infolge Bodenabtragung, Verluste an Humusstoffen und Kolloiden, des Weiteren an Pflanzennährstoffen und Spurenelementen, schliesslich bewirkt auch der Abbau der Bodenstruktur einen Rückgang der Erträge!

*Die Hauptaufgaben der Schutzmassregeln sind:* Die Erhaltung des Bodens, des Wassers, sowie der regenerativ-aktiven Akkumulation des Bodens, und dadurch Steigerung der Fruchtbarkeit.

Die *Hauptmassnahme* ist: der Feldschutz-Waldstreifen. Seine Schutzwirkung ist teils eine unmittelbare, teils eine mittelbare,

1. Unmittelbare Auswirkungen: *a)* Verringerung der Bodenabtragung, und damit Erhaltung von Humus, Nährstoffen und Spurenelementen; *b)* Erhaltung von Schnee- und Regenwasser; in Verbindung damit, Verringerung der Gefriertiefe des Bodens; *c)* Verringerung der Windgeschwindigkeit; *d)* Ausbildung eines eigenen Mikroklimas, durch Erhöhung der Luftfeuchtigkeit und Verminderung der sommerlichen Temperaturen.
2. Mittelbare Auswirkungen: *a)* Sicherung des Erfolges im Kampf gegen der Dürre; *b)* Regenerativ-aktive Bodenakkumulation, in Verbindung mit der Verbesserung der Bodenstruktur; *c)* Erhöhung des Grundwasserspiegels, durch die Bewahrung grösserer Wassermengen.

Die Faktoren, welche die Wirksamkeit der Waldstreifen erhöhen und sichern, sind folgende: am wichtigsten ist die dauernd gute, aktive Bodenstruktur. Des Weiteren kommen in Betracht: Transversal zur Hangrichtung erfolgende Bearbeitungsmassnahmen — Säen, Behacken, Ernten — ausgenommen die vor der Saat; Erdwälle auf der Bodenoberfläche; Pflanzenstreifen im Kulissenbau, nach Egerszegi; richtig ausgeführter Anbau von Kleegrasgemenge; Heckenzaungeflecht nach Héder und Egerszegi.

*S. Egerszegi*

# A Preliminary Estimation of the Total Amount of Supercooled Water in the Earth's Atmosphere

Departing from a previous estimation, made by the Author in 1942, according to which the total mass of condensed water in *all* the clouds of the earth's atmosphere should be probably roughly of $o,3.10^{12}$ metric tons; and taking into consideration the temperature conditions prevailing at different altitudes over the various climatis regions of the planet, it is suggested that the mass of *supercooled* water in the terrestrial atmosphere should posses a value greater than $o,1.10^{12}$ and probably less than $o,2.10^{12}$ tons.

*Doc. Dr. L. Aujeszky*

# Das Wetter in Ungarn in den Monaten November und Dezember 1950.

*Im November* herrschte in dem ganzen Lande mildes und ausgesprochen regenreiches Wetter.

Die Monatsmittel der Lufttemperatur lagen zwischen 4·5° und 7·5° und zeigten einen Mehrbetrag um +1° bis +1.5°, in der Mitte Transdanubiens sogar um +2°. Die Höchswerte erreichten 12—17° am 12—14. Die nächtlichen Abkühlungen waren entsprechend dem trüben, regnerischen Wetter mässig, die Minima sanken am 9. oder 28. im allgemeinen bis —1°, —3°, stellenweise bis —4°, —5°, die Radiationsminima bis —4°, —6°. Die Zahl der Frosttage variierte zwischen 1 (Budapest) und 12 (nördliche Grenze).

Der Luftdruck in Budapest (130 m) war 748·9 mm, a. M. r. 760·8 mm, die Abweichung betrug —2·9 mm, dem Vorherrschen der Zyklonen entsprechend.

Der Niederschlag überschritt mit wenigen Ausnahmen den Normalwert, nur von der Gegend um Miskolc und vom südlichen Szabolcs wurden unternormale Summen gemeldet. Im allgemeinen wurden 50—100 mm gemessen, entsprechend des Ein- bis Zweifachen des Normalwertes. Im S und SW Transdanubiens fielen aber 100—150 mm, in kleineren Gebieten der Komitate Vas, Zala, Sopron und Nógrád 150—200 mm (Magas Tax im Börzsöny-Gebirge 205 mm, über dem Dreifachen der Normalen.) Die Zahl der Tage mit messbarem Niederschlag war hoch, 14—21; Schneefall aber wurde noch sehr wenig gemeldet, höchstens an 1—2 Tagen. Unter solchen Umständen bildete sich eine andauernde Schneedecke auch auf den höheren Bergen nicht. Nach der andauernden sommerlichen Trockenheit war das regenreiche Wetter in landwirtschaftlicher Hinsicht sehr günstig.

Die zwischen 40—70 St. liegenden Summen der Sonnenscheindauer blieben mit wenigen Ausnahmen unternormal. In Budapest war der Fehlbetrag fast 40%. Die Gesamtstrahlung betrug auf 1 $cm^2$ horizontaler Fläche 1427 gcal.

*Im Dezember* dauerte das milde, trübe, regenreiche Wetter fort.

Die Monatstemperatur variierte zwischen +0·5° und +4·5° mit Zunahme vom W nach SE. Die Minima betrugen 10—16°, meistens am 8. oder 16. Die nächtlichen Abkühlungen waren mässig und die stärksten erreichten —3, —6°. Nur im NE-Winkel (Kisvárda —7·5°) und an der W-Grenze des Landes (Szentgotthárd —12.2° am 22.) trat stärkere Abkühlung vorübergangsweise auf. Die Zahl der Frosttage lag zwischen 10—20, die der Eistage zwischen 3—6.

Der Luftdruck war in Budapest (130 m) 747·2 mm, a. M. r. 759·3 mm, die Abweichung —4·3 mm. Die verhältnismässig grosse Anomalie zeigt wieder das Vorherrschen der Zyklonen.

Die Niederschlagssumme zeigt allgemein einen Mehrbetrag. Auch die geringste Menge betrug 50 mm (Nagyszentjános), die grösste aber erreichte 173 mm auf dem Hollóstető (Bükk-G.) Auf dem Dreiviertel Teil des Landesgebietes war die Monatsumme zwischen 50—100 mm (Ein- und Zweifaches der Normalen). Einige Teile der Komitaten Vas, Zala, Somogy und das nördlieche Gebirge, ferner das NE-Gebiet der Tiefebene erhielten eine Menge von 100—160 mm. Die Zahl der Niederschalgstage war auch übernormal (meistens um 20). Schneefall wurde schon mehrmal gemeldet, allgemein an 5—10 Tagen. Eine bedeutendere Schneedecke lag nur in Transdanubien zwischen dem 18. und 23.

Die Summen der Sonnenscheindauer variierten zwischen 12 St. (Budapest) und 45 St. (SE-Grenze des Landes). In Budapest wurden 22 Tage ohne Sonnenschein beobachtet. Die Gesamtstrahlung in Budapest betrug auf 1 $cm^2$ horizontaler Fläche 594 gcal.

*Dr. N. Bacsó*

## Das Wetter der freien Atmosphäre über Budapest in den Monaten November und Dezember 1950.

Der Verlauf der läglichen Mitteltemperaturen von den Monaten November und Dezember 1950 (gestrichelte Linie) und der Verlauf der 75-jährigen Mitteltemperaturen von denselben Monaten (ausgezogene Linie) sind in der Abbildung dargestellt. Es ist ersichtlich, dass die Temperaturverhältnisse in diesen zwei Monaten (mit Ausnahme der ersten 10 Tage) übernormal waren. Die schärfsten Temperaturänderungen (Tag für Tag) der Erwärmungs-, bzw. Abkühlungsperioden sind in den Tab. I—VIII. zusammengestellt. Es wurde gesucht :

1. die auf ganze Periode bezogene Erwärmung, bzw. Erkältung in verschiedenen Höhen ;
2. der Beginn der Temperaturänderung in verschiedenen Höhen ;
3. die auf einen Tag bezogene Intensität der Temperaturänderung.

Im Allgemeinen befinden sich die grössten Erwärmungen in den Höhen 4—5 km (△Werte in den Tab. I., II., VII.), manchmal aber in den untersten Schichten (Tab. IV.). Öfter erschienen zwei in der Höhe noch unterscheidbare Temperaturwellen am Boden als einzige Erwärmungs-, bzw. Abkühlungsperiode (Tab. II., III., IV., VI. u. VIII). Die Erwärmungen in 3—4 km erschienen 1—2 Tage früher, als am Boden (Tab. I., II., IV.), die Abkühlungen sind aber oft in allen Höhen an demselben Tage eingetreten (Tab. V., VI., VIII.). Die Temperaturwellen hatten die grösste Intensität (Temperaturänderung pro Tag) in der Höhe 4—5 km (Tab. I., II., III., V., VI., VIII.).

*Dr. B. Béll*

## Fifty Years Ago

In the January and February, 1901, issues if this periodical, some interesting data about the lowest winter temperatures in this country have been published. An early attempt of discussing problems of avalanche meteorology, by *I. Hanusz*, should be mentioned.

## Also in this issue

Synoptic Radio Consultations of the Central Forecasting Institute at Moscow *(Dr. I. Hegyi)*.

Circulations of Matter between Soil and Atmosphere *(Dr. L. Aujeszky)*.

Passage of a Masked Cold Front over Hungary *(M. Sugár)*.

A MAGYAR ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET
ÉS A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS LAPJA
Kiadásért felelős: Dr. Dési Frigyes — Szerkesztésért felelős: Dr. Aujeszky László.

# A Magyar Meteorológiai Társaság-nál megrendelhetők

és a könyvek árának a postautalvánnyal történt befizetése után bérmentesen szállítjuk a következő kiadványokat:

*Dr. Aujeszky László:* Védekezés az időjárási károk ellen. Budapest, 1930. 165 old., 26 képpel ..... 10 Ft

*Dr. Bacsó Nándor:* Az éghajlattan elemei növénytermesztők számára. Budapest, 1947. 100 old., 47 ábrával ..... 25 Ft

Kedvezményes ára tagjaink részére 22·50 Ft.

*Dr. Berényi Dénes:* A kukorica termelése és összefüggése az időjárással. Debrecen, 1945. 212 old., 66 ábrával ..... 20 Ft

*Dr. Berényi Dénes:* Mikroklimatikus mérések dohányban és naprafogóban. Debrecen, 1948. 60 old., 65 ábrával ..... 20 Ft

*Dr. Szára-Kováts József—Dr. Berényi Dénes:* A talajmenti légréteg éghajlata. (Mikroklíma és növényklíma). Budapest, 1948. 106 old., 37 ábrával ..... 20 Ft

**Az első magyar nyelven írott részletes mikroklimatológiai munka:**

## A talajmenti légréteg éghajlata

**MIKROKLÍMA ÉS NÖVÉNYKLÍMA**

Írta:

DR. SZÁVA-KOVÁTS JÓZSEF
egyetemi nyilv. r. tanár

és

DR. BERÉNYI DÉNES
egyetemi rk. tanár

**A munka terjedelme 106 oldal, 35 szövegközötti ábrával, ára 20 forint.**

Fontosabb fejezetei:

I. **A mikroklíma.** A napenergia megjelenése a földfelszínen. Nagy és kis légterek keletkezése. A hőtárolás módjai a talajközeli térben. Mikroklimatikus mérésmódok és mérőműszerek. A mikroklíma meghatározása a helyszínen.

II. **A növényklíma.** A természetes vegetáció és a szántóföldi növények mikroklíma viszonyai. A növényi mikroklímában alkalmazandó mérőműszerek. A gyepszínt mikroklímája. A különféle gazdasági növények sajátos növényállomány-éghajlata. Függő és független mikroklímák. Az erdő mikroklímája és éghajlata.

**Megrendeléskor kérjük a vételárat postautalványon beküldeni (Magyar Meteorológiai Társaság, Budapest 114).**

## *Fontos felhívás tagjainkhoz*

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége a kötelékébe tartozó összes egyesületek tagdíjának összegét egységesen állapította meg. Eszerint Társaságunk tagsági díja 1951. január 1-étől kezdve

*havi 2 forint*

lett.

A szakszervezeti tagoknak eddig nyujtott 25%-os tagdíjkedvezmény ezzel megszűnik. Ellenben a MTESZ kötelékébe tartozó más egyesületek minden tagja, aki utólag Társaságunkba is belép, Társaságunk részéről 50%-os tagdíjkedvezményben részesül (havi 1 forint). Ugyanezen tagdíjkedvezményben részesülnek azok a tagjaink is, akik igazolják, hogy belépésük előtt már tagjai voltak másik ilyen egyesületnek, és ott teljes tagdíjukat megfizették.

A Társaság szép számban jelentkező *ifjúsági tagjai* továbbra is az Alapszabályokban biztosított tagdíjkedvezményt élvezik (havi 1 forint).

A Társaság fejlődése érdekében kérjük tagjainkat, hogy havi tagdíjaikat pontosan egyenlítsék ki. Postautalványon való fizetéseket kérjük a Társaság címére (Budapest, II., Kitaibel Pál-u. 1.) irányítani. Csekkfizetéseket a Társaság új tagdíjkezelési számlájára kérünk (Magyar Meteorológiai Társaság, Budapest, 61.764).

# METEOROLÓGIAI
# FÉNYKÉPPÁLYÁZAT

A Magyar Meteorológiai Társaság 25 éves fennállása alkalmából tartott ünnepi közgyűlésén első ízben nyitott meg *fényképpályázatot* meteorológiai tárgyú felvételek jutalmazására.

A pályázat benyujtási határideje

***1951. március 31.***

*A pályázat részletes feltételei lapunk 1950. május—júniusi számának 136. oldalán találhatók.*

511219. Athenaeum Nyomda

# IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG
ÉS
AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET
*HIVATALOS LAPJA*

5. ÉVFOLYAM 3—4. SZÁM 1951. MÁRCIUS—ÁPRILIS


## TARTALOM:


| | Oldal |
|---|---|
| Meghívó | 61 |
| *Dr. Takács L.:* Szergej Ivanovics Vavilov emlékezete | 62 |
| *Turketti L.:* Maximális csapadékok kiesésének feltételei | 63 |
| *Dr. Frenyó V.:* A mikroklima növényélettani vonatkozásai | 72 |
| *Dr. Aujeszky L.:* A szélsebesség négyzetes és köbös átlagainak kiszámítása energiahasznosítási kérdések megítéléséhez | 79 |
| *Katona I.:* Népi idő- és termésjóslás Csográdon | 81 |
| Az elmúlt időjárás: | |
| Frontátvonulási jegyzék | 91 |
| Légtömegnaptár | 93 |
| Magyarország időjárása 1951. január és február havában | 94 |
| A felsőbb légrétegek időjárása 1951. január-február havában | 96 |
| Műszerek és mérőmódszerek: | |
| *Dr. Flórián E.:* Rádiótechnikai ismeretek | 98 |
| Hogyan népszerűsítsünk? | |
| *Dr. Berkes Z.:* Egy oxigénmolekula élettörténete | 102 |
| Válaszok észlelőink beküldött kérdéseire | 108 |
| A légkörtani felsőoktatás kérdései: | |
| *Dr. Aujeszky L.:* Az okkluzió fogalmának tárgyalása az egyetemi előadásokon | 109 |
| Irodalom | 113 |
| Előadások | 113 |
| Személyi hírek | 114 |
| A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei | 114 |
| Különfélék | 71, 78, 92, 105, 116, 118 |
| Ötven év előtti közleményeinkből | 120 |
| Régi magyar megfigyelések | 121 |


## METEOROLÓGIA — MINDENKINEK:


Időjárás a föld alatt *(Dr. A. L.)* ..... 105


## Le Temps. The Weather. Das Wetter.


*Doc. Dr. L. Aujeszky:* Computation of Quadratic and Cubic Mean Values of Wind Velocity for the Estimation of Available Wind Power ..... 123

Das Wetter in Ungarn in den Monaten Januar und Februar ..... 123

Das Wetter der freien Atmosphäre über Budapest in den Monaten Januar u. Februar .. 123

Fifty Years Ago ..... 124



SZERKESZTI:
**Dr. AUJESZKY LÁSZLÓ**

**Előfizetési ára 1 évre 25.— forint. — Postatakarékpénztári csekkszámla száma: 178.173**

# MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

**a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének tagja**

**ALAKULT 1925-BEN**

## Tisztikar:

*Elnök: Dr. Aujeszky László*, egyet. m. tanár, a Meteorológiai Intézet kutatója.

*Társelnökök: Dr. Száva-Kováts József*, egyet. nyilv. r. tanár és *dr. Dési Frigyes* rep. alezredes, a Meteorológiai Intézet vezetője.

*Főtitkár: Albert László*, a Meteorológiai Intézet könyvtárának vezetője.

*Titkár: Dr. Kéri Menyhért*, meteorológiai intézeti kutató.

*Pénztáros: Gelléri Sándor*, ny. Fővárosi Közlekedési K. V. tanácsos.

*Ellenőr: Csaplak Andor*, repülő-őrnagy.

*Könyvtáros: Németh Tivadar*, a Meteorológiai Intézet tud. segédkutatója.

*Jegyző: Vajkay Egon*, Met. Int. tud. munkaerő

*Az Agrometeorológiai Szakosztály elnöke: Dr. Száva-Kováts József*, egyet. nyilv. r. tanár.

## Levelező tagok:

*Dr. Aujeszky László*, egyet. m. tanár, a Met. Int. kutatója (1945).

*Dr. Ballenegger Róbert*, ny. egyet. ny. r. tanár (1939).

*Dr. Berényi Dénes*, egyet. rk. tanár (1948).

*Dr. Hille Alfréd*, a Meteorológiai Intézet időjárási főosztályának vezetője (1929).

*Dr. Jordan Károly*, egyetemi r. tanár (1928)

*Dr. Kenessey Kálmán*, a Met. Int. ny. h. igazgatója (1945).

*Dr. Szabó Gusztáv*, műegyetemi ny. r. tanár (1947).

*Dr. Száva-Kováts József*, egyetemi nyilv. r. tanár (1948).

## Választmányi tagok:

*Dr. Bacsó Nándor*, a Meteorológiai Intézet éghajlati főosztályának vezetője.

*Dr. Barta György*, geofizikai intézeti kutató.

*Batta Erzsébet*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Béll Béla*, a Meteorológiai Intézet osztályvezetője.

*Dr. Berkes Zoltán*, a Meteorológiai Intézet osztályvezetője.

*Dr. Bognár Kálmán*, repülő-meteorológus.

*Bucsy József*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Dobosi Zoltán*, egyetemi megbízott előadó.

*Erdélyszky Zsigmond*, repülő-őrnagy.

*Dr. Fáthy Ferenc*, okl. középiskolai tanár.

*Dr. Flórián Endre*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Hajósy Ferenc*, középiskolai tanár.

*Dr. Hille Alfréd*, a Meteorológiai Intézet időjárási főosztályának vezetője.

*Dr. Kakas József*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Keller Oszkár*, egyetemi nyilv. r. tanár

*Dr. Kenessey Kálmán*, a Meteorológiai Intézet ny. h. igazgatója.

*Kulin István*, a Meteorológiai Intézet osztályvezetője.

*Dr. Manninger G. Adolf*, egyetemi rk. tanár

*Dr. Ozorai Zoltán*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Prinz Gyula*, egyetemi nyilv. r. tanár (Szeged).

*Dr. Simor Ferenc*, egyetemi m. tanár (Pécs)

*Sugár Margit*, meteorológiai intézeti kutató

*Sulyok Zoltán*, mezőg. középisk. tanár (Szeghalom).

*Dr. Takács Lajos*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Zách I. Alfréd*, a Meteorológiai Intézet h. igazgatója.

## Szerkesztőbizottság:

*Dr. Aujeszky László, dr. Berkes Zoltán, dr. Dési Frigyes, dr. Hille Alfréd, dr. Száva-Kováts József*

## Számvizsgáló bizottság:

*Elnök: Mózes István.*

*Tagok: Bóna Imre, Békéssy Andrásné, Herendi Ferencné, Kraft Dezső.*

## Fegyelmi bizottság:

*Albert László, Erdélyszky Zsigmond, dr. Zách I. Alfréd.*

# IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÉS AZ ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET HIVATALOS LAPJA. □ ALAPÍTOTTA: HÉJJAS ENDRE 1897-BEN. □ SZERKESZTI: DR. AUJESZKY LÁSZLÓ.
SZERKESZTŐBIZOTTSÁG: DR. AUJESZKY LÁSZLÓ, DR. BERKES ZOLTÁN, DR. DÉSI FRIGYES, DR. HILLE ALFRÉD, DR. SZÁVA-KOVÁTS JÓZSEF. □ MEGJELENIK KÉTHAVONTA □ SZERKESZTŐSÉG: BUDAPEST II., KITAIBEL PÁL U. 1.

* 55. ÉVF. (ÚJ SOR 27. ÉVF.) 3—4. FÜZET. 1951. MÁRCIUS—ÁPRILIS. *

# MEGHIVÓ

## A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének tagja

## 1951. ÉVI 26. RENDES KÖZGYŰLÉSÉT

## 1951. június 11-én

hétfőn délután *pontosan* **3** órakor

tartja meg az Országos Meteorológiai Intézet tanácstermében (II., Kitaibel Pál-u. 1.)

Tárgysorozat:

1. Elnöki megnyitó.
2. Főtitkári jelentés.
3. Zárszámadás és számvizsgálati jelentés.
4. Felmentvény megadása a tisztikarnak.
5. Tisztújítások.
6. Levelező tagok választása.
7. Társasági jutalomérmek adományozása.
8. Pályadíjak kiadása.
9. Küldöttválasztás a MTESZ közgyűlésére.
10. A Társaság munkatervének megvitatása.
11. Határozati javaslatok és új pályatételek kitűzése.
12. Indítványok és elnöki zárószó.

*Albert László*
főtitkár

*Dr. Aujeszky László*
elnök

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

# Szergej Ivanovics Vavilov emlékezete (1891–1951)

A szovjet tudományos életet ez év januárjában nagy veszteség érte. Alkotóerejének teljes épségében meghalt *Szergej Ivanovics Vavilov*, a szovjet tudomány fáradhatatlan harcosa, a Szovjet Tudományos Akadémia elnöke, az Unió Legfelsőbb Tanácsának tagja.

*Vavilovnak*, a sokoldalú fizikusnak halálával a meteorológiát is fájdalmas veszteség érte. *Vavilov* a magaslégkörrel és a légköri fényjelenségekkel sokat foglalkozott. 1934-ben az ő elnöklete és irányítása alatt alakult bizottság a sztratoszféra vizsgálatára. Az ő elgondolása alapján szerkesztettek különleges, ibolyántúli sugarakat kibocsátó fényszórókat, amelyeknek fénye a sztratoszférába is behatolt. Olyan módszert dolgozott ki, amely lehetővé teszi a 20 km magasságból lehozott levegőminták ozontartalmának pontos meghatározását.

*Vavilov* 1891-ben Moszkvában született. 1909-től a moszkvai egyetemen tanult *Lebedjev* vezetése alatt. Már hallgató korában feltűnéstkeltő értekezése jelent meg a festékeknek a melegtől való kifakulásáról. Az első világháborúban katonai szolgálatot teljesített. A nagy októberi forradalom után élete pedagógiai és tudományos intézetek fejlődésével forrott össze.

*Vavilovnak* mintegy száz tudományos értekezése jelent meg, főleg a fizikai optika területéről. Legfőbb eredménye a fotoluminiszcenciás oldatok felfedezése és a lumineszcencia elméletének teljes felépítése. Elméleti kutatásai alapján sikerült az u. n. nappali vagy hidegfényű lámpák gyártási eljárásának kidolgozása. Az elektronika birodalmában végzett fontos tudományos és gyakorlati jelentőségű munkáiért két ízben nyerte el a Sztálin-díjat.

1942—1943. telén, a háború döntő jelentőségű napjaiban a Szovjet Akadémia legfőbb feladatának a honvédelmi erőfeszítések támogatását tekintette. Ezen a télen egyéb időszerű munkái mellett még arra is időt talált, hogy megírta és kiadta az emberi tudomány egyik legnagyobb alkotómesterének, *Newtonnak* életrajzát. Ugyanakkor a lángelme születésének 300. évfordulója körüli hónapokban Anglia és az Egyesült Államok nem adtak ki egyetlen *Newton* érdemeivel foglalkozó könyvet sem.

*Dr. Takács Lajos*

# Maximális csapadékok kiesésének szinoptikus feltételei

*L. Turketti* szovjet kutatónak a *Meteorologija i Hidrologija* folyóirat 1949. évfolyamában megjelent „Szinopticseszkije uszlovija vüpagyenyija extremalnüch oszadkov" című érdekes dolgozatát *Békeffy Józsefné* fordításában bocsátjuk a magyar közönség elé.

A maximális csapadékoknak a Szovjetunió európai területére kiterjedő vizsgálata bebizonyította, hogy ezeknek bizonyos előfeltételei vannak. Ezek a folyamatok, amelyek szinoptikus módszerekkel kutathatók, nemcsak jellegükben, hanem intenzitásukban is különböznek egymástól. Igy meggyőződhettünk arról, hogy jelentékeny mennyiségű csapadék eshet ki kimélyülő ciklonokban, hasonlóképpen a ciklonok kitöltődésének kezdeti állapotában, valamint ezek mozgásának legkülönbözőbb fázisaiban. A maximális csapadék kiesésének meghatározására, mint a csapadékszámításoknál általában, a tényezők összességét kell figyelembe vennünk. Mindenekelőtt alapvető tényező, mint a csapadék kiesésének előfeltétele, a levegő emelkedő mozgása és fokozatos telítődése. A nedves levegő emelkedése bekövetkezhet a frontok mentén vagy létrejöhet turbulencia okozta cseremozgás következtében. A csapadék keletkezésénél és kifejlődésénél természetesen nem a nedves levegő emelkedésének a jellege játszik szerepet, hanem az emelkedés intenzitása, amely nyilván nagymértékben befolyásolja a csapadék hevességét.

A frontális csapadék intenzitása a meleg levegő emelkedési sebességén és a légnedvesség-mértékén kívül függ a front aktivitásától, amit jellemezhet a légtömegek hőmérsékleti különbsége, a front függőleges kiterjedése és a frontfelület hajlása. Mindezeknek a csapadék keletkezéséhez és fejlődéséhez szükséges tényezőknek a szerepe könnyebben meghatározható az olyan szinoptikus folyamatok kialakulásának egyes világos példáin, amelyeket jelentős csapadékmennyiség kísér. Ebből a szempontból analizáltuk a maximális csapadékok egész sorát, amelyek közül egyet itt bemutatunk.

Vizsgáljuk meg az 1941. május 7—8-i rendkívüli csapadék esetét a Szovjetunió európai területe fölött. Május 7-én Karkov környékén 50 mm csapadék esett, május 8-án Moszkvában 40, Kasirában 54, Rjazanban 42 mm stb. Ezeknek a csapadékoknak kiváltó oka egy ciklon átvonulása volt, amely a Fekete-tenger vidékéről a Szovjetunió európai területének középső részén át észak-északkeleti irányban 40 km/óra sebességgel haladt.

Május 6-tól 8-ig, a ciklon megjelenésének idején a Balkán vidékén a Fekete-tengertől nyugatra a nyomás 21 mb-ral süllyedt. A ciklon centrumának Moszkván való áthaladásakor május 7-ről 8-ra 16 mb-ral esett a légnyomás. Az 1. *a*, *b*, *c* ábrán bemutatjuk a talajtérképeken a nyomásmezőt és a frontokat 1941. május 7, 8 és 9-ről. Ezek jól mutatják a folyamat kifejlődését. Ezeken a térképeken a felfelé (plusz) és lefelé (minusz) irányuló nyilak a függőleges sebességet ábrázolják az alsó légrétegben. Ezt két szélességi és három hosszúsági fokonként számítottuk m/órákban a talajszél konvergenciája alapján *Ljubjuka* képlete nyomán amely szférikus koordinátákban

$$(1)\quad W = a \sec \varphi\,(1.5 \cos \varphi N_1 + E_4 + 1{\cdot}5 \cos \varphi\, N_2 + E_2 - (1.5 \cos \varphi\, N_3 + E_3 + 1{\cdot}5 \cos \varphi\, N_4 + E_1)$$

ahol $a = 0{,}067$, $\varphi$ = szélesség, $N$ ill. $E$ a szélsebesség közepes északi vagy keleti összetevője a kör négy kvadránsában, az óramutató járásával megegyező sorrendben indexekkel ellátva.

A 2. *a*, *b*, *c* ábra tünteti fel az alsó troposzféra termobárikus mezejét (500 mb-os abszolut és 500/1000 mb-os relatív topografiák), amelyből világosan látható az egyik oldalon a hideg advekció mély behatolása délre (Balkán—Fekete-tenger), a másikon a meleg messze benyúlása a Szovjetunió európai területének északkeleti részére. Úgylátszik, hogy ez a magassági deformációs tér meridionális átváltozásának eredménye. Ezen tér-átváltozást követőleg a Szovjetunió európai területének déli részére behatolt a ciklon, amely a következő napon észak-északkeleti irányban haladva útvonalán jelentékeny mennyiségű csapadékot adott.

A 3. *a*, *b*, *c* ábra a napi izohiéták térképe, amely a kiesett csapadékmennyiségek területi eloszlását mutatja a megfelelő 24 órában. Amint az ábrából látható, a csapadékzónák áthelyeződésükkel egyidőben gyengültek.

Az 1., 2. és 3. ábrából meggyőződhetünk arról, hogy az a terület, amelyen a 24 óra alatt kieső csapadék kevés volt, egybeesik a talajközeli rétegben uralkodó pozitív függőleges sebességgel, úgyszintén a tropopauza alsó felében mutatkozó advektív melegedéssel. A függőleges sebesség középértékeinek számítási eredményeit, mind az egész csapadékos területre, mind az egyes különböző intenzitású csapadékos részekre az 1. táblázatban láthatjuk.

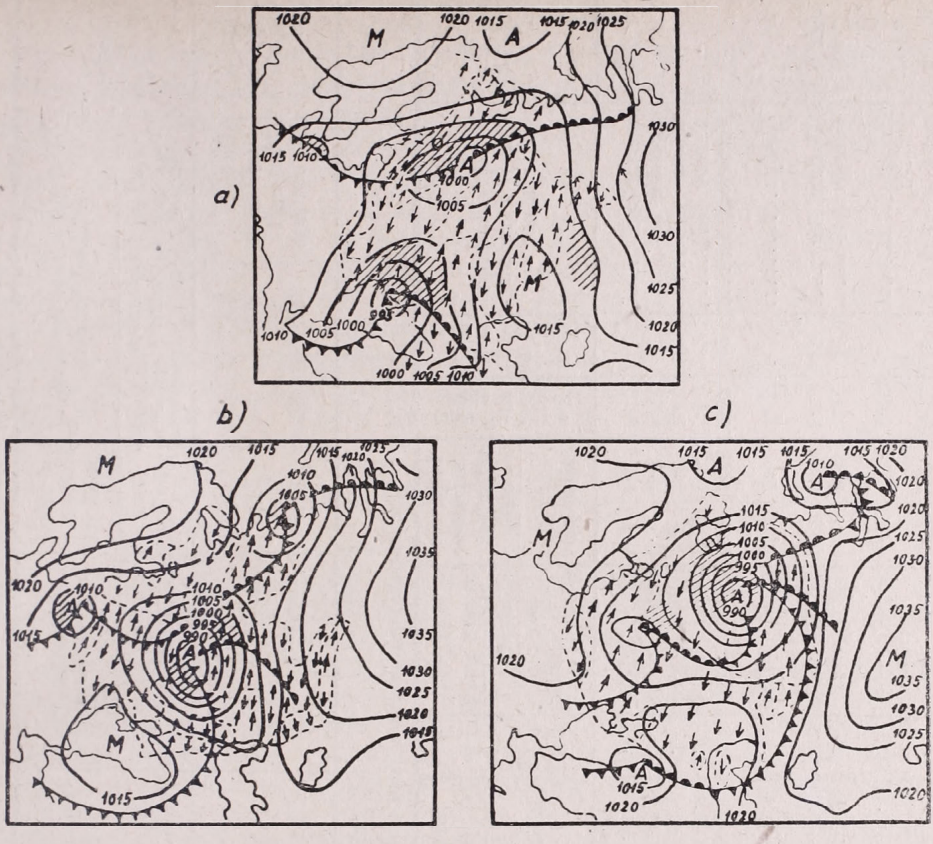
1. táblázat.

A függőleges sebesség középértékeinek eloszlása (m/óra).

| Kelet | 0—5 mm/24 óra | 5—10 mm/24 óra | ≥ 10 mm/24 óra | Az egész területen | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | > 0 mm/24 óra | > 5 mm/24 óra |
| 1941. V. 7. | 1·79 | 3·1 | 4·6 | 3·0 | 4·32 |
| 1941. V. 8. | 1·55 | 2·24 | 8·72 | 2·93 | 5·65 |
| 1941. V. 9. | 2·72 | 5·61 | 8·54 | 3·61 | 6·45 |
| Közép | 2·03 | 3·65 | 7·29 | 3·18 | 5·47 |

Amint ebből a táblázatból kitűnik, a függőleges sebesség középértéke a csapadékos területeken mindenütt pozitív és az intenzitás növekedésével növekszik. Igy a gyenge csapadékintenzitású területen (24 óra alatt 0—5 mm) a közepes függőleges sebesség 2,03 m/órával egyenlő; azokon a területeken, ahol a csapadék 5—10 mm/24 óra, a sebesség 3,65 m/óra, a nagy csapadékintenzitású területeken pedig, ahol a csapadék 10 mm/24 óránál nagyobb, a sebesség 7,29 m/óra.

Említésre méltó, hogy május 7—9-ig megfigyelhetjük a vertikális sebesség értékének általános növekedését ugyanakkor, amikor a kieső víz együttes tömege csökkent, tekintet nélkül a csapadék kiterjedésének még mindig jelentős területére. Azon területek nagysága miatt, melyek még május 9-én is kaptak csapadékot, fel kell tételeznünk olyan levegő erős emelkedését, amelyből már jelentékeny mértékben hiányzott a nedvesség. Erről a következőkben meggyőződhetünk.




1. ábra

Nyomásmező a talajtérképen és a függőleges emelkedési sebesség eloszlása
*a)* 1941. V. 7. *b)* 1941. V. 8. *c)* 1941. V. 9.

A három nap csapadékos területeit mutatja a 3. *a*, *b*, *c* ábra, a csapadékösszegek pedig, amelyek ezekre a területekre kiestek, a víz km³-eiben kifejezve a 2. táblázatban találhatók.

Itt találjuk annak a ciklonnak a jellemzőit is, mely előidézte ezeknek a vízmennyiségeknek a kiesését. Ezt a ténylegesen kieső vízmennyiséget, amelynek előfeltétele a ciklonális rendszer kialakulása és áthaladása, érdekes összehasonlítani a kiesés potenciális lehetőségeivel, azaz azzal a vízmennyiséggel, amely kieshetne ugyanarra a területre, ha az egész nedvességkészlet kondenzálódhatna és kieshetne csapadék alakjában. A közepes erősségű csapadék ilyen módon végrehajtott kiszámításának eredményeit ugyanebben a táblázatban mutatjuk be. Ezeknél a számításoknál az egész felületre ténylegesen kieső csapadékra és a lehetséges csapadékmennyiségre vonatkozólag egyenletes eloszlást tételeztünk fel.

A ciklonális rendszerből ténylegesen kieső víz km³-ekben kifejezett teljes értékének, $M_k$-nek számítása a következő képlettel lehetséges:

$$M_k = \dot{\Sigma} \bar{R} \,.\, S \,.\, 10^{-6}, \tag{2}$$

A ciklonrendszerből ténylegesen kihulló vízmennyiség és a csapadékos terület vízkészlete — 2. táblázat

| Kelet | A csapadékot létrehozó ciklon jellemzői | | | A ciklon területe az utolsó zárt izobár szerint (ezer km²) | A csapadékos terület nagysága (ezer km²) | | Ténylegesen kieső csapadékmennyiség M (km³) | | Maximális csapadékmennyiség $M_m$ (km³) | Közepes napi csapadékmennyiség az egyes területeken $M_k$ (mm) | | Észlelt maximális napi csapadékmennyiség | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a centrum helyének körzete | nyomás a centrumban (mb) | az áthaladás sebessége (km) | | ≧ 0·0 mm/24 óra | ≧ 50 mm/24 óra | ≧ 0·0 mm/24 óra | ≧ 50 mm/24 óra | | tényleges | maximális | összeg | hely |
| 1941. V. 7. | Krim .... | 992 | 24 | 627 | 1700 | 680 | 14·9 | 12·0 | 32·9 | 8·8 | 19·3 | 50·0 | Karkov |
| 1941. V. 8. | Micsurinszk | 985 | 40 | 1772 | 2581 | 678 | 15·6 | 10·8 | 47·0 | 6·0 | 18·2 | 54·0 | Kasira |
| 1941. V. 9. | Délnyugat N. Usztjuga | 990 | 35 | 1477 | 2500 | 437 | 9·2 | 4·0 | 18·0 | 3·7 | 7·2 | 12·0 | Senkurszk |
| | | | | | | | 39·7 | 26·8 | 97·9 | | | | |

A csapadékzóna légtömegeinek aerológiai jellemzői — 3. táblázat

| Kelet | A felszállás helye és ideje a csapadékzónában | Időjárás 7 h (l. jegyzet*) | Maximális vízmennyiség $R_m$ (mm) | Tényleges csapadékmennyiség (mm) | | Nedvesség | | Függőleges emelkedési sebesség (m/óra) | Szétáramlás szintje | | Vertikális hőmérsékleti gradiens | | | | Kondenzációs szint magassága | Hőmérsékleti ellentét a frontálzónában dkb | Közepes ekvivalenspotenciális hőmérséklet | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 12 órára | 24 órára | fajlagos (gr/kg) relatív (%) talajszinten | 700 mb | | magasság | vastagság | hideg levegőben | meleg levegőben | frontálzónában | középértéke az egész rétegben | | | hideg levegő | meleg levegő |
| 1941. V. 7. | Szevasztopol, 12 h.. | 1) | 21·2 | 3·0 | 8·0 | 8·6/97 | 3·1/90 | 5·0 | — | — | 0·66 | 0·68 | — | 0·68 | talaj közelében | 28 | 34 | — |
| | Ogyessza, 6/h..... | 2) | 22·7 | 3·0 | 4·0 | 8·3/98 | 3·5/100 | 6·0 | 2·1—2·4 | 300 | 0·60 | 0·67 | 0·0 | 0·85 | talaj közelében | 25 | 33 | — |
| | Rosztov n/D., 7 h.. | 3) | 29·7 | 0·4 | 2·4 | 9·0/90 | 5·5/85 | 4·9 | 0—1·9 | 1900 | front | 0·71 | 0·10 | 0·56 | 100 | 20 | front | 49 |
| | Karkov, 6 h ..... | 4) | 24·1 | 23·0 | 50·0 | 7·9/97 | 5·0/100 | 6·5 | 2·0—5·0 | 3000 | 0·55 | 0·65 | 0·36 | 0·46 | 60—100 | 25 | 32 | 54 |
| | Voronyezs, 6 h .... | 5) | 19·3 | 11·0 | 35·0 | 6·8/97 | 4·7/100 | 0·1 | 1·7—2·0 | 300 | 0·70 | 0·70 | 0·0 | 0·44 | 100—150 | 25 | 29 | 49 |
| | Közép..... | | 23·4 | 8·1 | 19·9 | 8·1/96 | 5·3/95 | 4·5 | 3·2—3·4 | 200 | 0·65 | 0·68 | 0·11 —0·28 | 0·54 | 60 | 25 | 32 | 51 |
| 1941. V. 8. | Moszkva, 6 h .... | 6) | 12·2 | 21·0 | 40·0 | 5·0/100 | 4·3/100 | 23·4 | 0·5—1·0 | 500 | 0·63 | 0·50 | —0·70 | 0·3 | 50 | 24 | 18 | 31 |
| | Voronyezs, 6 h .... | 7) | 18·7 | 12·0 | 13·0 | 8·6/97 | 4·0/79 | 8·6 | 0·8—1·0 | 200 | 0·77 | 0·60 | 0·0 | 0·58 | 50—100 | 18 | 36 | 36 |
| | Közép..... | | 15·5 | 16·5 | 26·5 | 6·8/98 | 4·1/90 | 16·0 | 4·6—5·1 | 500 | 0·70 | 0·55 | —0·33 | 0·44 | 60 | 21 | 27 | 34 |
| 1941. V. 9. | Arhangelszk, 6 h .. | 8) | 9·3 | 4·0 | 5·0 | 2·3/82 | 2·0/80 | 14·3 | 0·6—1·3 | 700 | 0·58 | —0·45 | —0·46 | 0·36 | 300 | 13 | 25 | 35 |

ahol $\bar{R}$ a ténylegesen kieső csapadék közepes intenzitása mm/napokban és $S$ az adott intenzitású csapadékos terület (km²). A lehetséges vízmennyiséget $(M_m)$, amely kieshetne ugyanarra a területre, ahol a csapadékot észlelték, szintén a (2) képlettel számolhatjuk, csak $\bar{R}$ (vagyis a ténylegesen kieső közepes erősségű csapadék) helyett $\bar{R}_m$-t, azaz a lehetséges csapadék közepes intenzitását kell behelyettesítenünk, amely kieshetne az adott terület fölött, ha a levegőben levő nedvességkészlet mind kondenzálódnék. Természetesen, ez a számítás nagyon közelítő, mivel az $\bar{R}_m$ csapadékmennyiség, amely a légoszlopból kicsapódhat, csak aerológiai felszállások adataival határozható meg, ha adiabáta lapra felrajzoljuk a nedvesség magasságszerinti eloszlását, azonban az ilyen felszállások száma korlátozott. Sokkal egyszerűbb minden egyes adott légoszlop teljes nedvességkészletének a kiszámítása, tehát annak az $\bar{R}_m$ vízmennyiségnek (mm) meghatározása, amely teljes kondenzáció esetén ebből a nedvességkészletből kicsapódhat. Ezt a következő képlet adja :

$$R_m = 0{\cdot}01 \int_{P_o}^{P_n} q \, dp, \tag{3}$$

ahol $q$ a fajlagos nedvesség minden $dp$ nyomáskülönbséghez tartozó rétegben, a mi esetünkben 50 mb-os közökben, a föld felszíntől 5 km-ig, mivel efölött a nedvességkészlet már igen kicsiny.

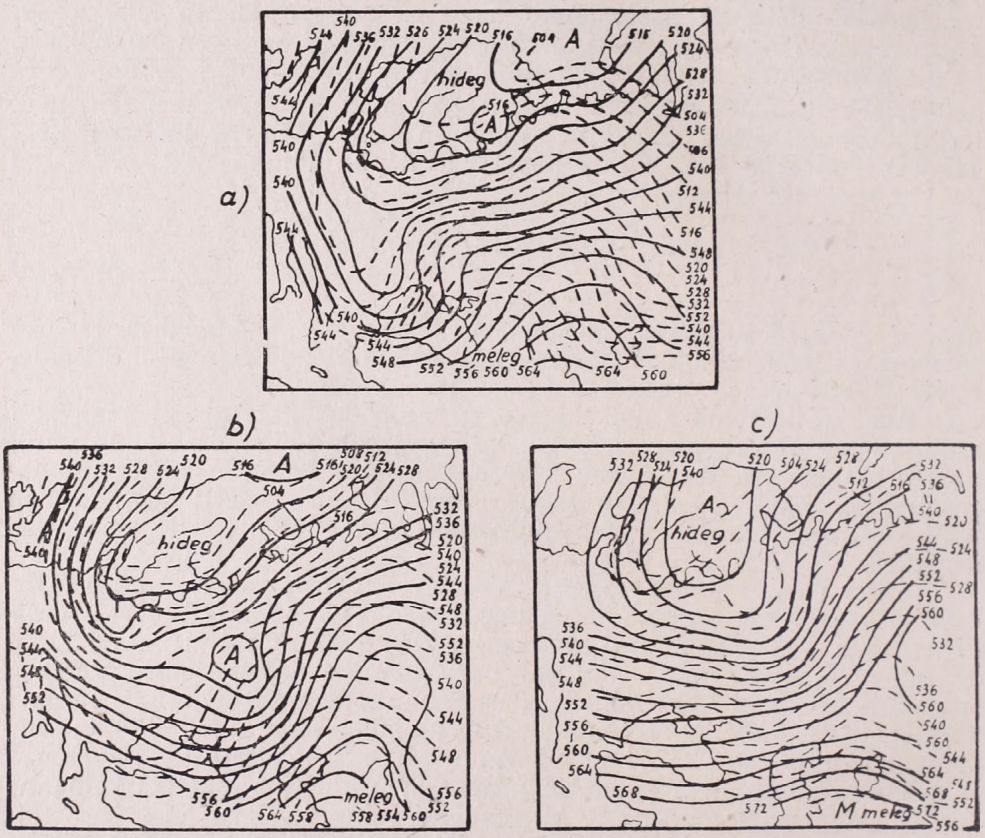
Mint a 2. táblázatból látható, a csapadékos terület legnagyobb május 8-án. Ennek meg is felel a legnagyobb vízmennyiség (15·6 km³), amely ténylegesen kiesik erre a területre. A számított lehetséges vízmennyiség, amely jelen van az ugyanezen terület feletti légtömegben 47·0 km³, azaz háromszor nagyobb mennyiség, mint a ténylegesen kieső csapadék.

Május 7-én és 8-án a csapadék kiesésével együttjárt a ciklon kimélyülése. A csapadék közepes intenzitása — a kiterjedés területével megegyezésben — az első napon, azaz május 7-én 8·8 mm, május 8-án 6.0 mm és május 9-én 3·7 mm. Mindent összevetve, a Fekete-tenger vidékén kialakuló ciklon továbbfejlődvén, három nap mulva a Szovjetunió európai területe fölött 1700 km-rel előrehaladt és útvonalán két és félmillió km²-nél nagyobb területen 39·7 km³ vízmennyiséget szolgáltatott. Ugyanarra a területre pontosan 2·5-szer több, azaz 97·9 km³ víz eshetett volna ki, ha az egész nedvességkészlet kicsapódott volna.

Ez a ténylegesen kieső vízmennyiség, amely részben elfolyt, részbe beszivárgott a talajba, kb. egyenlő a Káspi-tengerbe folyó évi közepes vízmennyiség egytized részével. Ez a vízmennyiség teljesen elegendő lenne egy 1300 km² felszínű és 30 m átlagos mélységű víztartó megtöltésére, amely méreteiben hasonló a mi közepes és kis tavainkhoz, mint pl. Szevan, Csudszkoj és Pszkovszkoj, Csanü, Ilmen stb.

A 3. táblázatban található az aerológiai jellemzők egész sora, amely megmutatja a függőleges légrétegek szerkezetét azokon az átvonulási területeken, amelyeken a 24 óra alatt lehulló csapadékok legnagyobbak voltak. Ecélból felhasználtuk az aerológiai felszállások adatait, amelyek — sajnos — az egyes esetekben nem egyenlő mértékben világították meg a kis és nagy csapadékú területeket. Az időjárási helyzet hét órára vonatkozik, mely időpont szabályszerint megegyezik az aerológiai megfigyelések idejével. Az előzők alapján kiszámítottuk a (3) képlettel a lehetséges

csapadékmennyiség nagyságát (mm-ekben) minden adott hely fölött és megkíséreltük ezeket összehasonlítani a ténylegesen kieső csapadékmennyiséggel az első 12 órában és 24 óra alatt. Azonban ez az összehasonlítás tisztára formálisnak tűnik, mivel a kiesett csapadékmennyiség szemmelláthatóan nem azon nedvességtartalom kondenzációjának az eredménye, amely az adott időpontban az adott pont fölött található levegőoszlopban van, amint ezt feltételezzük a számításnál. A ciklonrendszer légtömegeinek jelentős advekciója, valamint a maximális csapa-

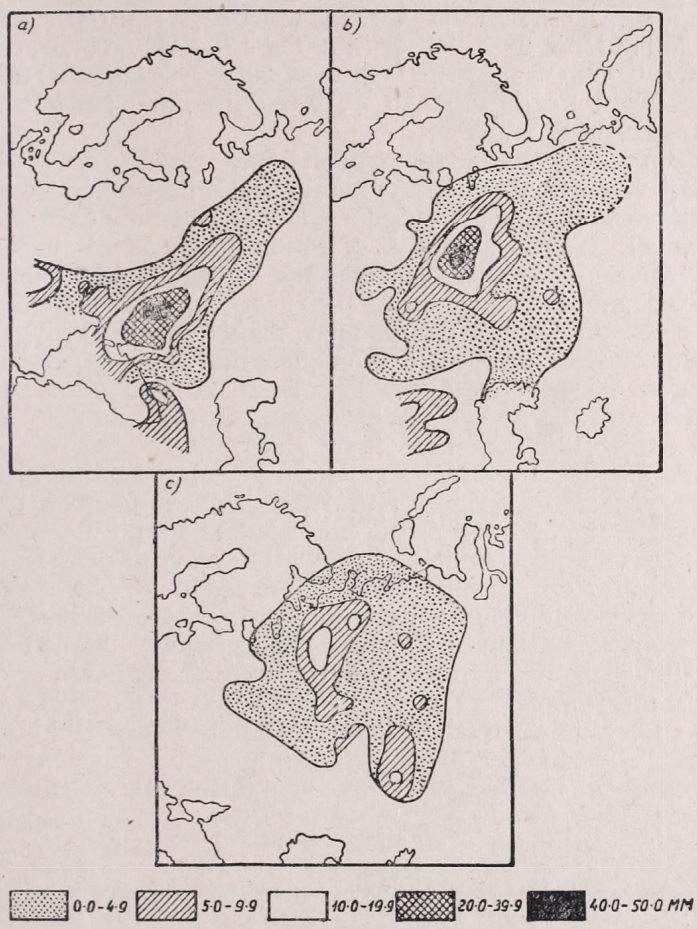



2. ábra
Termobárikus mezők a troposzféra alsó felében (reggel)
———— abszolut — — — — relatív topográfia
*a)* 1941. V. 7. *b)* 1941. V. 8. *c)* 1941. V. 9.

dékú területek rámutatnak arra, hogy az adott hely fölött 12 óra vagy 24 óra alatt számos ilyen légoszlop áthaladt.

Természetes, hogy a ténylegesen kieső csapadékot azokból a levegőoszlopokból intenziven kicsapodó nedvességtartalom adja, amelyek keresztülhaladtak az adott hely fölött. Ezért, amint a 3. táblázatból is látható, a legnagyobb napi összegű területekre, mint pl. Karkovra és Voronyezsre május 7-én, valamint Moszkvára május 8-án a számított lehetséges legnagyobb csapadék kisebb értékű, mint a ténylegesen kihullott csapadék.

A 3. táblázatba bevezettük a fajlagos és relatív nedvességet mind a talajszintben, mind a 700 mb-os szintben, amely, természetesen, jellemzi a hideg és meleg légtömegek nedvességtartalmát, hasonlóképpen az (1) képlettel számított függőleges sebesség nagyságát, azonkívül megadja a táblázat a vertikális hőmérsékleti gradiens nagyságát külön a hideg




3. ábra

Csapadékmennyiségek elosztása a délről haladó ciklonrendszerben

*a)* izohiéták V. 6. 19 a—V. 7. 19 h; *b)* izohiétáh V. 7. 19 h—V. 8. 19 h; *c)* izohiéták V. 8. 19 h—V. 9. 19 h

és meleg levegőben a frontfelület szintje fölött, a kondenzációs szint magasságát, a hőmérsékleti ellentétet az 500/1000 mb relatív topográfia szerint az adott hely fölött és az ekvipotenciális hőmérsékletet a frontfelület fölött és alatt, azaz a hideg és meleg levegőben.

Áttekintve a 3. táblázatot és az izohipszák térképét, meggyőződhetünk, hogy az itt feltüntetett felszállási adatok jellemzik a ciklon különböző területeit. A ciklontevékenység eredménye, kifejezve a csapadékmennyiség eloszlásával, szintén különböző. Azonban áttekintve

a félnapos és a napi (24 órás) csapadékösszegeket az egyes állomások adatai szerint, meggyőződhetünk arról, hogy május 7—9-ig megfigyelhető a csapadék csökkenése s feltételezhetjük ezzel kapcsolatban a légtömeg nedvességtartalmának csökkenését. Május 7-én és 8-án, amikor egy nap alatt 50 mm csapadék esett, a hideg légtömeg fajlagos nedvessége 8—6 gr/kg volt, a melegé 4 gr/kg, majdnem a telítés fele, amíg május 9-én 80%-os relatív nedvesség mellett ez csak 2 gr/kg-ot tett ki. Fordítsuk figyelmünket a megfelelő vertikális hőmérsékleti gradiens csökkenésére. A hideg levegőben 0·6—0·7°/100 m-ről 0·58°/100 m-re, a meleg levegőben 0·6°/100 m-ről 0·45°/100 m-re csökken a gradiens értéke. A vertikális gradiens a frontálzónában — a frontfelület szintjében — megmutatja az inverzió fejlődését.

Ilyképpen az együttes csapadékmennyiség csökkenése természetesen kapcsolatban van a vízgőz kicsapódásával, főként pedig a nedvességtartalom csökkenésével, ami összefügg a ciklon hideg levegővel való kitöltődésével. Ennek megerősítésére a 4. ábrán bemutatunk három görbét. Ezeken fel van tüntetve a hőmérsékletnek a magassággal való változása. Ezek a görbék május 7-én, 8-án és 9-én a legnagyobb csapadékú területekre vonatkoznak. Emlékezzünk, hogy május 7-én Karkovban 24 óra alatt 50 mm, május 8-án Moszkvában (felszállás 2 km-ig) 40 mm, Kasirában 54 mm és május 9-én Archangelszkben 5·0 mm csapadék esett le.

Összehasonlítva a levegő rétegződésének három görbéjét a csapadék kiesésének napján egymás között és a következő két nap görbéjével (az utóbbiakat nem tüntettük fel az ábrán a zsúfoltság elkerülése végett), kiderült, hogy azok melegedést mutatnak minden rétegben a csapadékhullás napján és lehűlést az esőzés megszünése után. Jelentékeny horizontális hőmérsékleti ellentétek figyelhetők meg a magassági frontálzónában az első napon a csapadék kihullása után. Ezeket a hőmérsékleti ellentéteket az 500/1000 mb relatív topográfia határozza meg 1000 km távolságra vonatkoztatva. A második napon ennek a hőmérsékleti ellentétnek a csökkenése azt mutatja, hogy a frontok aktivitása gyengülőben van, ennek megfelelőleg a napi csapadékösszeg is csökken. Mindamellett a kialakuló vertikális szélsebesség növekedése május 7-ről 9-re lehetővé teszi a csapadékhullást még május 9-én is elég nagy területen, tekintet nélkül a légtömegek nedvességkészletének jelentékeny csökkenésére.

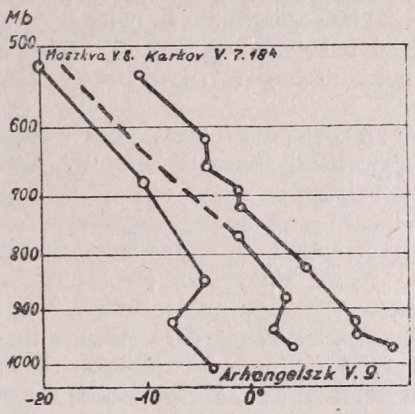
4. táblázat.

Néhány magaslégköri jellemző adat.

| Kelet | Hely | 500/1000 mb | Hőmérséklet | | Szél | | | | Magassági tér jellege | Hőmérsékleti ellentét |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 900 mb | 500 mb | Irány | | Sebesség | | | |
| | | | | | 900 mb | 500 mb | 900 mb | 500 mb | | |
| V. 7.· | Karkov .... | 543 | 8 | —11 | SE | SSE | 30 | 60 | Divergencia felület | 25 |
| V. 8.· | Moszkva .. | 532 | 3 | — | NE | SW | 40 | 70 | Divergencia felület | 24 |
| V. 9.· | Archangelszk | 516 | —7 | —22 | NE | +E | 50 | 70 | Divergencia felület | 13 |

A 4. táblázatban találjuk az 500 mb-os szint távolságát az 1000 mb-os szint fölött (geopotenciálban) a legnagyobb csapadékú helyeken, a hőmérsékletet a 900 és 500 mb-os szintekben és a szél irányát és sebességét ugyanezen szintekben.

Amint a 4. táblázatból látható, a relatív geopotenciál (500/1000 mb) és a léghőmérséklet a 900 és 500 mb-os szintekben, valamint a hőmérséklet a talajon a maximális csapadék területén napról-napra csökken. Ugyancsak csökken a horizontális hőmérsékleti ellentét is a magassági frontálzónában. Ezek az adatok ugyancsak rámutatnak a légtömegek kevere-




4. ábra
A maximális csapadékú helyek állapotgőrbéi.

désére a ciklonrendszerben. Azonban mivel a meleg levegő áramlási sebessége ezen időszak alatt alig változott és ugyanúgy változatlan maradt a vertikális sebesség előjele is, a csapadékos területek május 9-én is jelentékenyek voltak, de a levegő nedvességkészletének csökkenése következtében csökkent ezen területeken a csapadék mennyisége.

Végül meg kell említeni, hogy a csapadék keletkezésének és fejlődésének kérdése bonyolult és nehéz a kutatás számára, főként azért, mert az összetett tényezőket, melyek a csapadékképződésnek előfeltételei, számszerűleg nehezen lehet figyelembe venni.

---

**Légköri nyomás a Mars bolygó felszínén.** A bolygók légkörére vonatkozó ismereteink rohamosan bővülnek. A Föld meteorológiájának kutatásához a többi bolygók légköri jelenségeire vonatkozó vizsgálatok csatlakoznak és ebből érdekesnél érdekesebb összehasonlításokra nyílik alkalom. Igy legújabban módunkban áll megbecsülni azt a légköri nyomást, amely a Mars bolygó légkörének legalján működik. Az irodalomban található becslések szerint ez a nyomás *80 millibárra* tehető, vagyis a földi légkörben található légnyomásokhoz képest igen csekély.

Ez a különbség leginkább azzal érzékeltethető, ha meggondoljuk, hogy Földünk légkörében a légnyomás csak meglehetősen nagy magasságban csökken le 80 millibárig: ilyen csekély nyomást csak a sztratoszféra belsejében találunk. *A Mars légkörének nyomása tehát olyan csekély, hogy az ottani légkörnek még az alján is a légnyomás (és vele együtt a légsűrűség is) olyan kicsi, aminőt a földi légkörben csak a sztratoszféra felső rétegeiben lelhetünk fel.* Ez már egymagában is lehetetlenné teszi azt, hogy a Mars felszínén emberek tartózkodhassanak különleges nagylégnyomású kamrákon kívül.

A földi és marsi légkör közt fennálló nyomásbeli és sűrűségbeli különbséget kétféle ok idézi elő. Egyrészt a Mars bolygó kisebb méreteinek megfelelően az ottani légkör is szerényebb anyagmennyiségből áll, mint a Földé. Másrészt a Mars felszínén a nehézségi vonzás csak 38%-a a földi nehézségnek és így még ugyanolyan tömegű légkör is csak kereken egyharmad-annyi nyomást fejthetne ki, mint a Földön.

*Dr. Aujeszky László.*

# A mikroklíma növényélettani vonatkozásai*

»Európai ember számára nagyon meglepő, hogy a trópusokon, például a sivatagok oázisain, egészen kevéske földből milyen nagy család képes megélni. Akkora földön, mely nálunk 500 kg burgonyát terem, a trópusokon minden gondozás nélkül 20.000 kilogramm banán terem meg rövid három hónap alatt. Amekkora területen mérsékelt égövön egy ember számára való évi búzamennyiség terem, ugyanakkora terület a trópuson banánnal beültetve huszonöt embert tarthat el.«[1]

Az idézett bevezetés ne keltse azt a hitet, hogy e sorok írója Magyarországon talán banánt vagy datolyát óhajt termeszteni. Ezt nem javaslom, noha botanikus-kertünk éppen most igazolja, hogy nálunk is megtermeszthető a banán, sőt a híres dinnyefa *(Carica papaya)* gyümölcse is, melynek fehérje-bontó enzimája részben arról nevezetes, hogy a húst hamar megpuhítja, illetve gyógyszerül használatos, stb. Néha ananász is termett nálunk; azonban mindezek csak érdekességek.

Bevezetőnk nem ezekre a lehetőségekre kívánja a figyelmet ráterelni, hanem arra, hogy a növényben sokkal nagyobb képességek rejtőznek, mint vélnők. Nem bizonyos, hogy ezeket a rejtett képességeket tetszésünk szerint megvalósulásra is bírhatjuk; agrotechnikánk fejlettségétől nagymértékben függ az ilyen rendkívüli eredmény, melynek tudatos, tervszerű létrehozatala a növényélettan igen alapos tudását feltételezi.

E helyen nem terjeszkedhetünk ki arra a sok részletre, amelyet a növényélettan a valóságban megkövetel ahhoz, hogy valamely terméseredményt tovább javíthassunk. A jó vagy éppen kitűnő terméseredmény nemcsak talaj- és műtrágyakérdés, hanem sok mindenen túl, de szinte mindenek felett *a klíma kérdése.*

Változtathatunk-e valamely vidék klímáján és hogyan? Ez szorosan a meteorológusokra tartozó feladat. A botanikust az éghajlat kérdése talán nem is érinti közvetlenül, hiszen növényei nem a teljes klímát, hanem csak a körülvevő mikroklímát élvezik vagy sínylik meg. Ezek szerint a termesztés eredménye jórészt a mikroklíma függvénye. Amennyiben a mikroklímát kellően alakíthatjuk, annyiban bármilyen növényt termeszthetünk, bárhol a föld kerekén. Fontosabb azonban, hogy honos növényeink termőképességét fokozhatjuk a mikroklíma közvetítésével; hogy milyen határig, annak eldöntése viszont már a növényfiziológus dolga. Bizonyos, hogy gazdasági és egyéb növényeink korántsem jutottak még lehetőségeik végső határához az ember kezében. Sok rejtett képesség bontakozhatik ki, amely csak azért szunnyad, mert a szoros környezet, a mikroklímában adott körülmények, nem járultak hozzá a lehetőség megvalósulásához. Szemléltetően példázza a mondottakat a fatermetűvé is megnövő évelő dohány, a *Nicotiana glauca* levele, mely rendszerint csak akkora, mint valami nagyobb orgonalevél. Amikor a szokottnál árnyékosabb és párásabb helyen neveltük ezt a dohányféleséget, meglepő »gigantikus« levélalakok fejlődtek rajta. A nagyranövés törekvése addig is ott rejlett a levélben, csak nem érvényesülhetett a mikroklíma szokott körülményei között. Mihelyt a mikroklímában olyan változás létesült, amely a növekedéstendenciát a fejlődés kellő szakaszában nem hátráltatta vagy éppenséggel támogatta is, a növény ezeket az új kereteket fel is használta (1. ábra).

*Érden*, a dohányminőségellenőrző-főtelepen többek között olyan kísérletek folynak, melyekben a mikroklímát hatalmas molinosátorral szabályozzák s ennek eredményeként embernél magasabb és igen finom levelű, nagyon értékes dohányt

* A Magyar Meteorológiai Társaság Agrometeorológiai Szakosztályának 1950. december 18-i ülésén tartott előadásából.

neveltek. *Kisfaludy* közlése szerint, ha a keleti »Djebel« dohányt a Badacsony oldalán különböző magasságban termesztették, növése más-más lett, éspedig nem a talaj különbözősége miatt, se nem a hőmérséklet változása következtében, hanem úgylátszik főként az ibolyántúli sugárzás hatására öltött olyan alakot a nagyobb magasságban a dohány, mint Bulgária hegyein szokott ; vagyis alacsony termetűvé lett. Lejebb viszont megnőtt a termete és a levelei is »terimésebbek«, nagyobbak lettek s a jellegzetes Djebel-alak többé-kevésbbé elmosódott. A fiziológus hozzávetően az ibolyántúli sugárzás hatásával magyarázhatja az alak megkisebbedését a tengerszint feletti magassággal karöltve ; az ibolyántúli sugarak ugyanis gátolják a növesztő hormon (auxin) működését.

Dohánytáblán, de más növényen is sokszor észlelhető, hogy az út mentén, illetve a tábla szélén mások a levelek, mint beljebb ; sőt egy-egy növény levelei bizonyos fokig aszerint is különbözhetnek, hogy melyik égtáj felé irányulnak. Az is ismeretes, hogy sűrű lombú fán mások a levelek a korona peremén, mint a belsejében.

Az imént a gigantizmus példáját láttuk a *Nicotiana glauca* esetében ; most pedig az ellenkezőre mutatunk rá, a *nanizmus*, azaz törpeség példájára. Összehasonlításul a kapadohány répalevél nagyságú, rendesen fejlett levelére a saját fajtájának olyan példányát helyeztük, amely mindenestül — gyökérrel, szárral, levelekkel, virággal, terméssel — bőven elfér rajta. Ez a »liliputi« dohány jórészt az alkalmatlan mikroklíma terméke (2. ábra).

Törpeség és óriás termet, két ellentétes lehetősége a növény fejlődésének, amely csak részben függ az örökletességtől és a talajtól ; *ugyanígy függ a mikroklímától is*. Az öröklődő sajátságok kedvezően irányíthatók ; elsősorban a vetőmag helyes megválogatása birtokunkba juttatja a leendő eredmény egyik legfontosabb feltételét. Okszerű talajműveléssel a másik legfontosabb feltételt biztosítjuk. A harmadik, nem kevésbbé fontos tényezőnek, a mikroklímának hozzáértő vizsgálata, összetevőinek helyes értékelése, végül a kívánalmak szerint való alakítása szinte teljesen a meteorológus szakember tudását igényli.

Mit vár a botanikus, illetve növényfiziológus és a mezőgazda a mikroklima kutatóitól ? Elsősorban analíziseket ; sok adatot, összefoglalva kis helyen és vonatkoztatva valóságos esetekre. Azaz, legyenek birtokunkban megbízható, könnyen hozzáférhető adatok arról, hogy pl. meghatározott kukorica táblában (búzában, repcében stb.), adott talajviszonyok között milyen a mikroklíma egyes tényezőinek, összetevőinek változásmenete a vegetáció periódusában. Továbbá : a legjobb terméseredmények s a mikroklíma tényezői összefüggését kellene igen széleskörűen kutatniok a fiziológusnak, mezőgazdának és meteorológusnak szorosan együttműködve. Természetesen a mikroklíma alakulásai, változásai a fontosak ebben az összefüggésben. Minél nagyobb számban közöl valamely jól szervezett kutatógárda adatokat a fentiekről, annál hamarabb és biztosabban mondhatjuk meg, hogy valamely növény fejlődése mely szakában milyen hőmérsékletet, fényviszonyokat, mennyi nedvességet stb. igényel ahhoz, hogy legkedvezőbben alakuljon a végső eredmény. Azért szükséges nagyon sok elemzés, mert hiszen a kutatás széleskörű megindításakor nem tudható még, hogy melyik esetben lesz szerencsénk a legjobb terméshez. A munkálatok végén azonban már megállapíthatjuk, hogy a terméseredmények milyen előzmények folyományai. Ezekután pedig a jövő felé tekintve azt várjuk a meteorológustól, hogy »szintetizáljon« ; segítsen megvalósítani olyan mikroklímát — értve annak változásait is —, amely a legkedvezőbb terméseredményt biztosíthatja. Igen tájékozatlan lenne e sorok írója, ha azt hinné, hogy ezek a könnyen kimondott szavak könnyen valóra is válthatók s hogy mindezekre még senki sem gondolt. Hiszem azonban, hogy nagy összefogással meglepő eredményekre jutnánk s egyre kevesebb véletlennel kellene gazdaságainknak számolniok. Egyébként máris

ebbe az irányba mutat az öntözéses gazdálkodás fokozatos megvalósítása, főként pedig a mezővédő erdősávok létesítése.

Bizonyosra veszem továbbá azt is, hogy az észlelt legjobb terméseredménynél is lehetséges még jobb eredmény a jövőben, ha ennek feltételeit egyre jobban biztosítjuk. Hiszen elméletben — mint mondottuk — nagyobb teljesítményekre képes a növények szervezete a valóban megmutatkozóknál. Az elméletben lehetséges csúcsteljesítmény és a megvalósuló »rekord« termések között valószínűen mindig elég nagy a különbség. Még mindig »feszíthető a húr«; hogy meddig és miként, ehhez kell ismereteinket — valljuk meg — elég tetemesen bővítenünk.

A növény nem valami merev, változhatatlan rendszer, hanem igen nagy mértékben alakítható, szinte nem is tudjuk, milyen határok között. Az alsó határt a törpeség érinti; láttunk óriás növekedésre is példát. Kérdezhetnők azonban, vajjon még szerencsésebb esetben, még alkalmasabb környezetben nem nőhet-e még nagyobbra valamely növény vagy levél, kukoricacső vagy a répa gyökere; nem nőhet-e még hosszabbra, még több szeművé a búzakalász stb. Hol a határa a fejlődésnek?

Mindezekre nem könnyű felelnünk; talán nincs igazi, elvi határa a növekedésnek s a kapcsolatos fejlődésnek, miként a szaporodásnak sincsen, amely az előbbiek folyománya. Szinte mindig arra kell gyanakodnunk, hogy a külső és belső körülmények valamely sokoldalú viszonossága, sokirányú egyensúlya következtében szűnik meg a fejlődés lendülete. A gubacs-képződés vagy rákos daganatok óriásivá növekedése éppen az ilyen egyensúly megbillenését példázza. A kukoricán néha fejnagyságúra is megnövő hólyagokat okoz az *Ustilago Maydis* stb. néven ismert üszöggomba; egy-egy kukoricaszem is hatalmas képződménnyé alakul a gomba hatására, sokszorta nagyobbá rendes alakjánál s noha ez a torzképződmény teljesen »kivetkőzött« szemtermésnek indult mivoltából, joggal kérdezhetjük: a fertőzetlen kukoricán mi gátolta a megszokottnál nagyobbra növés lehetőségét?

A növény vagy valamely szervének habitusa, »küleme«, megtestesülése valójában egy sokismeretlenes egyenlet, illetve többváltozós függvény egyik megoldásához hasonlítható. A változók egyik tartománya benne rejlik magában a növényben; ez a többféle változó az életfolyamatok sokasága. A változók másik tartománya kívülről öleli körül ezt a bonyolult dinamizmust és reá nyomja a maga bélyegét. Ez a kívülről ható, alakító tényező-csoport nem más, mint a külvilág, a növény környezete, életkörülményei. Hasonlatképpen az alabástrom utánzatú szobrocskákra utalunk, amelyek öntéséhez gumiból készített formákat használnak; kezdetben a formálandó anyag nagyon alakítható és követi a külső foglalat torzulásait. Bizonyos idő mulva az anyag megmered s a reá kényszerített alakzat állandósul. Minden élő organizmus, a növény is, ilyen alakítható, majd a fejlődés egyes szakaszain részletekben megmeredő rendszer.

Az életkörülmények rugalmas változói, amelyek kívülről formázzák a kezdetben plasztikus növényi organizmust, főként a következők: nedvesség, hőmérséklet, fény, táplálóanyagok.

Az első három tényező hatása érvényesült a 3. sz. képen látható borostyánszőlő *(Ampelopsis Veitchii)* leveleken, amelyek különböző égtájra néző falakon nőttek. Irányultságuk szerint más-más a termetük. Legfejlettebb a keleti oldalon nőtt levél. A nyugati oldal leveleit nagyjából ugyanannyi fény érte, de délutánra már szárazabbá vált a levegő és a fényt nem értékesíthette a növény olyan jól, mint a még harmatos reggelen a keleti irányból jövőt. A nyugati oldalon fejlődött levelek tehát kisebbek; a határt megszabó tényező ezesetben a szárazság. Legkisebbek a dél felé irányult levelek, sőt a színük is világosabb. Itt a hőséggel párosult nagyon erős fény látszik döntőnek a habitus, különösen pedig a színezet végső alakításában.

Növényeink életét a mondott négy fontos tényező (fény, hő, nedvesség, szervetlen táplálék) alakítgatja. Nem is sok ... csak annyi, mint a hegedű húrja ; de amiként a négy húrú hegedűn végtelen sok dallamot lehet megszólaltatni, akként az élet is végtelen harmóniákba szövögeti ezt a négy egyszerű tényezőt.

A fény, hő, nedvesség, sőt részben a szervetlen táplálék is, mint életfeltétel, valamilyen arányban benne van a mikroklimában ; e területen határossá válik a meteorológus és a botanikus kutató tevékenysége s nagyon termékeny együttműködést tesz lehetővé.

A kezdeményező lépés már örvendetesen meg is történt ; érdekes, hogy éppen fordítva, mint várnók ; nem a botanikus tette meg ezt a lépést, hanem meteorológus szakember *(Száva-Kováts)* kezdeményezte a tudatos, hatékony együttműködést. Már évekkel ezelőtt — s legutóbb a budapesti egyetemi botanikuskertben is — olyan kísérleteket kezdett és folytatott, amelyek kétségtelenül fordulatot eredményezhetnek a növénytermesztés egyes területein.

Mint ismeretes, ezek a kísérletek főként paradicsommal igen szép eredménnyel jártak. Végrehajtásuk aránylag egyszerű ; talajra helyezett fehér lemezek egyrészt sugárzást visszaverő hatásukkal a talaj fölött létesítenek sugárbőséget, másrészt a talajt óvják a túlságos melegedéstől és vízvesztéstől. Szerző és munkatársai esetleg nem is gondoltak arra a harmadik előnyös lehetőségre, amelyet ez a módszer biztosít, hogy t. i. a talajt borító lemezek kellő alkalmazásával a gyomok fejlődését is akadályozhatjuk.

Néhány gondolat kapcsolódik még az előbbiekhez. A fehér lemezekkel fedett talaj nem melegszik annyira, mint a fedetlen s ez a körülmény előnyös a talaj víztartalmára, azonban a gyökerek működését esetleg kissé csökkentheti az alacsonyabb hőmérséklet. Például, ha 20 C°-ról 5°-ra hűtjük a gyökérzetet, akkor kb. ½ óra mulva a vízfelvétel tetemesen csökken (az eredeti értéknek kb. felére) ; 1—1·5 óra mulva pedig a párologtatás is valamelyest gyengül, nem a sztómák záródása miatt, hanem a vízszállításban érvényesülő ellenállás következtében. A folyadékoszlop, mint valami gumizsinór, amelyet egyik végén fogva tartanak (s ez a növény esetében a folyadékoszlop gyökér felőli vége), úgyszólván rugalmasan ellenszegül a párologtatás szívóhatásának, amely a levél felől támad. Mindez, természetesen, nem közömbös az anyagcserére. Éppen ezért érdemes lenne annak vizsgálása, miként alakulna a terméseredmény, ha a talaj fedésére narancsvörös színű lemezeket alkalmaznának. Egyszerűség kedvéért közönséges lemezekre vagy kátránypapírra vörös murvát, illetve téglatörmeléket lehetne rétegezni. Miért ajánlatos éppen ez a téglavörös, illetve narancs szín ? Azért, mert a kevert fehér fényből főként a narancsvörös sugarak érvényesülnek a fotoszintézisban. Az asszimiláció tehát lényegesen nem csökkenne, ha vörös sugarakat verne vissza a talaj ; viszont a talaj jobban melegedne — feltéve, hogy jó az érintkezés a visszaverőréteg és a talaj között — s ez előnyös lehet a gyökérműködésre.

Talán meglepő, hogy nyomban ezek után azt tanácsoljuk, hogy kék lemezekkel is meg kell kísérelni, milyen eredmény mutatkozik. A rövidhullámú sugarak gátolják a növekedést, de, úgylátszik, a virágzást támogatják. Gondoljunk arra, hogy a magashegységek növényei általában törpe termetűek, viszont igen élénken virágzanak. Mindkét sajátság a rövidhullámú sugarak fokozott hatásával magyarázható.

Elméletben az az eljárás vélhető leghatékonyabbnak, amelynek során eleinte a vörös sugarakat gyarapítanók az asszimilációs építőanyag-termelés támogatására s mikor a növény már kellő mennyiségű tartalékot gyüjtött, akkor inkább kék lemezeket használnánk, amelyek feltételezhetően támogatják majd a virágzást. Szinte bizonyosra vehetjük azonban, hogy a valóságban ezek az elgondolá-

sok nagymértékben módosítandók lesznek, attól függően, milyen veteménnyel s mely vidéken kísérletezünk. Azt is tapasztaljuk majd, hogy egyes növényekre a sugárbőség nem olyan előnyös, mint várnók. Az *Ampelopsis Veitchii* levelein is láttuk a déli verőfény fejlődését gátló hatását. Az árnyéktűrők tehát aligha lesznek alkalmasok a mondott kísérlet céljára. A fényintenzítás fokozása csakis olyan növényekre nézve lehet előnyös, amelyek fényigénye szokatlanul nagy s a mi viszonyaink között ez az igény nem elégül ki. Ilyen növénynek látszik, *Száva-Kováts* kísérletei alapján is, a paradicsom. Feltehető, hogy forró, napos és száraz vidékekről származó növények közül kerülnek ki majd azok a fajták, amelyek meghálálják a fokozott fényerőt.

Midőn egyre inkább köztudomásúvá lesz, hogy az időjárás megváltoztatását, illetve módosítgatását tulajdonképpen elegendő a mikroklimában végrehajtanunk, mindinkább remélhető a növényhonosítások sikere s ami ennél szinte fontosabb, a nálunk honos növényektől is jobb termést remélhetünk. Az öntözéses gazdálkodás már lépés ebbe az irányba, de a növényt alakító tényezők közül (nedvesség, hő, fény, táplálóanyagok) csak egyet érint igazán s azt is elsősorban a talajjal kapcsolatban. A négy fontos tényező együttese olyan bonyolult lehetőségek szövedékét hozhatja létre s ebben annyi folyamatos változás lehetséges, hogy matematikai számbavételük szinte elkedvetlenítő. Hiszen a teljes szárazságtól a vizes környezetig minden fokozat lehetséges. Ugyanígy a hőmérséklet, a fény, a levegő széndioxidtartalma stb. külön-külön is sok fokozatban szerepelhet.

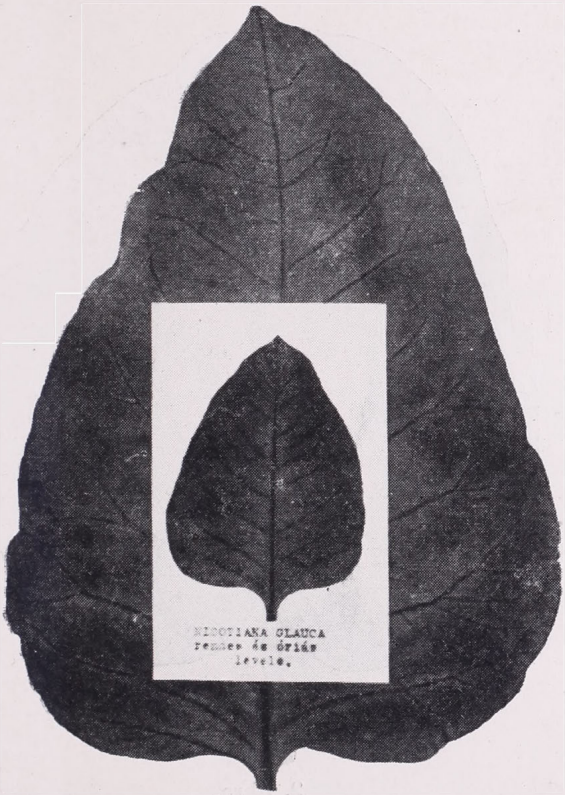
A fiziológus bizonyos fokig úgy egyszerűsíthet és úgy választhatja ki a végtelen sok lehetőség közül az optimálisat, hogy minden fontos tényezőre nézve kísérletekkel külön-külön megállapíthatja a legkedvezőbb hatásfokot s azután eme — rendszerint parabola alakú — úgynevezett optimum-görbék egybevetésével megszerkeszti közös eredőjüket: a harmónikus, illetve ökológiai optimumot jelző görbét. Erről már jól leolvashatjuk, hogy a körülmények milyen együttese eredményez legkedvezőbb hatást.

A levegő széndioxid-tartalmának változtatásával megszerkesztett görbe pl. azt jelzi, hogy a 0,03 térfogatszázaléknyi rendes $CO_2$-tartalom még nem optimális az asszimilációs anyagtermelésre; ha a növény környezetében fokozzuk a levegő széndioxid-tartalmát, rendszerint az anyagtermelés is meglepően fokozódik, feltéve, hogy kellő fénnyel rendelkezünk. Négyszeres mennyiségű burgonya termett pl. azon a területen, amelyre a közelben lévő kohók széndioxidját rávezették (2).

Láthatjuk, hogy nagy lehetőségek rejtőznek növényeinkben; a fiziológusra vár ezek feltárása, de a meteorológusra vár a szükséges körülmények egy részének, legalábbis a növényt közvetlenül körülvevő légkörben működő hatásoknak biztosítása. A mezőgazdasági többtermelés érdekében egyébként máris óriási arányú terv bontakozik és valósul meg, amely széleskörű együttműködést kíván. Az alföldfásítás folyó munkálatai elsősorban éppen a mikroklima alakítására lesznek kedvező hatással. Elkéstem azzal a tanáccsal, hogy meteorológus szakembereink állapítsák meg, milyen szöget alkossanak a pászták az uralkodó szél irányára. Azzal is elkéstem, hogy a fapászták mikroklimatikus hatásfokát a legszélesebbkörűen vizsgálják meg. Ezek a természetes gondolatok máris valósulóban vannak.

Ami a különböző szakterületen működők együttműködését illeti, természetesen kölcsönösen tisztáznunk kellene, mit vár a botanikus a mikroklima kutatóitól s mit vár a meteorológus tőlünk, botanikusoktól. Azt is tisztáznunk kellene, mit nyujthatunk egymásnak.

Valljuk meg, mindezeket nem olyan könnyű megfogalmaznunk, mint azt valaki »kívülálló« vélné. Hiszen a meteorológus, amit megtehetett, megtette




1. ábra.
*Nicotiana glauca* rendes és óriás levele



2. ábra.
Kapadohány törpe példánya, rendes levélen




3. ábra.
Különböző égtájak felé néző oldalon nőtt *Ampelopsis*-levelek





Ködalakok („Brocken-kísértet") jelensége a kolozsvári Feleki-tetőn 1950. december 3-án. *Ifj. dr. Xántus János* felvételei a Meteorológiai Társaság fényképpályázatának anyagából.

Baloldali felvétel: Délután 15 óra 45 perckor.
Második felvétel: 5 percel később, sűrűbb ködben.
A „kísértet" feje felett szivárványszínű hatalmas glória tündököl.



Helytelen tarvágás eróziós következménye a nagyarányu talajpusztulás.
*(Dr. Sik Károly* egyet. m. tanár felvétele)

s a mezőgazda sem nézte tétlenül a szárazságot, fagyot, napverőt, mondván, hogy a meteorológus feladata a fagyzugoknak és a mikroklima egyéb kedvezőtlenségeinek a megszüntetése. Mindkét részről kialakult már bizonyos gyakorlat s azon túl mintegy légüres térben tapogatódzunk egymás felé. Tudjuk, hogy szakmáink szoros együttműködése szükséges és keressük is a kapcsolatokat az új, lendületes haladás érdekében. Egyelőre még csak itt-ott érintjük egymás köreit és közben szélesebb-keskenyebb »senki-földje« húzódik. Nem tudjuk, mit kérhetünk egymástól. Problémáink mesterkéltekké, mondvacsináltakká válnak, mihelyt át akarunk hatolni azon a ködös területen, amely szakmáinkat elválasztja.

Azonban bármilyen gyámoltalan is kezdetben ez a tapogatódzás, el kell indulnunk egymás felé ; valamikor a kezdet tévelygései, hiábavalóságai is értékesülhetnek, ettől függetlenül pedig oda vezetnek, hogy az a bizonyos senki földje mégis csak egyre szűkebbé lesz.

Most pedig megkockáztatom, hogy néhány pontban megjelöljem azokat az igényeket, amelyeket töredékességük ellenére a botanikus komolynak tekinthet s a meteorológus számára sem látszanak megvalósíthatatlannak. Elsősorban a már érintett igényt ismétlem a meteorológus szakemberek felé. Szerezzék meg és összegezzék a legfontosabb gazdasági növényekre vonatkozóan a legjobb termőterületek mikroklima adatait, mégpedig az egész vegetációs periódusra. Ebben az összeállításban a fényre vonatkozóan necsak pl. a napsütéses órák legyenek feltüntetve, hanem a napi fénytartam és fényerősség is. Jelenleg a gyapotra nézve látszik ez különösen fontosnak. — Térképezzék a transpirációt, illetve a levegő nedvességét a különböző növényszövetkezetek fölött. Ebből nemcsak a különböző növényszövetkezetek vízigényére, hanem sokszor a talajvíz fogyasztására is következtethetünk. — Szolgáltassanak egész évre terjedő részletes adatokat a lejtőszög és a sugárzásnak kitettség hatásáról a hőmérsékletre, fényintenzitásra, fénytartamra, páratartalomra vonatkozóan. — Az erdőkitermeléssel kapcsolatban rekonstruálják több fontos fafajra vonatkozóan az évgyűrűkből megállapítható legélénkebb kambium-működés évének klimatikus és ha lehet, mikroklima adatait (a mikroklima itt kissé tágabban értelmezendő). — Irányítsák a küzdelmet a szél ellen, a hirtelen fellépő fagyok ellen, a városi levegő kéndioxidtartalma ellen (hiszen ez a város fásításának egyik igen komoly ellensége s különösen a parkok és kertek fenyőfái sínylik meg). — Adjanak tanácsot, miként fokozható *gazdaságosan* egy-egy termőterület légkörének $CO_2$ és páratartalma.

Analízis és szintézis, amit várunk ; tehát adatokat arról, hogy mi van a mikroklimában éspedig, hogy folyamatosan mi történik a vegetációs periódus folyamán főként a páratartalom, hőmérséklet és fényviszonyok tekintetében. Továbbá útmutatást és segítséget várunk arranézve, mit kell tennünk, ha ilyen vagy olyan mikroklimát óhajtunk létesíteni.

Lehet, hogy e kívánalmak egy része naiv óhaj, különösen, ami az egyes mikroklimák rekonstruálását illeti. Mégis hangot adtam e bátortalan és jórészt tágkörű szükségleteknek. Egyes örvendetes jelek arra mutatnak, hogy a jövő valahogyan a mondottak irányában alakul. A hézagok egyre inkább kitöltődnek, a problémák felvetése határozottabbá lesz s a »senki-földjén« egyszer majd virágzó új területeket alakít a tudomány.

*Dr. Frenyó Vilmos*

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. *Frenyó V.:* Növénytani ismeretek. (Bp. 1947. F. M. 250.027/X. 2. sz. rend. megj. tankönyv.)
2. *Fischer, H.:* Die Kohlenstoffernährung der Kulturpflanzen. (Gartenflora, 1919.; 165—168. l.)
3. *Moskov, B. Sz.:* Növénynevelés mesterséges megvilágítással. (Agrobiologija, 1950. 2.; Ref. Mezőgazd. Dokum. Közp.)
4. *Liszenko, T. D.:* Agrobiológia. (Magy. kiadás, 1950.)
5. *Liszenko, T. D.:* A hőtényező hatása a növényi fejlődésfázisok időtartamára. Kísérlet fűfélékkel és gyapottal. (Magy. kiad. 1951.)
6. *Suljgim, A. M.:* A talajklima tanulmányozásának időszerű feladatai. (Ref. Agrárirod. Tájékoztató, 1950. 4—5. szám.)
7. *Szava-Kováts J.:* Talajközeli légállapotok irányítása a növénytermelés érdekében. (Bp. 1948.)
8. *Lundeg rdh, H.:* Klima und Boden. (3. kiad. Jena. 1949.)
9. *Todorov, T. G.:* Mezővédő erdősávok hatása a mikroklimára és a mezőgazdasági kultúrák hozamára. (Ref. Agrárirod. Tájékoztató 1950. 6. szám.)
10. *Holtermann, C.:* Der Einfluss des Klimas auf den Bau der Pflanzengewebe. (Leipzig 1907.)
11. *Soó R.:* A növények életmódja. (Bp. 1941. Természettudományi Társulat. A növény és élete I. köt.-ben.)

---

**Hogyan fényképeztem le a Brocken-kísértet jelenségét a kolozsvári Feleki-tetőn ?*** A Brocken-kísértet nevű árnyékjelenségnek, valamint a fényelhajlás útján létrejövő színes glória (dicsfény) jelenségeknek az igazi otthona fent van a magasabb légrétegek tiszta levegőjében: a magashegységek vándorai, valamint a felhőszintek fölé emelkedő légijáratok utasai szoktak bennük gyönyörködni.

Ennek a máskülönben ritka fénytüneménynek gyakori előfordulását szoktam észlelni, éspedig viszonylag egészen alacsonyan, mintegy 600—650 m tengerszín feletti magasságban a Kolozsvár felett elterülő *Feleki-tető* alatt.

Mint szenvedélyes természetjáró minden héten, de különösen a téli hónapokban fel szoktam keresni a város felett emelkedő legmagasabb gerinceket, mert ezek kibukkannak a völgyben gomolygó ködtengerből s pompás kilátással szokták jutalmazni fáradságomat. Legtöbbször éppen a ködös napok azok, amelyek a legérdekesebbek. A Felek község felé vezető műúton felfelé haladva, szinte méternyi pontossággal meg tudom mondani a ködtakaró határát. Ettől a vonaltól felfelé rendszerint ragyogó napsütésben járunk, míg alattunk az egész Erdélyt beborító ködtenger hömpölyög.

A ködtenger felső, egészen éles határa volt a színhelye a fentebb említett fényjelenségeknek. Úgyszólván minden esetben észlelem ilyenkor a szép opálos fényben tündöklő ú. n. fehér szivárványt, mely félkör alakú diadalkapú formájában üdvözli a túristát a ködóceán partján.

Elmult év december 3-án ennél sokkal érdekesebb jelenség ejtett bámulatba engem és két túratársamat. Amikor a késő délutáni órákban a gerincről leereszkedve elértük a ködtenger határát, a hátunk mögött lenyugvó Nap óriás reflektora hatalmasnak látszó árnyképünket vetítette a ködfalra. Hogy a látvány még csodálatosabb legyen, mindenikünk feje felett szép, szivárvány színű glória (dicsfény) tündöklött. Bár a jelenség fizikai magyarázatával azonnal tisztában voltam, mégsem tudtam magamat a látvány elbűvölő szépsége alól kivonni. Túratársaimmal percekig elgyönyörködtünk az érdekes jelenségben. Azt is észrevettük, hogy amint előre vagy hátra mozogtunk, az árnyképek élessége növekedett vagy csökkent, olyanformán, mint amikor a fényképezőgép homályos üvegén élesre vagy életlenre állítjuk be a képet.

Expoziciós adatok: expoziciós idő 1/25 mp, rekesz 4,5, Foma 17/10 DIN erősségű pánfilm, rolleiflex felvevőgép.

*Ifj. Xántus János dr.*

* A szerző két érdekes fényképfelvételét e füzetben műnyomótáblán közöljük.

# A szélsebesség négyzetes és köbös átlagainak kiszámítása energiahasznosítási kérdések megitéléséhez.

A meteorológiában valamely terület szélklímájának leírására a szélnek három jellemző mennyiségét szokás alapul venni: a szélvektor abszolútértékét, irányát és az időbeli változások kifejezésére szolgáló lökésességét.

Ennek megfelelően a szélviszonyok tanulmányozása három nagy fejezetre tagolódik. Az előadandók ezek közül az elsővel állnak kapcsolatban, a szélsebesség klimatológiájával, mert a sebességi adatok adnak lehetőséget arra, hogy egy vidék éghajlatának a szélenergia-kincsét megbecsülhessük és a hasznosítás lehetőségeit megítélhessük.

A szélsebesség átlagos és gyakorisági értékei mellett az éghajlati tanulmányok (bár szűkebb keretekben) olykor közölni szokták az ú. n. *szélútnak* az értékeit is. Mint ismeretes, ezt a nevet viseli *a pillanatnyi szélsebességnek az idő szerint képezett integrálja.* A szélút tehát olyan mennyiség, amely csak egy-egy megadott időközre van definiálva. Ennek a mennyiségnek nagy előnye, hogy *additív jellegű:* Ha egy időszakot két részre vagy több részre bontunk és ezeknek a szélútjait külön-külön megállapítjuk, a definícióból következik, hogy ezeknek a szélút-értékeknek az összege megadja az egész időszaknak a szélút-értékét. (V. ö. *Aujeszky:* A szélút fogalmának szigorú elemzése és gyakorlati alkalmazása, Időjárás, 52, 211. old., 1948.)

További előnye a szélút fogalmának, hogy ez a mennyiség egyúttal számbelileg megegyezik annak a levegőmennyiségnek a térfogatával is, amely a szélre merőlegesen álló felületegységen áthalad az illető időköz alatt. A szélsebességet m/mp egységekben megadva, köbméterekben kapjuk az átömlött levegő térfogatát. Ez az összefüggés a szélút fogalmát igen értékessé teszi úgy a dinamikus meteorológiában, mint az alkalmazott meteorológiának a szélenergia hasznosításával foglalkozó fejezetében. (A most említett kapcsolat nyomán még nyilvánvalóbbá válik a szélút additív tulajdonsága, mert hiszen magától értetődik, hogy valamely két egymásután következő időszak alatt átfolyó levegőmennyiségeket összeadva, a teljes időszakban átfolyt levegőnek a mennyiségét kapjuk meg.)

Az idő folyamán változó szélsebességet $v$-vel, a folyó időt $t$-vel és a kiválasztott időköz hosszúságát $T$-vel jelölve, a szélutat az előbbi definíciónak megfelelően a következő képlet szolgáltatja:

$$\int_0^T v\,dt \tag{1}$$

Könnyű azonban belátni, hogy a szélklíma energiakincsének megállapításánál nem az átömlő levegőmennyiség játssza a főszerepet, hanem az az energiamennyiség, amelyet az átömlő levegő képvisel, illetőleg amelyet ebből hasznosítani lehet. Ennek megítéléséhez viszont — a műszaki meteorológia egyik alaptétele szerint, amelyet alább bővebben megmagyarázunk — *nem magát a szélsebességet,* hanem a szélsebességnek magasabb hatványait kell az idő szerint integrálnunk. Közelebbről a következő alakú integrálok bevezetésére van szükségünk:

$$\int_0^T v^2\,dt \tag{2}$$

valamint

$$\int_0^T v^3\,dt \tag{3}$$

Ez másszóval annyit jelent, hogy egy adott éghajlat szélenergia-kincsének megbecsüléséhez nem a sebességek közönséges átlagolása szükséges, hanem négyzetes és köbös átlagolást kell végrehajtanunk. Azonnal megmutatjuk, hogy ezeknek az integráloknak mi a fizikai jelentésük.

A szélhasznosítás kérdése számára nagyon előnyös, hogy ebből a szempontból nem a szélsebesség közönséges átlagai (számtani középértékei) az irányadók, hanem a négyzetes és a köbös átlagok. Ugyanis egy számsornak a négyzetes átlagai általában lényegesen nagyobbak, a köbös átlagai pedig általában még sokkal nagyobbak, mint a közönséges átlagok. Ezek a különbségek csak akkor enyésznek el, ha a számsor tagjai egymáshoz igen közeleső értékek. Ámde a szélsebesség nagy változékonysága miatt a mi esetünkben éppen ellenkező helyzettel állunk szemben: *a szélsebesség idősoraiból alkotott négyzetes és köbös átlag lényegesen meghaladja a közönséges átlagot, vagyis a szélhasznosítás számára sokkal kedvezőbb helyzetet teremt, mint amit a közönséges átlag alapján magunk elé képzelnénk.*

A felsorolt két új integrál a következő meggondolás alapján kerül bele a szélenergiára vonatkozó számításainkba.

*A)* Az időegység alatt a szélre merőleges felületegységen áthaladó levegőnek a *tömege*, mint előbb is említettük, a sebesség első hatványával arányos. A *tömegegységben* lévő mozgási energia viszont a sebesség négyzetével áll arányban. Eszerint az időegység alatt áthaladó *egész légtömegnek* a mozgási energiája a most említett két mennyiség szorzatával arányos, vagyis a szélsebesség *harmadik hatványával.* Ennélfogva valamely adott $T$ időköz alatt érkező összes szélenergia a (3) alatti integrállal jellemezhető, amelyben a pillanatnyi szélsebességeknek a *köbét* integráljuk.

A régebbi rendszerű szélmotoroknál, amelyek a szélenergiát közvetlenül mechanikai munkavégzésre (pl. vízemelésre, fűrészelésre, szecskavágásra) használták fel, a motor fordulatszáma a szélsebesség köbével volt arányos és így a (3) alatti integrál már közvetlenül felhasználható volt annak megítélésére, hogy a szélmotor különféle éghajlatú vidékeken milyen mértékben használható ki. A szélszegény vidékek nagy hátrányba kerültek az élénk széljárású vidékekkel szemben, mert az ilyen motor teljesítménye nem a szélsebesség arányában, hanem a szélsebesség köbének arányában változik.

*B)* A (2) alatti *négyzetes integrál* a szélenergia hasznosításának újabb fejlődése folyamán került az érdeklődés előterébe. Ma a szélenergiát nem csak kis helyi munkavégzések ellátására akarjuk felhasználni, hanem villamos energia fejlesztését is várjuk tőle. A szélenergia hasznosításának súlypontja a *szélmotorról* lassanként áttolódik a *szélgenerátorra.* A szélgenerátor működéséhez lehetőleg állandó fordulatszám szükséges, ezért *szinkronmotorokat* építenek. A szinkronmotor fordulatszáma nem követi szolgailag a szélsebesség szakadatlanul ismétlődő apró ingadozásait, hanem *az átlagos szélsebesség négyzetével arányos.* Ezért az újabb műszaki meteorológiában a (3) alatti integrál mellett a (2) alatti integrál is fontos polcot kezd betölteni. Ez a képletcsere egyrészt azt jelenti, hogy a nagyon erős szelek energiabőségét valamivel kevésbé jól tudjuk kihasználni a szélgenerátorokban. Másrészt azonban megvan az az igen nagy előnye, hogy a gyengébb szelű időszakokban is tudunk jelentékeny energiamennyiségeket kapni és a szélben szegényebb éghajlatú területek nincsenek többé olyan kirívó hátrányban az élénk szélklímájú vidékekkel szemben. Ez különösen medencében fekvő országokban, mint amilyen Magyarország is, fontos új fejlemény, amely reményt nyújt arra, hogy a szélenergia kihasználására mi is merészebb terveket készítsünk, mint aminőkre a közvetlen mechanikus felhasználásra szánt szélmotorok korszakában gondolni lehetett.

Belátható az elmondottakból, hogy az alkalmazott meteorológiában nagy szükség van a szóbanforgó integrálok kiszámítására. Jelenleg még az (1) alatti integrál értékeinek folyamatos kiszámolása is csak nagyon szerény helyet foglal el az éghajlati kutatással foglalkozó intézmények munkájában. A (2) és (3) alatti integrálok folyó és havi értékei még a főbb obszervatóriumokról sem állnak rendelkezésre. A megfelelő hazai számsorok előállítása (Budapestre és az ország fontosabb éghajlati tájaira vonatkozólag) fontos gyakorlati érdekeket is szolgálna.

Sajnos, ezek a feldolgozások meglehetősen sok munkaórát fognak kívánni, mert a négyzetes és köbös átlagolás hosszadalmasabb, mint a szélsebességek közönséges átlagolása.

*Dr. Aujeszky László*

## Népi idő- és termésjóslás Csongrádon

*A szerkesztő előzetes megjegyzése: A nép körében elterjedt időjárási szabályok közt sok olyan van, amely élesszemű megfigyelésen alapszik. Ezek a megfigyelések sokszor elferdülve vagy éppen babonákkal összeszövődve, hagyományként öröklődnek apáról fiúra. Összegyüjtésük nem csak a néprajzi tudomány számára érdekes, hanem meteorológiai szempontból is. Az itt közölt cikk a népi időjárási hiedelmek egyik legteljesebb gyüjteményét foglalja magában. Amint a szerző maga is kiemeli, a szabályoknak csak egy része az, amely kiállja a szakszerű tudományos bírálatot. A cikket tehát nem mint felhasználható időjárási előjelek jegyzékét kell felfognunk, hanem mint forrásmunkát, amely értékes új adatokat szolgáltat a magyar nép időjárási hiedelmeiről.*

Az időjárás szeszélyeinek kiszolgáltatott csongrádi embert a várható időalakulás nagyon foglalkoztatja. Őseitől kapott hagyományos tudásával, éles megfigyelőképességével majdnem mindig tud »prognózist« mondani. Az erre vonatkozó szabályokat az emberek, állatok, növények, égitestek, légköri tünemények és a háza tájékán beállott változások alapján vonja le. Attól függően, hogy milyen a foglalkozása, egyik vagy másik körből több tapasztalattal, időjósló szabállyal rendelkezik. (A juhok viselkedését természetszerűleg a juhászok tudják legjobban megfigyelni stb.) Életritmusa nem egy naphoz (24 órához) igazodik, mint a városlakóké, hanem egy esztendő, de legkevesebb egy évszak keretébe illeszkedik bele. Éppen ezért egy év folyamán jól megjegyzi az egyes jelesebb napok időjárását és azokhoz is fűz időjósló szabályokat.

Az idősebb generáció szerint az időjárás hét vagy tíz évenkint megismétlődik. Valamelyest mindenki hiszi, hogy az időjárás periódikus s a szabályostól való eltérés tulajdonképpen kivétel. Az idősebbek emlegetik, hogy egyre melegebb az éghajlat Magyarországon és nincs annyi természeti csapás sem, mint a mult században volt. Sokszor tették idősebb adatközlők azt a kijelentést is,

hogy manapság az időjárás sem olyan, mint volt ezelőtt, ezért az időjóslás is bizonytalanabbá vált.

Az időjóslás nem öncélúan érdekli a csongrádiakat, hanem nagyonis reális gazdasági okok miatt. Ettől függ ugyanis a termés hozama, ahogy a közmondás mondja: »Az idő a gazda«, nem a paraszt. Az időjóslás szabályai ezért minduntalan keverednek a termésjóslással és nem lehet a kettőt élesen elválasztani egymástól.

Nagyon feltűnő jelenség, hogy míg az egyéb hiedelmek napról-napra szűkebb térre szorítkoznak és egy nemzedéken belül feltehetőleg kivesznek, az időjárással kapcsolatos jóslások, hiedelmek sokkal szívósabb életűek. Ennek az lehet az oka, hogy egyrészük valóban helyes, tudományos módszerekkel is igazolható, másrészt pedig az időjárás olyan mélyen nyúl még ma is bele mindenkinek az életébe, hogy kénytelenek állandóan foglalkozni vele. Az időjósló szabályok tudományos vizsgálata a klimatológia, meteorológia feladata. Ezt nagyobbrészt el is végezték és az átlagos statisztika szerint e szabályoknak kb. 10%-a mondható helyesnek. Ettől függetlenül a néprajzot az érdekli, hogy mekkora ez a népi tudáskincs.

Meglepően bőséges az az anyag, amely a népies idő- és termésjóslás terén rendelkezésre áll. Eltekintve az ellentmondásoktól, még ma is sok meggondolkoztatót mondanak ezek a szabályok. Ez a gyüjtés csak Csongrádra vonatkozik, de hasznos lenne minél több település népies időjóslását megvizsgálni, mert mikrometeorológiailag is hasznos adatokat nyujt. (A csongrádiak megfigyelése szerint pl. a Tiszán át ritkán jön eső. Ha átlépi a Tisza vonalát, hatalmas méretű lesz. Valóban, a Tisza nagyjából keletre van a várostól, ez irányból legfeljebb hirtelen nyári záporok szoktak jönni.)

*Az ember.*

Az időjárás várható változásait az ember saját magán veszi észre legelőször. Egészséges ember is reagál a változásokra, a beteg (reumás, köszvényes stb.) pedig méginkább. A legélesebb megfigyelő, természetesen, ez esetben is a szabad levegőn dolgozó, mozgó paraszt, pásztor, halász stb., mert a szoba, hivatal, gyár helyiségeiben tartózkodó városi jobban ki van téve a zárthelyi klíma hatásainak, bizonyos fokig függetleníteni tudja magát az időjárás szeszélyeitől.

A legmágikusabb, de általánosan ismert időjós az álom. Így ha valaki apró csirkével álmodik, tartós jó időt jelent. Az esőt az álom halott, hal formájában jelzi előre. Szaladó lovat látni álomban, nagy szelet jelent.

Érdekes, hogy minden testrész viszketésének megvan a jelentése. Ha valakinek pl. a tenyere viszket, pénzt fog kapni stb. Akinek azonban a füle viszket belül, esőt érez meg előre. Ismerik még azt is, de nem általánosan, hogy a viszkető fejbőr is előre jelzi az esőt. Mindkét esetben hamarosan bekövetkezik, esetleg félnap leforgása alatt. Fagyottlábúaknak télen gyakran viszket a sarkuk, ahogy mondják: »Dúrja a vaktetű«. Erről azt tartják, hogy hamarosan meg fog enyhülni a hideg.

Ha valakinek nyáron nagyon száraz a tenyere, esőt érez. Télen a közeli hóesést viszont az jelzi, hogyha nagyon fázik a lábaszára és a fázás nincs arányban a tapasztalható hideggel, a lába jobban fázik, mint a többi testrésze.

Aki napközben szokása ellenére nagyon elálmosodik, rögtön esőre gyanakszik. Ezért általánosan ismert ez a szólás a délutáni alvásra: »Emënt lëfekünni, hátha alszik ëgy nagy esőt«. Ha valaki nagyon »pëkhett« (bágyadt), sokat ásítozik, eső lesz.

Akinek fáj a tyúkszeme vagy »szaggat a rehumája« (reuma), időváltozást érez. Erre azonban nem tudják biztosan megmondani, hogy eső-e, melegedés-e vagy lehűlés.

A belvárosiak (Csongrád őslakói) szerint még a mult században járták e vidéket is a garabonciás diákok. Nagy, fekete kalapban és rongyos ruhában mutatkoztak. Sokhelyt nézték őket koldusoknak. Élelmet nem vittek magukkal, hanem ahol megéheztek, betértek az első házba és ott puha kenyeret és frissen fejt tejet kértek. Mást sohasem fogadtak el. Aki visszautasította kérésüket, pórul járt. Házát, kazlát, asztagát szétszórták a garabonciások a viharral. Viszont a vendégszerető házak épen maradtak a legnagyobb viharok közepette is. A csongrádiak szerint

minden vidéknek megvolt a maga garabonciása s az arra törekedett, hogy saját népének biztosítsa a jó esőt, másfelé terelje a vihart. Ezért meg kellett küzdenie a többi garabonciásokkal fenn a felhők között bika, kos stb. alakjában. Amelyik győzött, azé lett az eső. Úgyhogy régen esőfelhő mutatkozásakor így fohászkodtak: »Aggy uram győzedelmet a mi felünknek!« Egy esetben legyőzték a csongrádiak garabonciását, sajátmaga így nyilatkozott: »Harcótunk, mégis egy h . . . os francia lány nyerte el az esőt«.

*Az állatok.*

Az állat reagál legszembetűnőbben az idő változásaira. Bizonyos irányban sokkal fejlettebb érzékszervei vannak, mint az embernek. Talán a levegő elektromos feszültségét, párateltségét stb. észrevehetőbben jelzi, mint az ember vagy a növények. Ezért sokkal több időjóslás ered az állatok megfigyeléséből, mint a többi élőlényéből. Természetesen, itt is a háziállatok vezetnek, hiszen állandóan az ember szeme előtt vannak. Az időjóslás legkomolyabb, tudományosan leginkább igazolható része éppen az, amely az állatok viselkedésének megfigyelésén alapul.

*Kisebb állatok.*

Ha a szúnyogok, legyek, bolhák erőszakosak, sokat csípnek és fájóbban a szokottnál: »Esőre csípnek.« Ezt is szokták mondani: »Csípőssak a legyek, eső lëssz«. A szúnyogról még azt is tartják, hogy szél előtt nyugtalan és sokat csíp.

Ha tavasszal a »dungó« (dongó) nagyon dong, három nap mulva »idő« lesz, leginkább esőt jósolnak.

Ha a szentjánosbogár nagyon fénylik, jó időt jelez.

Ha a »házatlan« és a mezei csigák nagy számban másznak fűszál végére, fa derekára, (legtöbbször három nap mulva) eső lesz.

A hangyák eső előtt nagy tömegben mutatkoznak. Ez gyorsan bekövetkező esőt jelent. Ha a szárnyas hangya nagyon rajzik, három nap mulva lesz eső.

Ha a pók az ablakot már korán tél végén beszövi, hamar tavaszodik. Ha saját hálóján beszövi a lyukat, hamarosan eső lesz. Ha a pók »kerepöl« (összefeni csápjait) vagy visszavonul hálója sarkába, eső lesz. Ha ősszel sok a »bikanyál« (ökörnyál), hosszú lesz a »vínasszonyok nyara«.

Ha a földi giliszta előmászik, hamarosan eső lesz. Ha esőben mászik ki a giliszta és utána a földön, járdán fényes csík marad, tartós lesz az eső.

Ha a békák előbújnak, sokat mászkálnak, hamarosan eső lesz. Ha sokat brekegnek, szép idő várható. A kecskebéka ritkán szokott brekegni. Ha a vízben nagyon sokat »kunkog« (unkog), tartós esőre van kilátás. A legjobb időjós a »lánybéka« (levelibéka). Ha sokat beszél a fán, biztos az eső. Éppen ezért sokan fognak levelibékát és befőttes üvegbe teszik. Egy kis létrát eresztenek le az üveg aljára, hogy a béka feljebb tudjon menni, de az üveg száját lekötik. Ha eső közeledik, a levelibéka felmászik a létrán.

Megfigyelték a halak időérzékenységét is. A halászok szerint a hal összerezzen a vízben, ha mennydörgést hall. Ha gyakran felugrál a víz színére, hamarosan eső lesz.

*Madarak.*

Ha a verebek este nagy lármával gyülekeznek, másnap időváltozás lesz. Ha nagy csapatban gyűlnek össze a fán és sokat csiripelnek (ezt mondja a nép »verébtanakodalomnak«), eső lesz. Ha eső után gyűlnek így össze, nem lesz újabb eső. Ha porban fürdenek, vihar lesz, de azt is tartják, hogy három nap mulva eső várható. »Esőre fürdenek.« Vízben is szokott a veréb fürdeni. Odaáll a víz szélére és ott bukdosik. Ezesetben is eső várható. Ha ősszel a veréb (és más madár is) nagyon kövér, hideg lesz a tél.

Ha a fecske közel a földhöz röpköd, hamarosan eső lesz. Ha esőben magasan repül, nem lesz tartós az eső. Ha ősszel a fecske, gólya korán elmegy, korai hideget lehet várni. Ilyenkor tartják a fecskék az ú. n. »ribirijomi« (jubileumi) búcsút; csapatostul összegyűlnek, csivitelnek és készülnek a költözködéshez.

Ha a gólya tavasszal piszkosan érkezik vissza, esős, bőven termő időjárást lehet várni abban az évben.

Ha a varjak nyugtalanok, sokat repkednek, erősen kárognak, rossz idő lesz. Ha csapatostul mutatkoznak s bemerészkednek az udvarokra, hideg, szeles időszak következik. Ha télen a varjak a házak közelében gyülekeznek, hó lesz.

Ha a vadlúd (kakuk) tavasszal alacsonyan repked, tartós meleg következik. Ha a vízimadarak későn költöznek, enyhe lesz a tél. Ha ősszel sokat legelnek a vadludak a vetésen, hosszú tél következik. Tél elején is megfigyelik a vadludak

repülését. Ha északra »húznak«, enyhülés következik ; ha délre repülnek, hidegebbre válik az idő.

Ha a bagoly hosszantartó esők után huhog, tartós derült idő következik.

Ha a kakuk sokat kakukkol, időváltozás lesz.

Ha a pacsírta magasan repül és szépen szól, szép lesz az idő is.

Télen a cinke meg szokott jelenni a lakás körül ; ekkor nagy hidegre számítanak.

*Házi szárnyasok.*

Ezeket még jobban megfigyeli a csongrádi, mint a vadonélő madarakat. Ha a ludak tavasszal vagy nyáron felsorakoznak a »ganéra« (trágyadombra) és ott libasorban leülnek, esetleg féllábon álldogálnak kb. negyed-félóráig, néhány napon belül »biztosan« lesz eső. A lúd és a kacsa szereti a vizet, ezért »örömmel« várja az esőt. Ha kiterjesztett szárnyakkal minduntalan nekiszaladnak a víznek, futnak benne, közben csapkodnak, hányják magukra, tehát feltűnően fürdenek, eső lesz. Víz híján (pl. alsóudvaron, kerített helyen) ugyanígy tesznek, úgy szaladnak a szárazon, mintha víz alá buknának és vizet ráznának le magukról : »Esőt éreznek«. (A csongrádiak szerint 2—3 nap mulva köszönt be az eső.) A galamb a víz szélére áll (pl. vályúnál) és ott bukdosik, »fürdik«, azt mondják erre is : »Esőre fürdik«. Harmadnapra ekkor is várható az eső. A tyúk pedig a porban szokott fürdeni. Fészket kapar magának és felborzolt tollával szántja a port. Ezesetben is hamarosan eső lesz. Míg a kacsa, liba feltűnő élénkséggel, a tyúk nyugtalanul várja az időváltozást. Ha a tyúk feltűnően »gubbaszt« (szomorkodik), »esőre gubbaszt«. Ha pedig szokásától eltérően magasra száll : tetőre, »rakományra« (rakásra) és ott sokat tollászkodik, »esőt érez«. Ha a tyúk késő estig szedeget, nem akar »elűni« (nyugovóra térni), későn alszik el, a szokottól eltérve napnyugta után is sokat kodál, hamarosan kellemetlen időváltozás várható : zivataros, esős idő. Ez már másnap is beköszönthet, de legvalószínűbb a harmadik napon. Ha tavasszal napokon át késő estig szedeget a tyúk, ahelyett hogy elülne, szűk esztendőt jelent. Ha a kakas délután sokat »kukuríkul« vagy feltűnő hangosan kukorékol és egyik kakas a másiknak adja át a szót egészen messzire vagy nagyon gyakran és nyugtalanul kukorékolnak : »időt éreznek«. Ilyenkor hamarosan megváltozik az idő, rendszerint zivataros eső köszönt be harmadnapra. Ha a gyöngytyúk (különösen a gyöngykakas) nyugtalan, sokat »tukácsol« (kiabál), repked, hamarosan időváltozás lesz : vihar, zivatar, szél, eső. Ha a páva magasra repül (pl. háztetőre) és ott kiabál, zivataros, szeles, esős idő várható. Ha ősszel a tyúk hátulja kezd vedleni, a tél utója lesz hideg.

*Nagyobb háziállatok.*

Ha a macska magában vagy kettesben feltűnően játékos, időváltozás lesz. Ha pofozkodnak, hemperegnek, szél várható. Ha a macska ősszel a melegre (pl. kemencéhez) húzódik, holott még nincs nagy hideg, hidegre fordul az idő. Ha télen két hátsó lábára állva nyujtózkodik és első lábaival valamibe belekapaszkodik, azt tartják, hogy a leeső hó magasságát méri.

Ha a kutya porban hempereg vagy egyszerűen sokat hempereg, szél lesz. Ha a kutya lomha, álmos, sokat ásít, esetleg füvet legel, eső lesz.

Ha a bárány, gida, birka felpúpozott háttal nagyokat ugrik : »megjádza magát«, szél lesz. A szél után legkésőbb 2—3 napra megérkezik az eső is. Ha a juhok a legelőn ide-oda futkosnak, nyugtalanul ugrálnak, szél, zivatar lesz. Ha a juhok októberben nem akarnak kimozdulni az akolból, szelet, zivatart várnak. Amerre fúj majd a szél, óvatlan pillanatban nekiindulnak szaladni a széllel szemben : »Szelet szalannak«. Ilyenkor előre bezárják őket, mert elszélednének. Ha mégis kiszabadulnak, csak az elejét kell elfogni, megfordítani, mind visszamegy szépen. Ha nem tudják az elejét visszatartani, nagyon nagy távolságra képesek elmenni.

Ha a marhák legelés közben hirtelen felemelik orrukat pl. északnyugat felé, viharos szél várható abból az irányból. Ha az ökör első lábait nyalogatja, eső lesz.

Ha a szamár füleit előre csüggeszti és ordít, szél lesz. (Síró gyermekre is mondják : »Ordít mán a szamár, szél lessz !«)

Ha a lovak nyakukat kinyujtják, sokat nyerítenek és a legelőn fejüket lelógatva összebújnak a melegben, hamarosan eső lesz. (Evvel kapcsolatos a vadházastársakra alkalmazott közmondás : »Összeátak, mint meleggel a ló«.)

*A növények.*

A növények az időjárás szeszélyeinek jobban ki vannak ugyan téve, de nem reagálnak a változásokra olyan szemmelláthatóan, mint a többi élőlény. A növé-

nyek időjós szerepe mégis elég jelentős. Feltűnő, hogy míg az emberek, állatok időjós képességeit majdnem mindenki ismeri, a növényekéről annál kevesebbet tudnak. Ennek az az oka, hogy az ármentesítés, a legelők, rétek feltörése a természetes tájat műtájjá változtatta és ennek következtében a mai csongrádiak kevesebb növényt ismernek és különböztetnek meg, mint elődeik. A vadontermő növények helyett inkább kultúrnövényeket figyelnek meg. A városi ember még kevesebb növényt tud figyelemmel kísérni, neki legtöbbször a virágjai mutatják az időjárás megváltozását.

Az ember, állat időjóslása csak rövid időre szól, evvel szemben a növényeké állítólag hosszabbra.

A vadontermő növények közül a vízi »rönc« *(funaria hygrometrica)* a legismertebb esőjós. Állóvizekben él, 3—4 apró, sárga virágja van egy csoportban. Ha eső közeledik, ezek a virágok feljönnek a víz színére. Ha tartós szárazságra van kilátás, a virágok lehúzódnak és csak a tüskék látszanak ki a vízből.

Régebben primitív módon árvalányhajból készítettek higroszkópot. A növény alul csavart toklász-szálkáját vastagabb végénél egy lapra erősítették, hegyét megsodorták és vízszintes irányba hajlították, hogy mutatóul szolgálhasson. A toklász szálka a levegő nedvességéhez képest hosszabbodik vagy rövidül. Esetleg szabadon hagyják a szálat, amely száraz idő esetén felkunkorodik, eső közeledtére pedig kiegyenesedik.

Általában minden növény előre jelzi az esőt, különösen ha az nagy meleg után következik. A különféle gyomok, gazdasági növények, kerti virágok nagy melegben ha »lékókkadnak« (lekonyulnak), hamarosan eső köszönt be, tartják a csongrádiak. A gyomok közül különösen a papsajt, a gazdasági növények közül pedig a nagylevelűek (pl. a tök), a kerti virágok közül az árvácska, dália emlegetett esőjósok.

Ha a lóhere leveleit összehúzza, hamarosan égiháború és záporeső következik. Ugyanilyen érzékeny a nagy, fehér százszorszép. Ez úgy jósolja meg a zivatart, hogy bezárja előtte virágjait.

Ha a rozs szalmája erősen ropog, hamarosan eső lesz.

Amely évben a meggy megmarad a fán, a búza is megmarad, tehát kedvező lesz az időjárás. Ez a megfigyelés onnan ered, hogy a meggy meglehetősen érzékenyen reagál a klíma ingadozásaira és nem minden évben sikerül a termés.

Ha az akác, orgona, gyümölcsök (különösen az alma) kétszer virágzik egy évben, ebből hosszú őszt jósolnak. Mind a három nyár végén, ősz elején virágzik másodszorra. (Az alma pl. szept.-ben.) Van rá eset, hogy az akác már nyár derekán meghozza második virágját, ebből jó kukoricatermést jósolnak.

Az ökörfarkkóró többször is virít egy évben. Ha az utolsó virgájait szeptemberben hozza, nagyon hosszú lesz a tél.

Ha egy évben sok a keménymagú gyümölcs (meggy, cseresznye, szilva stb.) vagy a kukorica csövén sok a levél, kemény lesz a tél. Viszont ha sok kökény terem, enyhe télre lehet számítani.

Lúcia-napján (dec. 13.) egy kis ládában búzát vagy árpát vetnek. Kiteszik a szobában az ablakba. Ha dúsan kinő, jó termés lesz a következő évben. Ha azonban ritka a vetés, gyenge lesz a termés is.

*»Jeles napok.«*

Az állattenyésztő, földművelő emberek életritmusa nem egy naphoz, hanem egy évszakhoz igazodik. Jobban megfigyelik egy évszakon belül az időjárás ugrópontjait és ha nem is helyesen, de már ősidők óta rájöttek az időjárás szakaszosságára. Naptárszerűen össze lehet állítani az időjárás változásának szempontjából fontos napokat. E jeles napok időjárásából a csongrádiak távolabbi következtetéseket vonnak le. Éppen ezekből igazolt legkevesebbet a tudományos kutatás. Az egyes napokhoz fűzött időjósló megfigyeléseknek csak mintegy 10%-a bizonyult igaznak. (Ilyen pl. a Medárd-nap körüli esőzés, amely a nyári monszun bekövetkezését jelenti.)

*Január.*

Amilyen január másodika, olyan lesz szeptember hónapja hőmérséklet és csapadék szempontjából.

Ha vízkereszt napján (jan. 6) fagy, sokára tavaszodik. Ha enyhe a nap, hamarosan jön a kikelet.

»Ágnyis-napi verőfény jó termésre nyút reményt.« Tehát ha Ágnes-napján (jan. 21) derült az ég, az évben jó termés lesz. Ha azonban zimankós, rossz lesz a termés is.

»Ha mekcsurdul Vince, teli lëssz a pince«, vagyis Vince-napján (jan. 22) ha olvad és az eresz megcsördul, jó bortermés várható az évben.

Januárban legjelesebb fordulónap »Pál-fordulás« (jan. 25). E nap köré több megfigyelés is csoportosul. Ha ekkor kisüt a nap, a medve másik oldalára fordul, mert a tél ezután még hidegebbre válik. Ez esetben a belvárosiak így figyelmeztették egymást: »Az ízíkőt (kukoricaszár) mégjobban möktakarídd, me még nagyop télnek mönyünk elébe!« Ugyanekkor fordul meg az ürge is a vackában. Ha kijön, jó idő következik; ha azonban bennmarad, szigorúbb lesz a tél. Ha Pál-napján egész napon át derült az ég, jó termés várható. Ha azonban csak délelőtt süt ki a nap, a tél utána még hidegebb lesz. Nagyon félnek a Pál-napi ködtől, mert amiatt dögvész lenne egész esztendőben.

»Januárt ha eső veri, erszény hombár mëkszemvedi«, tehát enyhe, csapadékos január esetében rossz lesz a gabonatermés abban az évben.

*Február.*

Amikor az év leghidegebb hónapja, a január elmúlik, tréfásan mondják: »Január, febuár (febuárt r nélkül ejtik ki), itt a nyár! Nem kő má a natykabát«.

Gyertyaszentelő (febr. 2) ennek a hónapnak legjelesebb napja. Ha ekkor jó idő van, utána még negyven napig hideg lesz. Általában ha csak délelőtt is kisüt a nap vagy a misén az oltárnál éri a papot, mások szerint ha a pap hátára süt: »Akárcsak farkas ordítana«, olyan hidegek következnek utána. Ha szenteléskor szépen égnek a gyertyák, sok méz lesz az évben. Ha a gyertyák szentelés közben elalszanak, sem mézből, sem másból nem lesz jó termés.

Dorottya-napján (febr. 6) mindig csikorgó hideg szokott lenni.

A hosszú téli hallgatás után Bálint-napján (febr. 14) gyűlnek először össze a verebek. Nagyon csiripelnek, zajongnak, erre mondja a nép: »Veréblakodalom. Házasonnak a verebek.« Utána már jó, tavaszias idő szokott következni.

Zsuzsanna-napján szólal meg először a pacsirta (febr. 19), ez jelzi a tél végét. Ahány nappal előtte szólal meg, annyival hallgat majd a hideg miatt utána.

Ha »üszögös« Szent Péter-napján (febr. 22) csapkodó eső van, megjegyzik: »Esik az üszög a búzára«, vagyis üszkös lesz a búza.

Mátyás-napján (febr. 24) ha fagy, utána még negyven napig fagy. Ez persze nem jelenti azt, hogy valóban minden napon fagyni fog, csak általában hidegre fordul az idő. Azt azonban erősen hiszik, hogy ez esetben a Mátyás utáni negyvenedik napon fagyni fog. »Jégtörő Mátyás« néven ismerik ezt a napot, ezt mondják róla: »Ha tanál, ront; ha nem tanál, csinál«, t. i. jeget, tehát hideg után Mátyás enyhét, enyheség után fagyot hoz.

Ha hamvazószerdán szép idő van, jó termés lesz az évben.

Ha farsang három utolsó napja esős, bő kukoricatermés lesz. E három nap valamelyikén morzsolják le a vetőkukoricát, mert az ilyen magból kelt vetést az ürge nem hányja ki.

*Március.*

Amilyen Franciska napja (9.-e), olyan lesz egész március.

Ha Gergely (12-én) »Mëgrázza szakállát« (havazik), tartós hideg, zivataros idő következik, ahogy a nép mondja: »Gergely napján zivatar, nem lesz jó idő hamar«. Ha Gergelykor rossz az idő, rossz lesz a legelő az évben.

Döntő fordulópont márciusban Sándor—József—Benedek-napja (18—19—21-én). Népi mondóka szerint: »Sándor, József, Benedek zsákba hozza a meleget (v. hidegët)«. A méhészek nagy gonddal figyelik, hogy Sándor és különösen József-napján fúj-e a szél? Ha szél fúj, rossz esztendő lesz a méhecskékre, nem tudnak mézet gyüjteni. Ha szélcsendes idő van, sok méz lesz.

»A márciusi eső mérëg«, tartja a nép, evvel szemben a hó »Ojam, mint a zsír«, tehát termékenyíti a földet. Azt tartják, hogy akármilyen rövid időre is, de márciusban esnie kell a hónak. Ebből a hóból a nagylányok gyüjtenek, levével szépítkeznek. A gazdaasszonyok szintén gyüjtik ezt a havat és az apró baromfiaknak adnak belőle inni, hogy kitisztítsák a belüket.

Márciusban sűrűn van köd. Ezt jól megjegyzik, mert az erre következő századik napon „biztosan" jég lesz.

Húsvét ünnepköre nem mindig van ugyan márciusban, de általában március végén, április első felében szokott lenni. Annak ellenére, hogy ezek vándorló ünnepek, sok időjóslás fűződik hozzájuk.

Ha feketevasárnap esős, rossz termés várható abban az évben. Ha derült az ég, mindenből bőven terem.

A nép szerint »A szép tavasz a hóttakat is főtámassza«. Aki halálos beteg, az is felélénkül a szép tavaszi napra. Ilyenkor vagy meghalnak a nagyon súlyos

betegek, vagy ha a tavaszt kibírják, elhúzzák őszig. A halálozások ősszel vannak legnagyobb számban.

Magáról a húsvétról külön időjóslás nincs, csak a karácsonnyal kapcsolatban mondják: »Fekete karácsony, fehír húsvét«; ill. »Fehír karácsony, fekete húsvét«. Ha tehát karácsonykor a földet hó borítja, húsvétkor meleg lesz (és fordítva).

*Április.*

Áprilisről azt tartják, hogy »bolond«, szeszélyes, változékony, kiszámíthatatlan. Nem is sok a jeles nap ebben a hónapban.

Általánosságban ha »lucskos« (esős) az április, esős lesz május; ha április száraz, száraz lesz májusban is.

Egyetlen nevezetes nap áprilisban Szent György (24-én). Nagyon sok egyéb babona is kapcsolódik ehhez a naphoz, de ezeket mellőzzük, csak az időjóslással kapcsolatos népi megfigyelésekre szorítkozunk.

Ahány nappal megszólal Szent György előtt a béka, annyival hallgat utána, t. i. hűvösre fordul az idő. Ha közvetlen Szent György napja előtt szólal meg a béka, korai jó időt és jó esztendőt is jelent. Ha Szent György-nap előtt akkora a vetés, hogy a varjú elbújik benne, jó gabonatermés lesz. Egy másik adat szerint ez csak a rozsra vonatkozik, ha t. i. abban nem látszik a varjú, mindenből jó termés várható abban az évben.

Ha május elsejét megelőző napon vagy éjszakán esik az eső, nagy termés lesz. Ha hideg (esetleg étszakai fagy) lenne, mindenből gyenge termés várható.

*Május.*

Május időjárása nem olyan ingadozó, mint az előző hónapoké. Kevés az idevonatkozó időjóslás. Azt tartják, hogy május a legjobb nevelő hónap. Nemcsak a marhákat csapják ki a legelőre májusban (1-én), hanem minden más állat is a szabadba kerül. A májusi eső aranyat ér, ezt a szállóigét Csongrádon is ismerik és tartják.

Pongrác-napi eső (12-én) nem jó a gabonára.

»Urbán« (Orbán)-napján (25-én) rendszerint fagy van, tartja a néphit, de utána már nem fordul elő. A májusi fagytól nagyon félnek, éjszakánkint szalmafüsttel védik a gyümölcsfákat a »keleti kufától« (fagytól).

A pünkösd változó ünnep ugyan, mégis időjósló szerepe van. A pünkösdi érett földieper korai gabonát jelent és jó meleg, enyhe időt.

Száraz május száraz évet is jelent.

*Június.*

Az év jeles napjai közül legismertebb Medárd (jún. 8-án). Ha ezen a napon esik az eső, negyven napig fog még esni. Ha azonban száraz a nap, negyven napos lesz a szárazság is. Persze, ezt a szabályt a nép nem úgy érti, hogy állandóan esik, ill. mindig szárazság van, hanem nagy átlagban ilyen az idő.

Ha Vid-napján (15-én) esik, nem lesz jó a termés. Ha azonban »Vid világos« (derült), bő termés lesz.

Ha a kakuk Szent Iván (24-én) napja előtt szólal meg, jó gabonatermés lesz. Ha utána, gyenge lesz a termés is.* A Szent Iván-napi esőt nem szeretik, mert akkor kevés dió lesz abban az évben.

Medárdhoz hasonló az ú. n. »hét alvó szent«-napja (jún. 27). Ekkor az eső hét hétig tartó csapadékos időt jelent. Természetesen, nem állandó csapadékot, csak időnkéntit. A szárazság hét hétig tartó aszály bekövetkeztét jósolja.

Ha május nedves volt, június is az. Ha június száraz, jó lesz a bortermés. Amilyen június, olyan lesz december csapadék és hőmérséklet szempontjából. Szeretik júniusban az északi szelet, mert ez jó gabonatermést hoz, érleli a vetéseket.

*Július.*

Sarlós Boldogasszony (2-án) hasonló terminus Medárd-napjához. Ha ekkor esik, a következő negyven nap esős lesz.

Ha sem Medárd, sem Sarlós Boldogasszony nem hozott volna esőt, ezzel vigasztalódnak: »Maj gyün Illés, osz hoz esőt«. Illés-napi eső szintén negyven napos esős periódus bevezetője. Azt is megfigyelik e napon, hogy d. e. vagy d. u. van-e az eső, mert aszerint az első, ill. a második húsz napban lesz a csapadék.

---

* Ez a hiedelem megiepő, mert a kakuk igen sok évben, már az előző hónapnak (májusnak) az elején is hallható. (A szerkesztő megjegyzése.)

Az előzőkhöz hasonló Anna-napja (júl. 26) időjóslása. Ha ekkor sok a hangyaboly, sok lesz az eső is a következő negyven napon át és igen jó kukoricatermést várnak.

»Ha július nem főz, szeptembër nem ëszik«, tehát a júliusi szárazság szeptemberi ínséget jelent.

Ha júliusban rajzik a méh, kevés méz lesz abban az évben.

Ha júliusban napkeltekor égiháború van, a következő idők szárazak lesznek.

Ha a fülemile júliusban szépen énekel, augusztusban szép idő lesz.

*Augusztus.*

Ha ú. n. Vasas Péter (aug. 1) és Lőrinc (10-én) közt nagy a meleg, akkor tartós, hideg lesz a tél.

Lőrinckor szintén fordul az időjárás a népi regulák szerint. Ha e napon esik, rossz lesz a dinnye (különösen a sárga). Az ilyen dinnye egyáltalán nem édes, szinte ehetetlen : »lőrincës«. Ha viszont Lőrinc-napján szép, derült idő van, hosszú lesz az ősz abban az évben. A nép szerint Lőrinc után már nem nő a fa, megáll a fejlődésben.

Augusztusi szárazság nem olyan veszélyes ugyan, mint a júniusi, júliusi, a kukoricákon azonban még sokat segíthet az eső. Csongrádon aug. 15-ét tartják az ősz eleje kezdetének, addig akármilyen meleg volt, a hónap közepétől csökken a hőség. A hónap második felében hiába melegszik fel az idő, kánikula már nem lesz.

*Szeptember.*

A népi mondóka szerint »Szeptembër jó embër, októbër rossz embër, novembër gazembër, decembër lábonjáró hóembër«. Valóban ez a hónap a legkiegyensúlyozottabb időjárású. Ha mégis hűvösre fordulna az idő, különösen a hónap vége felé, megjegyzik : »Mëgnézi szeptembër, hogy mé dógosztunk a nyáron ?« (Jut-e a nyári keresetből meleg ruhára.)

Egyed napján (szept. 1) ha jó idő van, sikerül a sertéshízlalás. E napon fogják be a disznókat és változatos takarmányt adnak nekik, hogy evősek legyenek. Az Egyed nevet is arra magyarázzák, hogy a hízókra vonatkozik : egyed !

Kisasszony-napja (8-án) is fordulópont az időjárásban. Ekkor kezd igazán hűvösebbre válni az idő, s Kisasszony hajtja el a fecskéket vándorútjukra. (Hűvös idő esetén néhány nappal korábban is elköltöznek.)

Ha Máté-napján (21-én) tiszta az idő, jövő évre jó bortermés várható.

Ahányszor dér van Szent Mihály (29) előtt szeptemberben, annyiszor lesz a következő év májusában.

Jeles nap szeptemberben Szent Mihály nemcsak azért, mert ennek a hetében zajlik le a legtöbb szüret, hanem időjóslás szempontjából is. Ha ezen a napon dörög az ég, hosszú őszre van kilátás. Rendszerint meghozza ez a szeptembervégi nap a deret, ahogy mondják : »Szem Mihaj kicsapja a derest legeni« ; vagy : »Gyüm fehír lovon Szem Mihaj.« Ezután már akárhonnan fúj a szél, mindig hideg van. »Mékha a kuckóbú fúj is«, tartja a szólás. Viszont a szentmihályi dér nagy kárt jelent a szőlőben, gyümölcsösben, amely még nincs leszüretelve. Ha Szent Mihály éjszakáján a juhok szétterülve fekszenek, jó termés ; ha összebújnak, rossz termés lesz a következő esztendőben. Ha Szent Mihály-napja száraz, a következő tavasz is száraz lesz.

A szeptemberi eső nagy haszon a nép felfogása szerint.

Ha szeptemberben jönnek a vadludak, korai hideget jelent.

*Október.*

Minden más hónapban szép számmal akad az időjóslás szempontjából fontosabb nap. Októberben egyetlen ilyen fix dátumot sem tudnak a csongrádiak, az időjóslás nagy általánosságban az egész hónappal kapcsolatos.

Október és március rendszerint egyforma, hőmérséklet és csapadék tekintetében.

Ha már októberben fagyos szél fúj, enyhe lesz a január. Az októberi zivatar hideg, szeles telet jósol. A nagyon meleg október hideg februárt jelent.

A makk általában novemberben érik. Ha az érés már októberben bekövetkezik, hosszú, hideg telet jósolnak. Minél előbb lehullatják a fák lombjukat, annál enyhébb a tél. Ha még októberben is sok a levél a fán, sok hernyó lesz a következő esztendőben.

Ha október első napjaiban derűs a holdvilág, jó ideig nem lesz eső, nem zavarja meg a szüreteket.

*November.*

November elsején állandó szeles idők következnek, ahogyan a csongrádi szólás mondja: »Ha emúnak mindënszentëk, mindék szélnek mennek kentëk«.

Néha már Márton-napon (11-én) havazik: »Fehír lóra űt Márton«, mondják rá. Ez az első télies nap az évben. Ha ilyenkor fagy van, enyhe lesz a karácsony. »Ha Márton napján a lúd jégre áll, karácsonkó sárba jár.« Ha derűs az égbolt egész nap, kemény, hosszú és hideg lesz a tél. Ha felhős, borús, akkor utána »bolondos« (szeles, viharos) napok következnek. Márton-napján sok névnapi hízott ludat vágnak jól megfigyelik a lúd mellcsontját. Ha a csont fehér, hideg lesz a tél; ha vörös, rövid és enyhe télre lehet számítani.

November vége felé figyelik az egyes napokat, mert azok a tél egy-egy hónapját jelentik. Amilyen Erzsébet (19-én), olyan lesz december; amilyen Katalin (25-én), olyan január és amilyen János (26-án), olyan lesz február.

András-napján (30-án) ha szeles, zimankós az idő, hosszantartó télre lehet számítani. Mások szerint ha »András napja kopogós, karácson napja lotyogós« és fordítva is.

Ha a november száraz, enyhe volt, rendkívül hideg lesz a tél. A meleg november miatti korai örömöt le szokták lohasztani »Nem ëszi mëg a kutya a telet«.

*December.*

Ha december elsején fúj a szél, negyven napig szeles lesz az idő. (Természetesen, nem kell állandó szélre gondolni, csak a szokottnál jóval intenzívebb széljárás fog megnyilvánulni.)

A legnevesebb időjárási fordulópont decemberben Lúcia-napja (13-án). E napon egyébként is nagyon sok más szokás, hiedelem dívik. Ha Lúcia-napján éjtszaka csillagos az ég, mindenből jó termés lesz a következő esztendőben. Lúcia napjától karácsonyig figyelik, esetleg fel is jegyzik minden nap, hogy milyen volt az időjárás. T. i. ez a tizenkét nap a következő év tizenkét hónapjának felelne meg. A nap első fele a megfelelő hónap első felének stb. Megjegyzik és felírják: milyen az ég, mennyi csapadék volt, milyen a hőmérséklet stb. Így egy esztendőre előre jósolnak.

Az ünnepekre sokan ölnek disznót dec. 21-én ú. n. »disznóölő Tamás« napján. Erről azt tartják, hogy ilyenkor mindig fagy szokott lenni és így a hurka nem romlik el majd, amely a disznónak legkevésbbé tartható része.

Fekete karácsony, fehér húsvét, de így is ismerik: zöld karácsony, fehér húsvét. Tehát az enyhe karácsony hideg húsvétot jelent. Lucskos karácsony rossz nyarat és termést jósol. Ha karácsonytól újévig jó idő van, közvetlenül utána csikorgó hideg következik.

Ha a nap kisüt Szilveszter reggelén (31-én), a következő évben bortermést egyáltalán nem várnak.

Általában december hónapról azt tartják, hogy sokat »mëgmond« előre. Ha december eleje és vége sáros, enyhe, a tél március 1-ig fog húzódni. Ha december végig hideg, nagyon korán köszönt be a tavasz. Ha e hónap első fele enyhe, akkor szigorú, hideg lesz az egész tél.

*Égitestek.*

Nagy szerepük van az égitesteknek is a népies időjóslásban. Az égitestek láthatóságát, alakját, fényét figyelik meg, csupa olyan jelenséget, amelynek gyökere nem magán az égitesten, hanem a földi légkörben van.

Ha a nap márciusban feltűnő erősen süt, tartós meleg, száraz, szeles idő következik. Ha egy egész napon át felhős volt az ég és a napot nem lehetett látni, de este a felhők mögül visszanéz, másnapra eső lesz. Ha a felhők estére sűrűsödnek csak meg és a nap felhőben nyugszik, eső lesz. Ha viszont este »vérëssen« (vörösen), tehát vörös felhőben áldozik le a nap, reggelre szél lesz. Ha reggel kel vörös felhőben a nap, hideg várható, másik adat szerint pedig zivataros eső lesz. Ez az esti és reggeli vörösség nem jelent mindig felhőt, legtöbbször csak maga a nap világítja meg az égboltot. Ha »szoríccsa a föjhő a napot«, eső lesz. Ez akkor várható, ha a nap még fenn ragyog, de felhők tornyosodnak a látóhatáron és közelednek a nap felé; ennek ellenére szélcsend van és a levegő fülledt. Ha a napnak »udvara« van, szél vagy vihar várható. Ha a nap »tükrözik«, hamarosan eső lesz. Ez a tükrözés hasonlít ahhoz, mint amikor a gyermekek tükörrel vetítik a napot. T. i. párás levegőben az árnyék sötétebbnek látszik, a napos oldalon pedig fényesebb a levegő. Nagyon megfigyelik a csongrádiak az ú. n. »vaknap«-ot (mellék-napot). A nap mellett néha 2—3, sőt 4 »vaknap« is van. Ha ezek a nap korongja alatt vannak: »Alú van vaknap, eső lëssz«, mondják rá. Ha azonban oldalt vagy fölül van, álnap, nem lesz eső.

A holdat a »nap öccse« néven ismerik, rendes neve mellett. A néphit szerint a hold változásai mégjobban megmutatják az időjárást, mint a napé. Igy ha este »fürdik« a hold (felhők veszik körül), reggelre eső lesz. Ha feltűnően halvány, esőt mutat. Ha vörös a hold, szeles, viharos lesz a nappal. Ha pedig rendes a tányérja, derült, száraz nappal várható. A holdnak is lehet »udvara«, ez legtöbb esetben szelet jelent, de eső is bekövetkezhetik.

Ha sűrűn csillagos az ég és erősen »pislognak« (ragyognak), mintha megmosdottak volna, hamarosan eső lesz. Ha téli éjszakákon nagyon ragyognak a csillagok, másnap nagy hideg lesz.

*Felhő és eső.*

Ha bárányfelhős az ég, három nap mulva eső lesz. Ha hajnalban keleten vastag felhő van, hamarosan eső lesz. A halászok szerint három nap mulva megárad a víz, annyi eső esik. Sűrű felhő eső nélkül tartós, meleg szárazságot jelent. A csongrádiak megismerik az egyes felhőfajtákat (gomoly stb.) és következtetni tudnak belőlük. Ha pl. »kovácsülős« (kovácsüllős) alakja van a tornyosodó gomolyfelhőnek s ezek »összehaladnak«, nagy eső lesz. Ha a közeledő viharfelhőn »eszsák«-ot (tornádó) vesznek észre, pusztító nagy esőt várnak.

Az eső jelentkezésének időpontjából, lefolyásából jósolnak a csongrádiak a távolabbi jövőre is. Ha pl. az eső indulásakor »nagy buggyokat vet« (nagyokat cuppan) a víz színén, bőségesen fog hullani. Ha maguk az esőcseppek aprók, tartós esőre, ha pedig nagyok, rövid esőre van eshetőség. Ha az ég mindenütt egyenletesen beborul, nem zeng, nem villámlik, nincs szél és csendesen, sűrűn, apró cseppekben kezd hullani, hetes eső lesz, vagyis igen hosszantartó (mondják országos esőnek is).

Megfigyelik az évben az első szivárványt. Ha a vörös sáv a legvastagabb, jó bor ; ha a sárga, jó kukorica ; ha pedig a zöld szín a legszélesebb, jó búzatermés lesz abban az évben. Kettős szivárvány esetén is bő termés várható. Általában a szivárvány mutatkozásakor arra vetnek, hogy jó idő következik, vége az esőnek. Mivel eső végén szokott leginkább mutatkozni, a csongrádiak szerint a szivárvány szívja fel a sekélyebb vizeket (tóból, pocsolyákból). Evvel kapcsolatos ez az átkozódás is, ha a gyerek rosszalkodik : »Szíjjom fő a szivárvány!«).

A jégverés a csongrádiak szerint »pásztásossan« (sávban) jön és évről évre mindig ugyanazokat a határszéleket veri el. Megismerik a jégfelhőt fehér színéről. Ha jég esik, nem lesz tartós a zivatar. Éjszaka nincsen »soha« jégverés a népi megfigyelés szerint.

*Szél.*

Keleti szél tartós szárazságot jelent. Ha délnyugatról fúj a szél, harmadnapon eső lesz. Az északnyugat-délkeleti irányú száraz szél erős, poros szokott lenni s mivel Alpár község irányából jön, tréfásan »alpári eső«-nek hívják. Ez útbaejti a szőlőket, gyümölcsösöket, »lëkolompojja« (leveri) a termést a fákról és mindent telehord homokkal, porral. Legjobban szeretik az ú. n. »alszelet«. Ez délkeletről fúj és meleget hoz. Azért hívják alszélnek, mert az alsó levegőréteget mozgatja meg, a szemetet, port felkavarja, a füstöt a kéménybe visszanyomja.

*Meleg, hideg.*

»Vakmeleg« után biztosan eső lesz. Akkor van »vakmeleg«, ha a levegő párás (esetleg borult), a nap erősen süt, szinte égeti a bőrt, a levegő fülledt.

*A háztáj esőjósló jelenségei.*

Ha a fal »mëgereszkëdik« (megnedvesedik), hamarosan eső lesz. Ha a füst egyenesen száll a magasba, tartós jó idő lesz. Ha a füst lecsapódik vagy kicsap a tűzhelyről, eső lesz. Ha a só megereszkedik ; a szalonna bőre megpuhul ; a trágya, árnyékszék, pocsolya szaga messzire érzik, eső lesz. Ha a tócsa, pocsolya színe megzöldül, 1—2 napon belül eső lesz. Ha télen nincs ugyan nagy hideg, de az étel feltűnően gőzölög és a tűzhelyről levett meleg víz is, hamarosan beáll a hideg. Ha a hang (pl. harangszó) messzire hallatszik, mintha közvetlen közelben lenne, hamarosan megered az eső.

*Katona Imre*

# AZ ELMULT IDŐJÁRÁS

## Frontátvonulási jegyzék Budapestről

**1951. január 1—február 28-ig.**

*Diary of frontal passages, Budapest, January—February, 1951.*

(A táblázat beosztásának és a használt kifejezéseknek a részletes ismertetése megjelent az *Időjárás* 1948. április—júniusi füzetében, 68—70. old.)

| 1 | | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| A frontátvonulás időpontja *Time of passage* | | *B*=Betörési front *(cold front)* *Fel*=felsiklási front *(warm front)* | A front fejlettsége 0 gyenge, *light* 1 mérsékelt, *moderate* 2 erős, *heavy* | A frontátvonulás fontosabb meteorológiai jelenségei *Some outstanding characteristical phenomena of the frontal passage* |
| Nap *Day* | Óra *Hour* | | | |
| | | JANUÁR | | |
| 2 | 18 | Fel | 0 | Kevés praefrontális havaseső |
| 3 | 7 | Fel | 0 | Kevés praefrontális eső |
| 5 | 13 | B | 0 | Kis zápores |
| 6 | 7 | Fel | 0 | Kevés praefrontális eső |
| 7 | 21 | B | 1 | Szélbetörés |
| 8 | 5 | B | 1 | Álcázott hidegbetörés |
| 8 | 19 | Fel | 0 | Felhőátvonulás |
| 8 | 20 | B | 0 | Szélélénkülés |
| 9 | 15 | Fel | 1 | 0.1 mm praefrontális eső |
| 9 | 22 | B | 1 | Szélbetörés 9 m/mp |
| 11 | 12 | Fel | 0 | Praefrontális köd és enyhülés |
| 13 | 1 | B | 0 | Száraz betörés |
| 13 | 20 | Fel | 0 | 17 órától gyenge praefrontális eső |
| 14 | 5 | B | 0 | Kis zápores |
| 14 | 9 | B | 1 | Záporeső 3·3 mm |
| 14 | 18 | B | 0 | Kis zápores, szélrohamok 14 m/mp |
| 15 | 21 | Fel | 0 | Praefrontális borulás |
| 16 | 3 | B | 2 | Heves záporeső 1·1 mm, szélvihar egész nap |
| 18 | 11 | Fel | 0 | 7 órától kevés praefrontális havazás |
| 18 | 24 | Fel | 2 | 16 órától praefrontális havazás 7·4 mm |
| 19 | 3 | B | 1 | Záporeső 0·1 mm, szélbetörés 15 m/mp |
| 20 | 4 | B | 1 | Havaseső-zápor 0·1 mm |
| 20 | 9 | B | 2 | Havaseső-zápor 2·5 mm, szél 15 m/mp |
| 21 | 7 | B | 2 | Szélvihar 25 m/mp, záporeső 0·1 mm |
| 21 | 12 | B | 2 | Szélvihar 27 m/mp, nagy lehűlés |
| 22 | 16 | B | 0 | Felhőátvonulás |
| 23 | 10 | Fel | 0 | 1 órától borulás, kevés havazás |
| 23 | 19 | B | 0 | Kis hózápor |
| 24 | 10 | Fel | 0 | 7 órától kevés praefrontális havazás |
| 24 | 23 | B | 0 | Kis hózápor, harmatpont-süllyedés |
| 25 | 10 | Fel | 1 | 6 órától praefrontális havazás 1·3 mm |
| 26 | 11 | Fel | 1 | 3 órától 0·1 mm ónoseső |
| 26 | 14 | B | 1 | Záporeső 0·3 mm |
| 27 | 8 | Fel | 1 | 3 órától praefrontális eső 3·1 mm |
| 27 | 24 | Fel | 1 | 15 órától 3·2 mm praefrontális eső |
| 28 | 6 | B | 0 | Kis szélélénkülés |
| 29 | 2 | B | 0 | Kis szélélénkülés |
| 29 | 15 | Fel | 0 | 10 órától kevés havaseső |
| 30 | 10 | Fel | 1 | 3 órától praefrontális havaseső 0·2 mm |
| 30 | 22 | Fel | 1 | 19 órától praefrontális eső 0·5 mm |
| 31 | 1 | Fel | 0 | 24 órától kevés praefrontális eső |
| 31 | 10 | Fel | 0 | 6 órától kevés praefrontális eső |
| 31 | 14 | B | 0 | Kis záporeső |

| 1 | | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| A frontátvonulás időpontja *Time of passage* | | B = Betörési front *(cold front)* Fel = felsiklási front *(warm front)* | A front fejlettsége 0 gyenge, *light* 1 mérsékelt, *moderate* 2 erős, *heavy* | A frontátvonulás fontosabb meteorológiai jelenségei *Some outstanding characteristical phenomena of the frontal passage* |
| Nap *Day* | Óra *Hour* | | | |
| | | | FEBRUÁR | |
| 1 | 6 | B | 0 | Szélélénkülés, kis zápores |
| 1 | 14 | Fel | 1 | Kevés praefrontális eső |
| 1 | 21 | B | 0 | Felhőátvonulás |
| 2 | 7 | B | 0 | Kis zápores |
| 2 | 23 | B | 1 | Hózápor 0.9 mm, szélrohamok 3-án egész nap |
| 4 | 19 | B | 0 | Kis hózápor |
| 5 | 2 | B | 0 | Kis darazápor |
| 5 | 12 | Fel | 1 | 8 órától praefrontális havazás 0.4 mm |
| 6 | 8 | Fel | 0 | 1 órától kevés praefrontális eső |
| 8 | 12 | Fel | 1 | 6 órától praefrontális eső, 0.2 mm |
| 9 | 3 | B | 0 | Harmatpont-csökkenés |
| 10 | 16 | B | 1 | Szélbetörés keletről, lehűlés |
| 12 | 10 | Fel | 0 | Felhőátvonulás |
| 13 | 15 | Fel | 0 | Felhőátvonulás |
| 14 | 5 | B | 1 | Paradox hidegbetörés DNy-ról, zápores 1·9 mm |
| 14 | 5 | B | 1 | Szélrohamok, max. sebesség 12 m/mp |
| 15 | 0 | B | 1 | Kis zápores, szélrohamok 14 m/mp |
| 16 | 15 | Fel | 0 | Felhőátvonulás |
| 18 | 14 | Fel | 1 | 3 órától praefrontális eső, 2·8 mm |
| 18 | 16 | B | 1 | Zápores 1.4 mm |
| 18 | 24 | B | 0 | Szélbetörés |
| 19 | 24 | Fel | 2 | 14 órától praefrontális havaseső, 8·2 mm |
| 20 | 3 | B | 1 | Északnyugati szélbetörés, max. sebesség 14 m/mp |
| 21 | 21 | Fel | 1 | 14 órától praefrontális eső, 7·1 mm |
| 22 | 1 | B | 1 | Zápores 2·9 mm, szél 14 m/mp |
| 22 | 7 | B | 2 | Szélvihar, max. sebesség 18 m/mp |
| 23 | 13 | B | 2 | Szélrohamok 13 m/mp, zápores 0·1 mm |
| 23 | 19 | B | 0 | Kis darazápor |
| 25 | 15 | Fel | 2 | 4 órától praefrontális eső, 7·8 mm |
| 25 | 22 | B | 1 | Zápores 0·3 mm |
| 26 | 19 | Fel | 2 | 7 órától praefrontális eső 8.0 mm |
| 26 | 20 | B | 2 | Zápores 2·2 mm, szélvihar 18 m/mp |
| 28 | 17 | B | 0 | Kis hózápor, szélélénkülés |

**Fényérzékeny anyagokra ható részecskék képződése a szabadban lévő fémek rozsdásodásából.** A szabad levegőn lévő fémek rozsdásodása az alkalmazott meteorológia legérdekesebb határkérdései közé tartozik és roppant gyakorlati jelentősége vitán felül áll. A kérdésnek egy igen érdekes részletére irányulnak *I. L. Rojkh* szovjet kutató vizsgálatai, aki az ogyesszai hidrológiai intézetben dolgozik. Kimutatta (Doklad. Akad. Nauk SSSR, 70, 1950, 253), hogy a szabad levegőn lévő fémek rozsdásodása folyamán olyan részecskék keletkeznek, amelyek a fényérzékeny anyagokra hatnak. A részecskék száma exponenciális törvény szerint csökken a fémfelülettől való távolsággal. Dolgozatát a francia Bulletin Analytique c. referáló folyóirat is részletesen ismertette 11—44311. szám alatt.

*Dr. A. L.*

# Légtömegnaptár

Budapest, 1951. január 1—február 28. — *Air mass diary.*

| A légtömeg megnevezése *Air mass* | | Mikor érkezett Nap Óra *From Day Hour* | | Mikor vonult el Nap Óra *Until Day Hour* | | Tartóssága, óra *Duration, hours* | A következő légtömegtől elválasztó határfelület *Boundary surface (CF cold front, WF warm front, S subsidence)* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | JANUÁR | | | | | |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | (XII. 31. | 10) | 2. | 18 | 42 | Felsiklási fron | *WF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 2. | 18 | 5. | 15 | 69 | Lesiklófelület | *S* |
| Szubtrópusi enyhe | *tW* | 5. | 15 | 7. | 21 | 54 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 7. | 21 | 8. | 5 | 8 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 8. | 5 | 8. | 19 | 14 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 8. | 19 | 9. | 22 | 27 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 9. | 22 | 11. | 12 | 38 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 11. | 12 | 12. | 13 | 25 | Lesiklófelület | *S* |
| Szubtrópusi enyhe | *tW* | 12. | 13 | 13. | 1 | 12 | Betörési front | *CF* |
| Szárazföldi mérsékelt | *cM* | 13. | 1 | 13. | 20 | 19 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri enyhe | *mW* | 13. | 20 | 14. | 5 | 9 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 14. | 5 | 14. | 18 | 13 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 14. | 18 | 15. | 21 | 27 | Felsiklási front | *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 15. | 21 | 16. | 3 | 6 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 16. | 3 | 18. | 24 | 69 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 18. | 24 | 21. | 17 | 65 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 21. | 17 | 23. | 19 | 50 | Betörési front | *CF* |
| Szárazföldi hideg | *cC* | 23. | 19 | 27. | 8 | 85 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri enyhe | *mW* | 27. | 8 | 28. | 6 | 22 | Betörési front | *CF* |
| Szárazföldi mérsékelt | *cM* | 28. | 6 | 29. | 2 | 20 | Betörési front | *CF* |
| Szárazföldi hideg | *cC* | 29. | 2 | 30. | 10 | 32 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi enyhe | *tW* | 30. | 10 | (II. 1. | 21) | 38 | — | |
| | | | FEBRUÁR | | | | | |
| Szubtrópusi enyhe | *tW* | (I. 30. | 10) | 1. | 21 | 21 | Betörési front | *CF* |
| Szárazföldi mérsékelt | *cM* | 1. | 21 | 2. | 23 | 26 | Betörési front | *CF* |
| Szárazföldi hideg | *aC* | 2. | 23 | 5. | 12 | 61 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi enyhe | *tW* | 5. | 12 | 9. | 3 | 87 | Betörési front | *CF* |
| Szárazföldi mérsékelt | *cM* | 9. | 3 | 10. | 16 | 37 | Betörési front | *CF* |
| Szárazföldi hideg | *cC* | 10. | 16 | 12. | 10 | 42 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri enyhe | *mW* | 12. | 10 | 12. | 23 | 13 | Lesiklófelület | *S* |
| Szárazföldi mérsékelt | *cM* | 12. | 23 | 13. | 15 | 16 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi enyhe | *tW* | 13. | 15 | 14. | 5 | 14 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 14. | 5 | 15. | 0 | 19 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 15. | 0 | 16. | 15 | 39 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 16. | 15 | 18. | 14 | 47 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri enyhe | *mW* | 18. | 14 | 18. | 16 | 2 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 18. | 16 | 21. | 21 | 77 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri enyhe | *mW* | 21. | 21 | 22. | 7 | 10 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 22. | 7 | 25. | 15 | 80 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 25. | 15 | 26. | 19 | 28 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 26. | 19 | 28. | 17 | 46 | Betörési front | *CF* |
| Szárazföldi hideg | *cC* | 28. | 17 | (III. 2. | 8) | 7 | — | |

Az egyes levegőfajták jelenlétének tartama órákban. *(Total duration of the presence of the different air masses, hours)*

| | Január *January* | | Február *February* | |
|---|---|---|---|---|
| | Óra | % | Óra | % |
| Sarkvidéki hideg | 238 | 32 | 242 | 36 |
| Szárazföldi hideg | 117 | 16 | 110 | 16 |
| Tengeri hideg | — | — | — | — |
| Tengeri mérsékelt | 215 | 29 | 104 | 15 |
| Tengeri meleg | 31 | 4 | 15 | 2 |
| Szárazföldi mérsékelt | 39 | 5 | 79 | 12 |
| Szárazföldi meleg | — | — | — | — |
| Szubtrópusi | 104 | 14 | 122 | 19 |

# Magyarország időjárása 1951. január és február havában

*Január* rendkívül enyhe és az ország legnagyobb részén száraz időt hozott.

A léghőmérséklet havi középértékei 0·5° és 3 5° közé estek és 2·5°-tól 4°-ig terjedő többletet mutatnak a sokévi átlaghoz képest. Az eltérés a Dunántúl nyugati és északi megyéiben volt a legkisebb (2·5° körül), egyébként 3° és 4° között váltakozott, délkeleten érve el a legnagyobb értéket. Mutatja ez az eloszlás is a hőmérséklet rendellenes alakulását, mert ez a fenti állapot nem a téli, hanem a nyári típusa a hőmérséklet területi eloszlásának. A rendellenesség rendkívüli cirkulációs okokra vezethető vissza.

A felmelegedés csúcsértéke hasonlóan alakult, a 9—12° maximum az ország északi, a 12—15°-os csúcsérték az ország déli felében lépett fel többnyire 12-én vagy 13-án. A mérsékelt nagyságú lehűlések mélypontját viszont 22-e és 25-e között észlelték. Ekkor délnyugaton —3°-ig vagy —4°-ig, északkeleten azonban (Tarcal, Nyíregyháza —11°, Kisvárda —16°) jóval erősebben lehűlt átmenetileg a levegő. Ebben az enyhe januárban tehát csak a Nagy-Alföld északkeleti részei kaptak rövid ízelítőt a téli kontinentális időjárásból. Téli nap néhol (Pécs, Kalocsa) egyetlenegy sem fordult elő, máshol is legfeljebb 3—4, fagyos nap igen mérsékelt minimumokkal többnyire 15—25 volt. Talajfagy csak a legfelső talajrétegekben és csak átmenetileg lépett fel, annak ellenére, hogy hótakarónk gyakorlatilag az egész hónapban nem volt.

A légnyomás Budapesten 130 m magasságban 749·3 mm, a tengerszintre átszámított érték 761·4 mm, az eltérés —4·4 mm volt. Ez az érték mutatja a nagyarányú ciklongyakoriságot.

A csapadék havi összege a terület nagyobb részén, mintegy kétharmadán az átlag alatt maradt. Átlagfeletti mennyiséget a Balatontól nyugatra eső területekről jelentettek, de a többlet itt sem volt lényeges. Ezeken a vidékeken 40—70 mm-t mértek. Innen keletre haladva a dombos, hegyes tájak 25—40 mm-t kaptak, a Nagy-Alföld legnagyobb része pedig mindössze 10—25 mm-t, ami az átlag és annak fele közé eső havi összeg. Amíg a legnagyobb havi összeg 82 mm-t (Gasztony, Vas m.), addig a legkisebb 9 mm-t tett ki (Varbó, Borsod m.), az ingadozás tehát elég nagy. A csapadékos napok száma többnyire megközelítette a szokásos januári értéket, amennyiben a szárazabb vidékeken 6—10, a csapadékosabbakon 10—15 napon hullott mérhető csapadék. Havazást itt 8—12, a száraz vidékeken 1—7 napon figyeltek meg. Számottevő és tartósabb hótakaró, 10—15 cm vastagsággal csak az 500 m-t meghaladó magassági szinten felül alakult ki. Kedvezőtlen lett volna a hótakaró nélküli talajon száraz hideg levegő beáramlása esetén —15, —20°-os hajnali hidegek fellépése, erre azonban nem került sor.

A napsütés az ország középső és keleti sávjának déli felében 70—80 órát ért el (30%-os többlet), az északi megyékben azonban csak 40—60 óra volt. A budapesti összsugárzás havi összege 1451 gcal/cm².

*Februárban* folytatódott az igen enyhe idő, a csapadék azonban ellentétesen alakult, amennyiben a hónap második felében lehullott sok csapadék szinte általános többletre vezetett.

A hőmérséklet 3—5° közé eső havi közepei majdnem elérték egy hűvösebb március hőmérsékleti szintjét és az átlaghoz képest 3.5—4.5 fokos többletet mutatnak. Ezzel a tél utolsó hónapja, betetőzve az előző hónapok rendellenes enyheségét, az idei egész tél együttes középhőmérsékletét Budapesten eddig páratlan rekorddá tette. Ilyen enyhe tél 1780 óta, amióta Budapesten hőmérsékleti megfigyelések folynak, még sohasem fordult elő. Nem az egyes hónapok váltak ki rekordenyheséggel,

hanem a három hónap együttese. Meglehetős magas a legerősebb déli felmelegedések havi csúcsértéke is, amely 5, 7, 13 vagy 15-én állt be és északon 13—15°, délen 15—18°-ot ért el. Az éjszakai lehűlések ezzel szemben nem voltak számottevők, mert 2-a és 4-e vagy 11—13-a között észlelt minimumok csak —2, —5° közötti fagyokat mutatnak. Téli nap olvadás nélkül alig volt 1—2, sőt néhol egy sem fordult elő, a fagyos napok száma 6 és 20 környéke kivételével) átlagon felüli havi összeget jelentettek. Az ország déli felében, továbbá az északkeleti megyékben 50—100 mm hullott le, a többi vidékeken általában 25—50 mm. A legnagyobb havi összeget, 114 mm-t Fajszlón (Baranya m.) észlelték, a legkisebb, 16 mm Petőházán (Sopron m.) hullott. A csapadékos napok száma általában 8—12 volt (néhol 6—7, helyenkint pedig 12—14). Közöttük többnyire csak 1—2 napon fordult elő havazás, igen

## Időjárási adatok — Données climatologiques

| | Hőmérséklet C° *Température* | | | | | | Fagyos nap *Nombre de jours min.* 0° V | Téli nap *Nombre de jours max.* 0° V | Csapadék *Précipitation* | | | Napok száma *Nombre de jours* | Havas nap *Nombre de jours de* ✳ | Napsütés *Insolation* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Havi közép *Moyenne mensuelle* | Eltérés a norm.-tól — *Écart à la normale* | Abs. max. | Nap — *Date* | Abs. min. | Nap — *Date* | | | Összeg *Total mm* | A normális %-a-ban — *En % de la normale* | Eltérés a norm.-tól — *Écart à la normale* | | | Összeg-óra *Total-heures* |
| | | | | | | | *1951. január* | | | | | | | |
| Magyaróvár .. | 1·7 | +2·6 | 10·6 | 8. | —4·7 | 22. | 16 | 4 | 40 | 105 | + 2 | 15 | 7 | 40 |
| Keszthely .. | 2·6 | +2·9 | 12·6 | 12. | —3·2 | 23. | 15 | 1 | 51 | 150 | +17 | 16 | 8 | 57 |
| Pécs ..... | 3·2 | +3·7 | 14·8 | 12. | —3·9 | 18. | 17 | 0 | 20 | 61 | —13 | 13 | 6 | 71 |
| Budapest .... | 2·8 | +3·2 | 11·5 | 12. | —4·3 | 23. | 9 | 4 | 24 | 65 | —13 | 13 | 8 | 59 |
| Kalocsa .... | 2·8 | +3·5 | 11·8 | 12. | —5·0 | 23. | 16 | 0 | 19 | 66 | —10 | 12 | 4 | 70 |
| Miskolc .... | 1·0 | +3·3 | 9·0 | 13. | —7·4 | 23. | 25 | 3 | 11 | 41 | —16 | 10 | 3 | 62 |
| Debrecen .... | 1·9 | +3·6 | 12·7 | 13. | —8·1 | 25. | 20 | 3 | 18 | 56 | —14 | 15 | 7 | 76 |
| Békéscsaba .. | 3·0 | +4·1 | 13·6 | 13. | —5·9 | 23. | 16 | 1 | 15 | 40 | —18 | 12 | 2 | 81 |
| | | | | | | | *1951. február* | | | | | | | |
| Magyaróvár .. | 4·1 | +4·1 | 15·4 | 7. | —3·2 | 28. | 13 | 1 | 33 | 103 | + 1 | 9 | 1 | 78 |
| Keszthely .. | 4·7 | +3·7 | 14·5 | 15. | —1·5 | 4. | 6 | 0 | 50 | 151 | +17 | 13 | 4 | 94 |
| Pécs ..... | 4·9 | +4·5 | 15·2 | 13. | —3·3 | 3. | 11 | 0 | 79 | 247 | +47 | 12 | 3 | 115 |
| Budapest .... | 4·1 | +3·1 | 12·6 | 7. | —2·4 | 11. | 7 | 1 | 44 | 130 | +10 | 12 | 4 | 101 |
| Kalocsa .... | 4·5 | +4·1 | 15·8 | 13. | —3·3 | 11. | 9 | 0 | 74 | 224 | +41 | 12 | 2 | 116 |
| Miskolc .... | 2·9 | +3·5 | 14·0 | 7. | —4·6 | 2. | 19 | 1 | 51 | 176 | +22 | 8 | 4 | 77 |
| Debrecen .... | 3·9 | +4·3 | 17·4 | 7. | —4·7 | 12. | 17 | 1 | 52 | 157 | +19 | 7 | 0 | 95 |
| Békéscsaba .. | 4·6 | +4·2 | 16·4 | 7. | —3·4 | 11. | 12 | 0 | 55 | 183 | +25 | 13 | 2 | 95 |

között ingadozott. Talajfagy természetesen csak egész átmenetileg a talaj legfelső rétegére korlátozódva jelentkezett.

Budapesten a légnyomás (130 m) középértéke 748·5 mm, a tengerszinten 760·6 mm, az eltérés 3·6 mm volt. A tél együttes anomáliája —4 mm-nél is nagyobb, ez jelentős évszakos eltérés, bár nem páratlan. Összhangzásban van a csapadékbőséggel, az enyheséggel.

Az első két hétre áthúzódott a januári száraz, napos időjárás, a hónap második felében viszont ismét túlságosan bőséges mennyiségű csapadékot kaptunk, úgy hogy végeredményben majdnem az egész országból (Sopron, Győr és Szeged sok helyen egyszer sem volt. Legmagasabb hegyeinken 10—13 havas napot észleltek. A kevés havazás miatt tartós és nagyobb hótakaró a magas hegyek kivételével ebben a hónapban sem alakult ki. Az aránylag magas hőmérséklet mellett azonban a hótakaró hiánya nem okozott bajt.

A havi 100—120 órás napsütésösszegek ismét az ország középső vidékein mutatták a legnagyobb bőséget, 20—40%-os többlettel. Az északkeleti határszélen kevesebb, mindössze 80—100 órán át sütött a Nap. A budapesti összes sugárzás havi összege 2478 gcal/cm² volt.

*Dr. Bacsó Nándor.*

# A felsőbb légrétegek időjárása 1951. január-február havában

A túloldali ábra *a)* részében az 1951. január és február hónapok napi középhőmérsékleteit látjuk (szaggatott görbe), a hetvenöt évi átlagokkal összehasonlítva (kihúzott görbe) Budapesten. A függőlegesen vonalkázott területek az átlagosnál melegebb, a vízszintesen vonalkázottak pedig a hidegebb időszakokat jelzik.

Láthatjuk, hogy (decemberhez hasonlóan) a január és a február rendkívül enyhe volt és mindössze négy alkalommal — akkor is csak rövid időre — süllyedt a hőmérséklet az átlag alá.

Az ábra *b)* részében a 0° és a —10°-os izotermák magasságának ingadozását láthatjuk. Ebből kitűnik, hogy három időközben mindössze hat olyan nap volt januárban és februárban, amikor fagypont alatt volt az egész troposzférában a hőmérséklet. Harminchat olyan nap volt, amikor a fagypont magassága az 1000 métert és hat olyan nap, amikor a 2000 métert meghaladta. A fagypont legnagyobb magassága 2730 méter volt január 7-én, ugyanakkor a —10°-os izoterma megközelítette a 4000 méter magasságot. Ezt a rendkívüli meleget a Földközi-tenger középső medencéje fölött kimélyült ciklon okozta, amely január elején az egész troposzférára kiterjedő déli szelet indított Közép-Európában. Január 4-én a S, SSW szél például Szegeden egészen 14 kilométerig észlelhető volt s csak itt fordult át a magassági szél a szokásos W irányba. A sztratoszféra ebben az időszakban nagyon hideg volt. Január 6-án Budapest fölött —75, Prágában —81 fok volt a sztratoszféra határának hőmérséklete. A magasban hetedike volt az időszak legmelegebb napja, ugyanekkor a talaj fölött mintegy 1000 méter magas hideg légpárna feküdt. Ezt a nyolcadikán bekövetkező hideg betörés oszlatta fel, amely a magasban lehűléssel, a talajon — álcázva — felmelegedéssel jelentkezett. A hidegbetörés W széllel érkezett Magyarországra, óceáni légtömeg beáramlásával járt s ezért jelentősebb lehűlést nem is okozott.

A szél hamarosan ismét S-re fordult s január 12-én Szeged fölött tizenhat kilométer magasságig SSE, SSW a szél iránya. A fagypont ugyanekkor Budapest fölött meghaladja a 2000 métert.

A meleg időszakot erős NW szél szüntette meg, amely fokozatosan kiterjeszkedett az egész troposzférára. A lehűlés mélypontját 18-án érte el. A fagypont ezen a napon eltűnt a troposzférából. A magasban ugyanakkor már meleg levegő jelenik meg: a —10°-os izoterma több, mint 1000 méterrel emelkedett. Ezen átmeneti enyhülés után folytatódik a NW, NNW, majd N magassági szél, amelynek sebessége január 22-én Budapest fölött hét kilométer magasságban eléri az 55 m/sec értéket. A nagy erővel beözönlő sarki levegő azonban még tengeri eredetű és így nagy hideget nem okoz, mindössze négy napon át nem volt pozitív hőmérsékletű réteg Budapest fölött (ez egyúttal a leghosszabb ilyen időszak január és február hónapban). Ugyanekkor a Kárpátok túlsó oldalán —15 fokos nagy hideg van, Minszk fölött pedig 700 méter magasságban van a —20 fokos izoterma. Ez a hideg levegő nem magas s így a Kárpátok hegylánca megvédte Magyarországot a hideghullámtól.

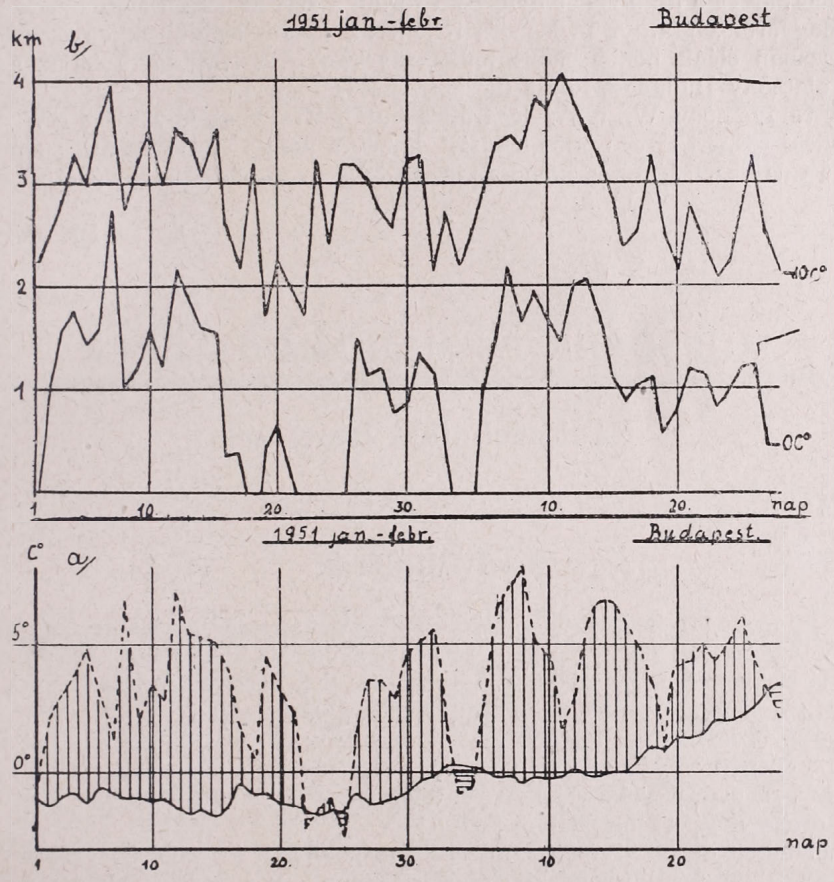
A következő napokban a Havasalföldön át a Kárpátok északkeleti oldalán felhalmozódott hideg levegő a Magyar-medencét is fenyegeti. Közben azonban a Földközi-tenger felől S szél indul meg és így újból enyhe időszak kezdődik Magyarország fölött.

A S szél hamarosan SE-re fordul s ezután a Földközi-tenger keleti — kevésbbé tengeri jellegű — feléből áramlik Magyarországra a levegő. Ehhez időnként a Havasalföld felől hideg szárazföldi levegő keveredik az Északkeleti-Kárpátokon túl felhalmozódott hideg légtömegből. Emiatt ez az enyhe időszak nem is adott olyan magas hőmérséklet-értékeket, mint aminőket január elején a S szél

alakított ki. A fagypont mindössze 1500 métert ért el, s a —10 fok 3000 méter fölé emelkedett.

A hideg sarki levegő végül is február 2-án SE széllel beözönlött Magyarországra, két napon át átlagon aluli hőmérsékleteket okozott és fagypont alá hűtötte az alsó rétegeket.

Ezen a télen nagyon ritkán hatolt be a Magyar-medencébe a hideg szárazföldi levegő (a tél enyheségének ez volt a jellegzetessége). Február 2-a után




is csak egy-két napig volt uralmon a hosszú késlekedéssel, kerülő úton SE széllel Magyarországra került szárazföldi levegő.

Ezen rövid szárazföldi hatás után Magyarország időjárása újból óceáni befolyás alá került. Nyugat-Európában erős melegedés indult meg, amely a felsőbb légrétegekben fokozatosan érvényesült Magyarországon is. Ebben az időben a —10 fokos izoterma meghaladja a 4000 méteres magasságot (a kéthónapos időköz legmagasabb értéke). Ebbe a melegedési szakaszba a talajon egy lehűlési folyamat ékelődik, amelyben éppen akkor van a leghidegebb (1-én), amikor a —10 fok a magasban csúcsértékét éri el. Ennek a lehűlésnek, amely a felsőbb légkörben mintegy 15000 méterig érvényesült, újból a hideg szárazföldi levegő múló behatolása az oka, amely az előbbi útvonalon a Havasalföldön át az Alduna mentén szivárgott be rövid időre Magyarországra.

Tizenegyedike után a szárazföldi légtömegek északnyugat felé fordulnak és a Kárpátok északi oldalán Nyugat-Európa felé tartanak. Hűtőhatásuk nálunk a magasabb rétegekben jól érvényesül: a fagypont 19-én 600 méterre száll le a 2000 méteres magasságból. A talajon megszűnik a szárazföldi levegőnek SE széllel való beáramlása és a magasban végbemenő lehűlési folyamat kezdetén itt melegedni kezd a levegő. 14-én és 15-én van a talaj mentén legmelegebb, ugyanakkor, amikor a —10 fokos izoterma 2400 méterre száll le és ezen időszakban mélypontját éri el. A talaj közelében 19-én van leghidegebb.

Február 19-e után ismét nyugatira fordul a szél és óceáni légtömegek érkeznek Magyarországra. A melegedés főként az alsóbb légrétegekben érvényesül, a magasban élénk hőmérsékleti hullámzás van. A sztratoszféra 23-án szokatlanul alacsony Budapest fölött (hétezerhétszáz méter).

A túlnyomóan W, WSW légáramlás után 25—26-át követőleg NW széllel sarkvidéki tengeri levegő okoz lehűlést, amely a hónap végén az átlag alá csökkenti a talajközeli légréteg hőmérsékletét, de a magasban is észrevehető lehűlést okoz.

*Dr. Béll Béla*

# MŰSZEREK ÉS MÉRŐMÓDSZEREK

## Rádiótechnikai ismeretek

— Tizedik közlemény —

## Csővoltmérők

A mindennapi életben használt készülékek mérésénél ajánlatos, az elektronikus készülékeknél pedig legtöbb esetben nélkülözhetetlen a *csővoltmérő*, amely maga is elektronikus készüléknek nevezhető. Sok elektromos készüléknek csővoltmérő a befejező fokozata, erről történik a leolvasás.

A csővoltmérő célja legtöbb esetben az, hogy a mérendő feszültséget minél nagyobb ellenállással hidalja át, vagyis minél kevesebb áramot fogyasszon belőle. A Deprez-rendszerű voltmérők fogyasztása akkor is jelentékeny, ha igen érzékeny, drága műszert használunk.

Különösen nehéz a váltófeszültségek, még jobban a rádiófrekvenciás váltófeszültségek mérése. Egyenfeszültségeket tudunk már kézi statikus műszerrel is mérni, de a kis feszültségekkel ez sem boldogul, váltófeszültséget pedig nagy kapacitása miatt nem mérhet.

Marad tehát mind a kis egyen- és váltóáramok, mind pedig általában a rádiófrekvenciák mérésére az olcsó és közönséges rádiócsövekkel is előnyösen megépíthető csővoltmérő.

Sokféle kapcsolást ismerünk, ezek mind egyrészt a végtelen ellenállást igyekszenek megközelíteni, másrészt valamilyen különleges célt szolgálnak.

Váltófeszültségek mérésére legegyszerűbb a *diódás* csővoltmérő. Működése a dióda egyenirányító hatásán alapszik (1. ábra).

Az *L* önindukciós tekercs váltófeszültségét, *U*-t mérjük. Az *L* tekercs, a *D* dióda és az *R* ellenállás egy váltóáramú áramkört jelent, mely azért, mert áram csak az anódról a katódra folyhatik (ez a dióda egyenirányító hatása) végeredményben egyenáramú áramkör lesz. A pozitív félperiódusban folyó áramot

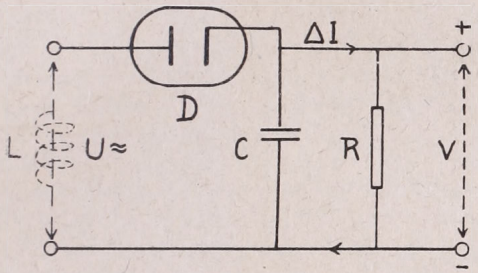
jelenti $\triangle I$, az áramkör terhelőellenállását $R$. Ezen a terhelőellenálláson előálló egyenfeszültség $V$. Ha $R = 0$, akkor $\triangle I$ a rövidrezárási áram és így $V = 0$. $\triangle I$ nagysága függ a dióda belső ellenállásától. Ha $R = \infty$, akkor $\triangle I = 0$ és $V$ az üresjárási feszültséget jelenti.

A $C$ kondenzátort akkorára kell méretezni, hogy a mérendő váltófeszültség számára rövidzárat jelentsen.

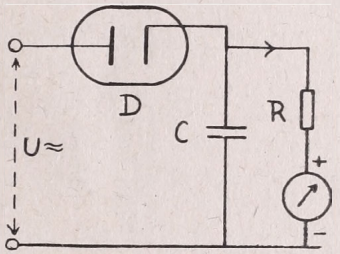
A diódás csővoltmérőt úgy használjuk, hogy az $R$ ellenállással sorba (vagy egyszerűen helyette) érzékeny milliampèremérőt kapcsolunk és az átmenő $\triangle I$ áramot mérjük, ha a frekvencia olyan nagy szaporaságú, hogy a milliampèremérőnk mutatója már nem tudja követni.

Az átmenő áramot számíthatjuk a dióda jellemgörbéjéből. Ha a jellemgörbe meredekségét $\left( S = \frac{d\,i}{d\,v} \right)$ és a görbe (alsó) hajlását $\left( T = \frac{d^2 i}{dv^2} \right)$ ismerjük, akkor a rövidrezárási áram

$$\triangle I_r = \frac{1}{4}\, TU^2$$




1. ábra




2. ábra

Terhelt áramkör esetében, tehát ahogyan a csövet mérésre használjuk

$$\triangle I = \triangle I_r \frac{1}{1 + S \cdot R_a}$$

Itt $Ra$-ban benne van a mérőműszer belső ellenállása is (2. ábra). Ha $R$ végtelen nagy lenne, akkor a $C$ kondenzátor feltöltődik $U$ feszültségre és lezárja a diódát. Ha ellenben $R$ véges, úgy a $C$ kisül rajta keresztül, ekkor a diódán át ismét jöhet áram, mely újra feltölti. Az $R$ megválasztásánál ügyelni kell arra, hogy jóval nagyobb legyen, mint $C$ váltóáramú ellenállása, de sokkal nagyobbnak kell lennie a dióda belső kapacitásának váltóáramú ellenállásánál is:

$$R >>> \frac{1}{\omega\, C} \text{ és } R >>> \frac{1}{\omega\, C_d}$$

ahol $\omega = 2\,\pi\,\nu$; $\nu$ az $U$ frekvenciája.

A dióda katódja és anódja között ugyanis kapacitás van, $C_d$, amely a dióda felépítésétől függ.

A fenti esetben végeredményben *milliampère-*, de méginkább *mikroampère-*mérővel tudtunk *kisebb váltófeszültségeket (U)* is mérni (rádiófrekvenciát is). A váltóáramú áramforrást a dióda belső ellenállásával és vele sorban kapcsolva az $R$ ellenállással terheltük meg.

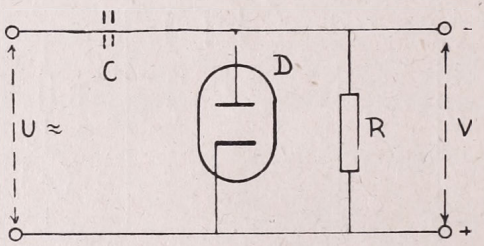
Az $R$ ellenállás nem lehetett végtelen nagy, de gyakorlati szempontból sem lehetett több megohmnyi, mert akkor igen érzékeny mikroampère-mérőre lett volna szükségünk, hogy a csekély áramot mérhessük. A probléma áttolódott tehát ismét a nagyérzékenységű Deprèz-műszerekre.

Ennek kikerülésére más kapcsolásban használjuk a diódát. A mérendő $U$ áramforrást egy $C$ kondenzátoron át vezetjük a dióda anódjára. A $C$ kondenzátor (igen jó legyen, tehát többszáz megohm szigeteléssel bírjon) végtelen ellenállást állít az $U$ áramforrás útjába egyenáram szempontjából, váltóáram részére pedig

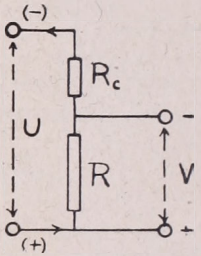
$$R_c = \frac{1}{2\pi \nu C}$$

ellenállása van. Úgy kell tehát $C$-t megválasztani, hogy $R_c$ minél kisebb legyen a használt frekvenciánál.

A váltóáramú áramkör most a 3. ábra szerint alakul. A váltóáram $U$-ból jövet átmegy $C$-n, a $D$ diódán és így megy vissza az $U$-ba. Az $R$ a $D$-vel párhuza-




3. ábra




4. ábra

mos ellenállás. $D$ csak akkor engedi át az áramot, amikor a pozitív félperiódus jön. Az áramkörben tehát a pozitív félperiódus számára a következő ellenállások vannak:

$$R_c + R_d \quad \text{és} \quad R = \frac{1}{2\pi \cdot \nu \cdot C} + \frac{1}{S}$$

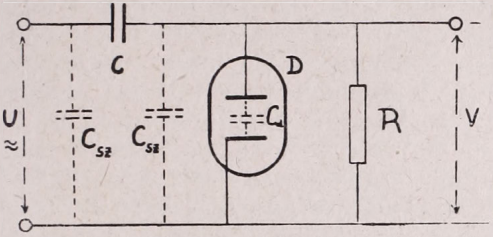
Vagyis a kondenzátor váltóáramú ($R_c$) és a dióda ohmikus ($R_d$) ellenállása, vele párhuzamosan az $R$ ohmikus ellenállás. A cél az, hogy a pozitív periódus árama rövidrezáródjék. Evégből a fenti ellenállásoknak minél kisebbeknek kell lenniök. Az $R$ ellenállás nagysága a pozitív félperiódusban jelentéktelen, mert $R_d$-vel párhuzamos és az úgyis rövidrezárja.

Más a helyzet negatív félperiódus idején. Ekkor a dióda ellenállása gyakorlatilag végtelen, végeredményben tehát az $U$ feszültséget két sorbakapcsolt ellenállással hidaljuk át: $R_c$-vel és $R$-rel (4. ábra). Mivel a továbbiakban az a célunk, hogy majd az $R$ ellenállás végeiről egyenfeszültséget kapjunk (ezt fogjuk mérni) és hogy ez az egyenfeszültség minél jobban megközelítse az $U$ csúcsfeszültségét, most az lesz előnyös, ha

$$R >>> R_c.$$

Az $R$-ret a gyakorlatban 10—100 megohm között választjuk meg, kérdéses csupán a $C$ értéke. Attól függően, hogy mekkora frekvenciájú a mérendő $U$, változik

$R_c$. A gyakorlatban a szélső értékekre kell figyelemmel lennünk. Ha ugyanis kis szaporaságú frekvenciát mérünk (pl. 10—50 cykl./s), akkor $C$-t igen nagyra, $\mu F$-rendűre kell választanunk. Ugyanezt a kondenzátort azonban nem használhatjuk pl. rádiófrekvenciáknál, különösen több megacyklus esetében. Az $\mu F$-rendű kondenzátorok ugyanis nagy darabok és sok felülettel rendelkeznek a környezet felé, vagyis nagy a szórt kapacitásuk $(C_s)$. Ezek *mellékzárat* képeznek a rádiófrekvencia számára és így $U$-nak csak egy része jut a diódára. Ezenkívül




5. ábra

önindukciójuk is van $(C_L)$. Ezen segíthetünk úgy, hogy rádiófrekvenciák esetében kisebb kapacitású és kisebb méretű kondenzátort használunk (5. ábra).

Nehezebben megoldható a dióda elektródjai között fennálló kapacitás $(C_d)$ shuntölő hatása. Ezzel számolni kell, illetve igen nagy megacyklusok esetében speciális diódát kell használnunk.

A szórt kapacitás és a dióda belső kapacitása adja meg a csővoltmérő ú. n. *bemenő kapacitását*, az $R$ pedig a *bemenő ellenállását*. Annál jobb a csővoltmérő, minél kisebb a bemenő kapacitása és minél nagyobb a bemenő ellenállása.

Az $R$ ellenállás végein keletkezett feszültséget egyenfeszültségű csővoltmérővel mérjük.

*Dr. Flórián Endre*

---

**Nedvességmérés levegőben és szilárd anyagokban.** Az ipari feldolgozás és a készáruk minősége igen sokszor megkívánja a nedvességtartalom állandó szinten való tartását. Ez a gyakorlati cél szükségessé teszi a levegő nedvességtartalmának megállapítására szolgáló módszerek és mértékszámok helyes ismeretét. Ezzel a tárggyal foglalkozott a Mezőgazdasági Ipari Tudományos Egyesület 1951. április 13-i előadó ülése, ahol a kérdés állását *Demeczky Mihály* mérnök ismertette. A széleskörű tájékozottságot tanúsító előadás további folyamán kitűnt, hogy az ipari nedvességmérés ugyanazokkal az alapfogalmakkal és mérőmódszerekkel dolgozik, amelyek a meteorológusok előtt jól ismeretesek. A mérések gyakorlati keresztülvitelében is ugyanazokkal a nehézségekkel találkoznak, amelyekkel a meteorológiai célú nedvességmérés is küzd. Az abszorpciós higrométereket az ipar területén szintén inkább csak kalibrációra alkalmazzák. Legjobbnak elfogadottak a pszichrometrikus módszerek, amelyek távjelzésre is alkalmasak — ismeretes nehézségek árán. A hajszálas higrométerek gyakori hitelesítésének szükségessége a meteorológiai megfigyelések területén ugyancsak sajnálatosan ismert körülmény.

Az előadás második fele a szilárd anyagok kötetlen nedvességtartalmának meghatározási módszereivel foglalkozott. A kérdés azonos vagy legalább is igen hasonló a talajnedvesség mérésének agrometeorológiai feladataival. A hőszárítás és a nedvességelvonás *(szilikagél)* jó, de hosszadalmas módszerként ismeretes. A tárgyalt desztillációs és kémiai módszerek (pl. *Fischer-készülék*) távol állnak a meteorológiai gyakorlattól. Ellenben igen jó tapasztalatokat sikerült szerezniök villamos módszerekkel. A bevált, főként dielektromos mérőberendezések közül egyik-másik valószínűleg alkalmas lenne talajnedvességmérések gyors és biztos keresztülvitelére, esetleg a különleges célnak megfelelő átdolgozással. Erre érdemes felfigyelniök agrometeorológiai mérésekkel foglalkozó kutatóinknak.

Az előadást élénk vita követte, bizonyítva, hogy a rokonterületek kutatóinak tapasztalatcseréje termékenynek, eredményesnek bizonyul.

*Dr. Takács Lajos*

## HOGYAN NÉPSZERŰSÍTSÜNK?

Folyóiratunk 55. évfolyamában ismét egy új rovattal lépünk olvasótáborunk elé.

Ez a rovat egy napról napra fontosabbá váló probléma megoldását kívánja szolgálni. Napjainkban a legszélesebb tömegek érdeklődése fordul a természettudományok felé és megvan a lehetőség arra, hogy ezt az érdeklődést kielégíthessük. Azonban a tudomány népszerűsítése nehéz feladat. Nem elegendő a tudomány eredményeit közérthetően előadni. Az előadásmódnak élvezetesnek is kell lennie. A helyes népszerűsítéshez a jól megalapozott szaktudáson kívül még didaktikai és írói művészet is kell. Kevesen vannak, akikben ezek a képességek mind összetalálkoznak, vagy legalább akiknek az adottságai megengedik, hogy ilyenirányú tehetségük *kifejleszthető* legyen. Ezért a népszerűsítés ügye komoly támogatást és tanulmányozást kíván meg.

A meteorológiában a népszerűsítés kérdése talán még fontosabb, mint sok más tudományban. A meteorológiai ismeretek mindenkit érdekelnek, tehát a népszerűsítő munkának kitűnő területet nyitnak. Másrészt azonban a meteorológia oly későn indult fejlődésnek és mai fejlődése viszont oly rohamosan bontakozik ki, hogy a népszerűsítendő anyag óriási nagy és napról napra félelmesebb mértékben növekedik. Ezért *dr. Dési Frigyes* kezdeményezésére folyóiratunknak legalább minden második-harmadik füzetében külön helyet kívánunk fenntartani a meteorológia népszerűsítésének módszertana számára. Bizalommal kérjük arra hivatott szaktársainkat, hogy ezt a kezdeményezést közreműködésükkel támogatni szíveskedjenek.

Rovatunk első közleményeként *dr. Berkes Zoltán*nak egy rendkívül érdekes cikkét hozzuk, amelyet minden meteorológus nagy élvezettel fog elolvasni. Célunk azonban nemcsak az, hogy a szakembernek egy gyönyörködtető félórát szerezzünk. A cikk didaktikai felépítését egyúttal *vitaanyagnak is szánjuk:* A cikk anyagszemléleti és közlési módja bizonyosan sok gondolatot kelt a kellő szakképzettségű olvasóban, akik a meteorológia népszerűsítési módjainak kérdésével behatóbban foglalkoznak. Kívánatosnak látnók, ha a meteorológiai népszerűsítésére hivatott kartársak *dr. Berkes* dolgozata kapcsán methodikai tartalmú hozzászólásokkal keresnék fel folyóiratunknak ezt az új rovatát, amely fontos célnak áll a szolgálatában.

## Egy oxigénmolekula élettörténete

Oxigénmolekula vagyok (névjegyem $O_2$), a Földnek nevezett molekulaközösség egyik szerény, de dolgos tagja. Általában 500 m/mp sebességgel végzem napi munkámat, de nyáron nagyobb élénkséggel, mint télen. Életem állandóan a közösség körében folyik, hiszen pillanatonként találkozom testvéreimmel és unokatestvéreimmel. Ezek a találkozások ugyan mindig egy kis összeütközésre vezetnek, de ez nem baj, mert legfeljebb mozgási irányom változik meg, esetleg módosul kissé sebességem is. Testvéreim aránylag kevesen vannak, unokatestvéreim kb. négyszer annyian. Őket *nitrogénmolekuláknak* ($N_2$) nevezik. Vannak távolabbi rokonaim is, de ezek gőgös lények: *nemes gázoknak* nevezik magukat (A, Ne, Xe, Kr, Rn, He). Találkozom néha nevelő-

szüleimmel is, a széndioxid-molekulákkal ($CO_2$) is. Idegen, betolakodott egyedek is nagyszámban lepik el légkörünket. Ezek között még legtisztességesebbek azok a hármas molekulák, amelyekben egy féltestvérem, két hidrogénmolekulával vegyült ($H_2O$). Meg kell u. i. mondanom, hogy kettős lény vagyok, mert két *oxigénatom* alkot, amelyek két kézzel fogják egymást. Viszont az előbbi, *vízgőznek* nevezett molekulában atomjaim két hidrogénatomot vezetnek jobb- és balkezükkel.

Találkozom azonban igen goromba fickókkal is. Ezek elsősorban hozzánk képest óriások, hiszen több billió molekulából állanak, azonkívül nem is olyan szép gömbölyűek, mint mi, hanem formátlan, görcsös testek. Por, füst, szénszemecskék ők, akiket az emberek is *szennyeződésnek* hívnak. Bizonyos vonzóerővel mégis rendelkeznek ezek a lények, mert villamos töltésük szokott lenni, vagyis *ionok* őkelmék.

Azonban nemcsak ilyen »sötét« alakokkal találkozunk mi gázmolekulák, hanem *sugárzó*, de egyébként súlytalan gömböcskékkel is ; a nap- és talajsugárzás *fotonjaival*. Ezek között is vannak nagyon sötéten sugárzó, de igen »meleg« barátok, akiktől nem szívesen válunk el, sőt elnyeljük őket és nem is engedjük a világűrbe távozni. Ezeknek barátságát éppen éjszaka hálájuk meg mi gázmolekulák, de különösen vízgőzrokonaink és nevelőszüleim, a széndioxid. Ennek a hálának következménye az a meleghatás, amit az emberek *üvegházhatásnak* neveznek légkörünk szempontjából.

Szeretek repülni, azonban mindig úgy érzem, hogy valami lefelé húz. Sokszor örülök a már említett összeütközéseknek, mert azt remélem ezektől, hogy sikerül kikerülnöm a nagy nyüzsgésből — hiszen néha az ember, akarom mondani, a molekula — nyugalomra vágyik, azonban ez a fura vonzóerő mindig visszahúz. Sokszor eljutottam azért már egy nagyon nyugalmas légtérbe, a *sztratoszférába*, ahol csak negyedannyian vagyunk, mint a Föld felszínén. Itt azonban rendszerint megszűnik emelkedésünk és inkább csoportosan rohanunk vízszintes irányban, viharos szelet alkotva. A baj csak az, hogy itt nagyon fázunk, mert — 55 fok hideg van. Nagy ritkán sikerült még feljebb is jutnom, de itt ismét igen goromba behatások értek. Nem beszéltem u. i. még arról, hogy közöttünk gázmolekulák között, nappal a már említett sugárzó testecskék milliárdjai suhannak el, mégpedig jórészt felülről lefelé. (A sötét sugárzók alulról jönnek nagyobb számban.) Ez rendkívül szép látvány, mert e testecskék a legváltozatosabb színekben pompáznak : egyik piros, a másik lila, a harmadik zöld, vagy kék, illetőleg sárga, szóval a szivárvány összes színeiben tündökölnek. Általában azonban ezekkel nem barátkozunk, inkább eltaszítjuk őket magunktól. Igy létre hozzuk az égbolt kék színét, vagy az alkonypírt. Igen szép fényjelenségeket tudnak előidézni a köztünk lebegő vízcseppek és jégtűk is.

A legveszedelmesebb azonban a fotonoknak nevezett lények közül az *ultraibolya* nevű. Ebből a talajmentén kevéssel találkozom, de a sztratoszféra felett egyre nő a számuk és ha ilyennel ütközöm össze, az fájdalmas. Megtörtént már velem, hogy majdnem kettészakított egy ilyen találkozás, illetőleg az atomjaimnak összekapcsolódott kézpárjai közül az egyik szétszakadt. Nem szeretek karlengetve repülni, ezért gyorsan egy harmadik atomféltestvérem két kezével kapcsolódtunk és igen vidám táncba kezdtünk hármasban. Igaz, hogy ilyenkor névjegyet kellett változtatnunk, mert *ózonná* ($O_3$) váltunk, viszont mozgásunk meggyorsult, mert 50 fok melegünk lett a találkozás örömében, itt az *ózonoszférában*. Ez az öröm azonban hamar alábbhagyott, ha még magasabbra repültünk. Itt u. i. megint hidegebb lett, megnyugodtunk, sőt visszaváltoztunk eredeti mivoltunkba ($O_2$).

Feljebb azonban megint előlről kezdődött az ultraibolya lövedékek zápora és bizony az is megesett velem, hogy atomjaimra szakadtam összeütközéskor.

Sőt, ilyenkor még ionná is váltam, hiszen itt van az *ionoszféra*. Az ionoszférában egyébként újabb figurákkal is találkoztam. Aránylag nagy, de rendkívül könnyed hólyagok röpködnek itt össze-vissza, de ezek ismét kedves, vonzó lények, mert negatív villamossággal töltöttek. Szabad *elektron* a nevük. Ha ion-állapotomban ilyennel találkozom, akkor keblemre ölelem, mert hiszen tulajdonképpen gyermekem. Én ugyanis belső felépítésemet tekintve, 16 ilyen elektront tartalmazok. Egyéniségem súlyosságát azonban atommagjaim adják, akik szintén 16-an vannak és egyenkint kb. 4.000-szer súlyosabbak az elektronoknál. Ion-állapotomban ezen elektronok közül egy vagy kettő szokott hiányozni.

Éppen e nagy súlyom nem engedi, hogy még sokkal feljebb repülve elhagyjam légkörünk határát. Ha u. i. még feljebb akarok repülni, akkor azt veszem észre, hogy sebességem egyre csökken súlyom miatt és még a fotonokkal történő összeütközéskor sem tehetek szert akkora sebességre, hogy Földünk vonzókörét elhagyhassam. Ez csak a hidrogén nevű rokonomnak sikerült, mert ő 16-szor könnyebb nálam, ezért azután vele már csak nagyon ritkán találkozhatom. Igy azután bánatomban mindig vissza-vissza térek a talaj közelébe. Itt viszont néha kellemetlen szerencsétlenség is ért már. Élőlények elé kerülve, nem tudtam ellenállani bizonyos szívóhatásnak és emiatt tüdőnek nevezett helyre kerültem. Itt teljesen megszűnt szabadságom, vörös vérsejtek rabságába estem, akik azután éhes sejteknek adtak át. Itt kénytelen voltam a *szénnel* egyesülni, hogy együttesen, mint *széndioxid-molekula* hagyhassuk el fogházunkat. A szabadulás után igyekeztünk kedves, virágzó lények közelébe kerülni, akik szintén szívesen láttak bennünket és a már említett fotonok közreműködésével sikerült is Szén kartársunktól elválni és a levelek pórusain át a szabad légkörbe visszakerülni. Sok testvérem még ennél is rosszabbul járt, mert hidrogénnel, vagy kalciummal vegyült az első szerelem lángjában és örökre bezáródott a víznek, vagy mésznek nevezett anyagokba. Innen a szabadulás azután már nagyon nehéz. Ez a szomorú jövő reám is várhat, ha nem vigyázok. A végről jut eszembe, hogy nem beszéltem még születésemről, multamról. Márpedig egy életrajz ezek nélkül hiányos.

A Föld légkörében kb. 1 milliárd éve élek, azonban már előbb is léteztem a széndioxid-molekula kebelében. A Föld légköre u. i. eleinte túlnyomóan ebből a gázból állott. Ekkor sebességünk jóval nagyobb volt a mostaninál. Hatalmas méretű növényzet borította ekkor a Földet, ezek levélzete és a napsugár együttesen szabadított ki sok-sok testvéremmel együtt a szén karmaiból és azóta létezünk a földi légkörben. Meg kell azonban jegyeznem, hogy szabad oxigénmolekula sokkal kevesebb van, mint vegyületekben kötött. A Föld szilárd kérgében u. i. nagyon sok ú. n. oxid van.

Vajjon milyen jövő vár reám? Szabadon röpködő életem a földi légkörben addig biztosított, amíg légkör lesz. Ez pedig ősanyám meleg szeretetétől függ. U. i. a Nap egyszer eltékozolhatja anyagát, sugárzó energia formájában, akkor kihűlne és kihűlne vele együtt a Föld és légköre is. Ekkor a légkör megfagyna és mi talán örökre bezáródunk a jégbe. Ez azonban csak tetszhalál lesz, mert még belekerülhetünk újabb, izzóbb égitestek körébe és akkor — remélem — előlről kezdjük életünket.

*Dr. Berkes Zoltán*

METEOROLÓGIA MINDENKINEK

AZ »IDŐJÁRÁS« METEOROLÓGIAI FOLYÓIRAT NÉPSZERŰ ROVATA

1951. MÁRCIUS—ÁPRILIS

## Időjárás a föld alatt

A budapesti földalatti gyorsvasút építkezése gyorsan halad előre. Ez a roppant arányú műszaki munka mindenkiben nagy érdeklődést kelt. Többek közt az a kérdés is sokakat foglalkoztat, vajjon milyen az »éghajlat« a 20—40 méter mélységben fekvő földalatti üregekben, ahol ma munkáskezek százai dolgoznak, maholnap pedig az utasok százezrei fognak sebesen futó vonatokban végigszáguldani.

Még ma is vannak emberek, akik túl szűken értik az »időjárás« és az »éghajlat« szavak jelentését. Ők csak a szelet és az esőt hívják időjárásnak, egyszóval a kellemetlen légköri jelenségeket, és ezeknek a megismétlődését hívják éghajlatnak. Ha az éghajlat szó csakugyan csak ennyit jelentene, akkor földalatti helyeknek az éghajlatáról nem is beszélhetnénk, mert a szél és az eső nem hatolnak be a föld mélyébe, legfeljebb bizonyos hatásaik jutnak el oda. Semmi értelme sem volna tehát annak, hogy egy bányának, egy barlangnak, vagy egy alagútnak az éghajlatát emlegessük.

Azonban az időjárás és éghajlat szavak ennél sokkal többet jelentenek. Az időjárás a nagy földi légtömegeknek az *összes* jelenségeit együttvéve jelenti. A földalatti üregekben is van levegő és ennek a levegőnek az állapota a külső időjárással együtt megváltozik. Igy például a földalatti levegőben is vannak felmelegedések és lehűlések, a földalatti levegőben is vannak villamos jelenségek, ott is változik a levegőnek a vízgőztartalma, ott is képződnek vízkicsapódások (a levegőből víz rakódik le az alagút falára, amit úgy szokás hívni, hogy a fal »izzad«). Van tehát az alagutakban és a bányákban is időjárás, csakhogy ez sok mindenben különbözik a földfeletti időjárástól.

Az éghajlat fogalma lényegében azt fejezi ki, hogy az illető helyen milyen *szokott* lenni az idő. Világos tehát, hogy az alagutaknak, barlangoknak és más földalatti helyeknek is van éghajlatuk, de persze az éghajlatuk is nagyon különbözik a földfeletti éghajlattól.

Ez a különbség nem csak abból áll, hogy a földalatti éghajlatban hiányoznak a külső éghajlatnak egyes fontos jelenségei : hiányzik a napsütés, hiányzanak a lehulló csapadékok, hiányoznak a levegő nagy mozgásai (a szélviharok). Ezenkívül a levegő többi jelenségei is másképpen játszódnak le a földalatti üregekben : más természetűek a hőváltozások, más alkalmakkor következik be a víznek a kicsapódása stb.

Most lássuk egyenként a földalatti éghajlat legjellemzőbb vonásait.

1. A barlangok és mesterséges földüregek éghajlatának legjellemzőbb vonása az *egyenletesség*. Idefent az időjárás alakulását a minduntalan bekövetkező gyors változások jellemzik. Gyors felmelegedések és lehűlések néha csak pár órás időközökben követik egymást. Heves szélviharok roppant sebességgel sodornak hozzánk olyan levegőt, amely egy-két nappal előbb még a Földnek valamelyik nagyon távoli vidéke felett volt, nagyon meleg vagy nagyon hideg vidékek felett, és ez a nagy messzeségből jött levegő magával hozza annak a távoli vidéknek a hőmérsékleti állapotát. Ellenben a földalatti éghajlatban ezek mind ismeretlen jelenségek. Ott a levegő meglehetősen nyugodtan pihen az elzárt üregekben, vagy csak aránylag igen lassú mozgásokat végez. Hőmérséklete és más tulajdonságai csak lassan és keveset változnak. Ez az egyik magyarázata annak, hogy ideges, nyugtalan természetű emberek (akik idefent az időváltozásokat nehezen viselik el), a földalatti életmódot sokszor szívesen veszik: örömmel vállalkoznak majd arra, hogy a földalatti vasút forgalmi személyzetébe kapjanak beosztást.

2. De nem csak a hirtelen változások hiányoznak a barlangokban, bányákban és alagutakban, hanem hiányoznak még azok a lassú szabályos átalakulások is, amelyek idelent a nappal és éjszaka váltakozásából adódnak. A föld alatt nincsen nappali felmelegedés és éjszakai lehűlés, a hőmérséklet éjjel-nappal változatlan. Ezt úgy szokás kifejezni, hogy a föld alatt hiányzik a meteorológiai jelenségek *napszakos járása*.

3. A mélyebb földüregekben *az évszakok is hiányoznak*. Sem a hőmérsékletben, sem a levegő vízgőztartalmában vagy más tulajdonságaiban nem mutatkozik lényeges különbség a tél és nyár között.

4. Éghajlatunknak egyik legfontosabb tényezője a *világosság*, amelyet vagy közvetlenül a napsütésből kapunk meg, vagy pedig közvetve, a kék égbolton szétszóródva és a felhőkön átszűrődve jut el hozzánk. Ellenben a földalatti éghajlatot a *sötétség* jellemzi, illetőleg a földalatti vasút esetében az, hogy egyenletes fényű, mesterséges világítást kell biztosítani. Ez másszóval annyit jelent, hogy a földalatti éghajlatban hiányoznak a napfény áldásai (például a napfénynek az a hatása, hogy megöli a betegségokozó baktériumokat). A közönséges lámpák fényének nincs meg ez a hatása. De vannak különleges fényforrások (úgynevezett *kvarclámpa*), amelyek baktériumölő sugarakat is adnak. Ilyen lámpákra okvetlen szükség van a nagy embertömegek befogadására szolgáló földalatti helyiségekben, például a földalatti vasút pályaudvarain. Különben fertőzések, sőt járványok veszedelme merülne fel, amely főként a kis gyermekeket fenyegetné. Tudomásunk szerint a moszkvai metro már el van látva ilyen különleges lámpákkal is, amelyeknek nem a világítás a céljuk, hanem a napsütés egészségvédő hatásának pótlására szolgálnak.

5. Hőmérséklet szempontjából a földalatti üregekben igen érdekes viszonyokat találunk. Ha csak kis mélységbe megyünk le a föld alá (például pincékbe), ott olyan levegőt találunk, amelynek a hőmérséklete egész éven át majdnem megegyezik a külső levegőnek az *évi átlagos hőmérsékletével*. Másszóval, a pincék hőmérséklete (legalább is azoké, amelyeknek zárva tartjuk az ajtóit és ablakait) egész éven át nagyjában olyan, mint amit odakint tavasz közepén vagy ősz közepén találunk meg. Ha nyáron lépünk a pincébe, veszedelmesen hidegnek érezzük a levegőt, télen pedig kellemesen enyhének. *De más a helyzet a mélyebb barlangokban és alagutakban, kivált pedig a földalatti vasút mély alagútjaiban.* Itt mindig melegebb van, mint amennyi a külső levegőnek az évi közepes hőfoka. Ennek kettős oka van. Az egyik az, hogy a földrétegek hőmérséklete lefelé lassan növekedik:

a föld belsejében melegebb van. A másik ok a nagyforgalmú földalatti vasutakon lép fel. Itt a sok utas kilélegzéséből sok meleg levegő származik. Ezenkívül a nagyerejű villamos motorok is állandóan hőt fejlesztenek. Ahol egyik vonat a másik után szalad végig néhány perces időközökben, ott ez a hőfejlődés igen jelentékeny. A vonatok kerekei surlódnak a sínekhez, ez is hőfejlődéssel jár. A szabad levegőn az így keletkező melegmennyiség hamar eloszlik a folytonos mozgásban lévő hatalmas légtömegek között. Az alagútban azonban a hőveszteségek csekélyek és így *egész éven át tartó fülledtség* alakul ki. Ez az oka annak, hogy a földalatti vasút kocsijait és az állomásokat is szellőzőkészülékekkel kell ellátni, amelyek az utasok felüdítéséről gondoskodnak.

6. Nagyon fontosak a földalatti levegő *nedvességi viszonyai* is. A levegőben mindig van ví gőz, de kint a szabadban nagyon változik a levegőben lévő vízgőznek a mennyisége. A déli szél olyan levegőt szállít hozzánk, amelynek minden köbméterében kétszer-háromszor annyi vízgőz szokott jelen lenni, mint az északról jött levegőnek egy köbméterében. Ezenkívül a köbméterenkénti vízgőztartalom (amit a szaknyelvben úgy hívnak, hogy »abszolút légnedvesség«) az évszakokkal is változik: télen sokkal kisebb, mint nyáron. Ezek a nagy változások a földalatti levegőben szintén hiányoznak. Azokban az üregekben, amelyeknek a falain víz szivárog át, a levegő úgyszólván állandóan *vízgőzzel telített állapotban van*. A száraz sziklába vájt üregek levegője valamivel szegényebb vízgőzben, de többnyire itt is elég jelentékeny vízgőztartalmat találunk. Ez is fontos tényező a föld alá jutó ember szempontjából, mert a meghűlésre hajlamos emberek között igen sokan vannak, akik magas légnedvességű levegőben jobban érzik magukat. A túl száraz levegő ugyanis a lélegzőszervek nyálkahártyáiról túl sok vizet von el és ezzel megkönnyíti a megbetegedéseket. A mult háború alatt sokan éltek hetekig pincében és óvóhelyeken és feltűnő volt, hogy a meghűléses betegségek milyen ritkák voltak közöttük, annak ellenére, hogy sok nélkülözést kellett elviselniök. Békében is tapasztalták, hogy ha bizonyos fajta meghűléses betegeket barlangokba küldenek, ott hamar meggyógyulnak. Ez a barlangok nagy légnedvességén kívül annak is köszönhető, hogy a barlangban a hőmérséklet úgyszólván állandó.

7. Minden földalatti üreg levegőjének van még egy igen érdekes tulajdonsága: hogy aránylag sok *rádioaktív anyag* van benne. Ennek megértéséhez a következőket kell tudnunk. Rádoaktivitásnak hívjuk azt a jelenséget, hogy bizonyos anyagoknak az atomjai maguktól szétbomlanak és eközben rendkívül erős sugárzásokat lövelnek ki magukból. Ilyen anyagokat mesterségesen is lehet készíteni, de a természetben is előfordulnak, éspedig a Földnek a belsejében. Ilyen anyag a sokat emlegetett *rádium*. A rádium atomjának szétbomlásából egy másik anyag keletkezik, egy gáz, amelynek *radon* a neve. Ez a gáz a földnek az üregeiből kiszáll a szabadba és így a szabad levegőben is megtalálható, de csak nagyon kis mennyiségben. Zárt földalatti üregekben azonban valamivel nagyobb mennyiség halmozódhatik fel belőle. A radontartalmú levegőnek jelentékeny hatása van szervezetünkre és bizonyos betegségeket meggyógyít. A földalatti tartózkodás gyógyító hatása bizonyos esetekben ennek tulajdonítható. Természetesen nem szabad ezeket a hatásokat *túlbecsülnünk;* csak arról van szó, hogy a földalatti éghajlatnak *bizonyos* betegségekre kedvező hatása van; ezzel szemben áll azonban a földalatti tartózkodásnak az a nagy hátránya, hogy hiányoznak belőle a külső időjárásnak azok a tényezői, amelyek *minden egészséges ember számára* meg-

becsülhetetlenül fontosak, úgy mint hiányzik a napsütés, a nappali világosság és hiányzik az időjárás változékonyságának üdítő és edző hatása. Ezeket a föld alatt csak részben lehet pótolni.

Amint látjuk, a földalatti éghajlat sok mindenben különböző az idefent megszokott éghajlati állapottól. A föld alatt új környezet vár reánk, amelynek különleges meteorológiai kérdései vannak.

*Dr. A. L.*

*„A meteorológia elemei kérdésekben és feleletekben" című sorozatos közleményünket helyhiány miatt csak következő füzetünkben folytatjuk.*

## VÁLASZOK ÉSZLELŐINK BEKÜLDÖTT KÉRDÉSEIRE

Felújítás egy régi levélből, mely még ma is időszerű:

*Kérdés:* Sietek köszönettel visszaküldeni azt a havi jelentőívet, amelyet az Intézet betekintés céljából volt szíves megküldeni. Meglepődve láttam, hogy az íven vöröstintás átírások vannak, holott 27 éves észlelői multam alatt mindenkor a leggondosabb megfigyelésre törekedtem, inkább kétszer is megnéztem mindig a műszert, csakhogy hiba ne legyen a leolvasásban. Kérdem, mi az oka a »javítások«-nak?

*Felelet:* Az adatkritikánkban alkalmazott szempontok közül a legfőbb és a legelső az, hogy *az észlelt adat helyes.* Javítást az adatokban csak akkor végez az Intézet, ha igen nyomós érvek szólnak amellett, hogy az íven szereplő adat valami okból erősen valószínűtlen. A gyanús adat forrása lehet műszertechnikai, például a nedves hőmérő nem eléggé »nedves«, vagy pszichológiai: az észlelés tizedei pontosak, de az egészeket az észlelő »elolvasta«, például 12 helyett 17 stb. Az 5—10 fokos és az 1 fokos (illetve milliméteres) »elolvasás« ha nem is mindennapos, de előforduló jelenség. Még a budapesti obszervatórium igazán gyakorlott észlelői karában is előfordul néhanapján. És nem veszi zokon egyik észlelő kartárs sem, ha nagyritkán a másik az íróasztal mellett nyugodtan mérlegelve rábizonyítja, hogy például a nedves hőmérő feljegyzett adata hibás 5 fokkal. Természetesnek vesszük, hogy tévedések elkövetésére nem törekszik senki, azonban mindennek ellenére: »tévedni emberi dolog«.

Minden egyes javításunk pontos mérlegelés után történik a többi adatok támogatása alapján. Igy például a kérdezett légnyomásértékek javítása, Miskolc barográfja és a környező állomások észlelési adatai nyomán történt. Amint bizonyára volt szíves észrevenni, az eszközölt javítások legtöbbje 5, illetőleg 10 mm-es elolvasások miatt történt. Szíveskedjék belenyugodni azonban abba is, hogy sajnos, 2 egész mm-t is lehet tévedni s ez még eléggé nagy érték arra, hogy egy nem nagyon távoli állomás barográfszalagjainak birtokában észrevehető legyen.

Levele végén azt kérdezi Munkatársunk, miért javítottuk január 15-én a maximumot 0·2-ről 1·2-re? Azért kérem, mert a 14 órai leolvasás a száraz hőmérőn aznap 1·0 volt és ugyebár, ennél alacsonyabb nem lehetett a *maximum!* Nem bizonyos, hogy a helyesen kezelt és leolvasott maximum-hőmérő csakugyan 1·2 értéket mutatott volna (lehetett volna például 1·1 vagy 1·0 is), azonban a kijavítás utáni érték (1·2) kétségtelenül valószínűbb, mint az íven szereplő 0·2, 1 fokkal történt elolvasást véltünk fennforogni.

Az íveken alkalmazott *javítások célja* az, hogy valószínűtlen vagy egymásnak ellentmondó adatok ne szerepeljenek a további feldolgozások során. Ez a szintén szükséges, íróasztali munka sohasem pótolhatja teljesértékűen (és különösen nem állandóan, hanem csak egyes esetekben) az észlelő adatszerző munkáját. Nem arról van szó, hogy mi itt jobban tudnánk, mi történik az észlelőhelyen. Hanem az egész ország összes adatainak birtokában olyanmérvű áttekintésünk van az időjárási eseményekről, amellyel az észlelő nem rendelkezhet, tehát néha észre tudjuk venni az emberi mivoltunk végességéből fakadó hibákat. Munkatársunk kívánsága volt, hogy ezeket a kijavított ív visszaküldésével közöljük. Mindenegyes javítás mellé az »indokokat« részletesen feljegyezni olyan nagy feladattöbbletet róna az Intézet személyzetére, amelyre nem vállalkozhatunk. Fent közölt szempontjaink remélhetőleg rávilágítanak arra, hogy ha az adatbíráló első feltevése: »a leolvasás pontos« nyomós okokból megdől és javítás történik — a kritikát elfogadó részéről alkalmazandó alapelv: »tévedni emberi dolog«.

Kérjük Munkatársunk részéről továbbra is a gondos észlelésen alapuló adatgyüjtés biztosítását. Azt jegyezzük fel, amit a műszerek és a légköri jelenségek mutatnak. Az észlelések utólagos bírálatát (esetleg az önkritikát) bízzuk az Intézetre. Ha *nyomban* felmerül a kétely, ajánlatos új észleléssel meggyőződnünk a tényállásról.

*Dr. T. L.*

# A LÉGKÖRTANI FELSŐOKTATÁS KÉRDÉSEI

## Az okkluzió fogalmának tárgyalása az egyetemi előadásokban

Minden terület éghajlatának legfontosabb vonásait az határozza meg, hogy az illető területen a frontátvonulások milyen gyakran és milyen fejlettségben lépnek fel, valamint, hogy milyen arányban áll ott egymáshoz a kétféle frontfajta (légbetörési front és felsiklási front) előfordulása.

Magyarország éghajlatának (és általában Közép-Európa éghajlatának) egyik jellegzetes vonása, hogy a felettünk átvonuló frontoknak a többsége okkludált állapotban jut el hozzánk, vagyis többnyire nem magános frontok, hanem okkludált frontpárok vonulnak át felettünk.

Éppen ezért az okkluzió fogalmának a meteorológiai felsőoktatásban alapvető szerepe van. Nem elégedhetünk meg az okkluziónak azzal a leegyszerűsített fogalmával, amely különösen a régebbi tankönyvirodalomban szerepel, hanem az okkluziós frontpárok mindkét tagjával (a betörési és a felsiklási fronttal) egyenként és részletesen kell foglalkozni, minthogy hazánkban ez az időjárás alakulásának egyik legfontosabb tényezője és a pontosabb időjelzések elkészítésének egyik nélkülözhetetlen alapja.

Az okkluziófogalom nagy tudományos és oktatási jelentősége miatt indokoltnak találjuk néhány szóval bemutatni, hogy az okkluzió fogalmát milyen alakban visszük hallgatóságunk elé.

A hallgatók a bevezető előadásokból vázlatosan már ismerik az okkluzió jelenségének a magvát: tudják azt, hogy a vonuló frontok sok alkalommal párokban jelennek meg, mindig ugyanabban a jellegzetes sorrendben, éspedig olymódon, hogy valamely irányban előnyomuló felsiklási frontot fokozatosan *utolér* egy hasonló égtáj felé előnyomuló légbetörési front. Az utolérés következtében

a két front között helyetfoglaló melegebb légtest fokozatosan a magasba emelődik fel, mert a légbetörési front előnyomulása az előtte levő enyhe levegőt erőszakosan a magasba taszítja. Tudják továbbá a hallgatók a bevezető előadásból már azt is, hogy a folyamatot *okkluziónak*, a két frontot pedig *okkluziós frontpárnak* nevezzük. (Az első nemzetközi elnevezés, a másodikat a hallgatók tájékozódásának megkönnyítése végett vezettük be).

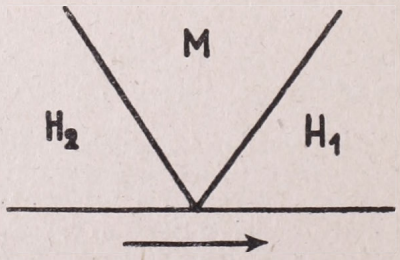
Ezekután következik az okkluzió folyamatának pontosabb térbeli leírása és elképzeltetése az alább kifejtendő módon.

(Előadási gondolatmenetünknek alább közölt megszövegezése egy tervezett időjelzéstani tankönyv számára készült).

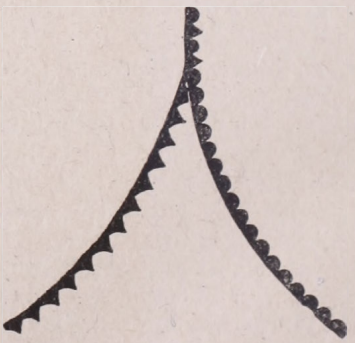
Térképes ábrázolásban a két frontnak a nyomvonalait látjuk. A felsiklási front nyomvonalának azt a pontját, amely a már okkludált és a még nem okkludált szakaszt egymástól elválasztja, *okkluziós pontnak* nevezzük. Az okkluziós pont a folyamat előhaladása közben végigfut a felsiklási front egész nyomvonalán, amíg az egész felsiklási front okkudálttá válik.

Leggyakoribb eset az, hogy egy nyomásközpont körül keringő felsiklási rontot okkludál egy mögötte haladó, de gyorsabban mozgó betörési front, éspedig abban az időszakban, amikor mindkét front a nyomásközpontnak a déli szelvényében foglal helyet. Az okkluzió azzal kezdődik, hogy a felsiklási frontnak a nyomásközpont felé eső (legkisebb légnyomású) pontját utóléri a betörési front és legelőször itt található az okkluziós pont. Az idő folyamán az okkluziós pont vándorolni kezd a felsiklási front nyomvonala mentén, folyton messzebb délre és folyton nagyobb nyomás alá jut. *Az okkludálás tehát fokozatosan előhaladó folyamat: ugyanannak a felsiklási frontnak az északi része már okkludált, a déli még okkludálatlan lehet.*

Az okkluzió jelenségét eleinte egyszerűsített alakban tárgyalták, úgy amint az 1. ábra függőleges metszetében és a 2. ábra vízszintes (térképszerű) metszetében látjuk. A két felületnek ebben a felfogásban közös egyenese fekszik a talajon, vagyis *közös nyomvonaluk* van. A két frontfelület enyhe légtömeget ölel közre,




1. ábra



2. ábra

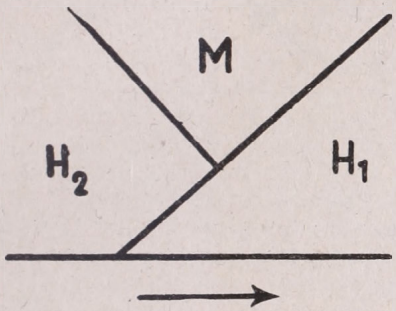
amelyből gyakorlatilag semmi sincs a talajon, kétoldalt pedig egy-egy hidegebb légtest foglal helyet. Ezek persze nem okvetlenül egyformán hidegek, sőt könnyen lehet, hogy a $H_1$ és $H_2$ betűkkel jelölt hideg légtestek egymástól még többet különböznek hőmérsékletileg, mint a felemelt enyhe légtesttől.*

* Pl. ha $H_1$ szárazföldi, $H_2$ pedig óceáni légtest, akkor télen $H_1$ 15—20 fokkal is hidegebb $H_2$-nél, ellenben lehet, hogy $H_2$ csak 4—5 fokokkal hidegebb a közbezárt enyhe levegőnél.

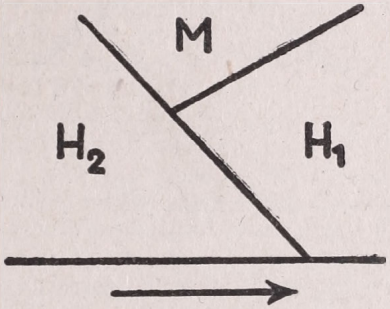
A most bemutatott ú. n. *egyszerű okkluziónál* feltesszük, hogy az okkludált frontszakaszban a két front közös nyomvonallal halad tovább. Ez a feltevés sok esetben elég pontosan teljesül, de finomabb időjelzések kidolgozásához szükséges, hogy a viszonyokat kissé pontosabban tanulmányozzuk. A betörési frontnak ugyanis nagyobb sebessége lévén, mint a felsiklási frontnak, az utólérés nem végződhet tökéletes együttmozgással: a betörési front nem csak utoléri, hanem meg is előzi az okkludált felsiklási frontot. Ezáltal a $H_1$ és $H_2$ légtestek egymással közvetlen érintkezésbe jutnak és közöttük új frontfelület keletkezik.

A most leírt jelenséggel számol az ú. n. *pontos okkluzió-fogalom*, amelyet a 3. és 4. ábrán mutatunk be.

A pontos okkluziónak kétféle ábrázolását közöljük, mert a betörési front további előnyomulása kétféle módon játszódhatik le aszerint, hogy a $H_1$ és $H_2$ hideg tömegek egymáshoz képest milyen hőviszonyokat képviselnek. Ha ugyanis a $H_1$ légtest hidegebb, mint a $H_2$ légtest (úgy, mint az előbb példaként említettük), akkor a gyorsan előnyomuló $H_2$ a $H_1$-gyel szemben meleg légtestnek számít,




3. ábra




4. ábra

vagyis teljes egészében felsiklik a $H_1$ hideg ékje fölé. Ez a pontos okkluzió-fogalomnak a 3. ábrán látható esete, amely a nagy szárazföldek nyugati szélén (aminő egész Európának a helyzete is a hatalmas euráziai szárazföldhöz képest!) a téli évszakban szokott bekövetkezni; emiatt a *pontos okkluzió-fogalom téli esetének* neveztük el.

Viszont a két hideg légtest ellenkező hőelosztása esetén, midőn a $H_2$ légtest hidegebb a $H_1$ légtestnél, az előnyomuló $H_2$ légtest betörési frontot alkotva felemeli az *M* meleg légtesten kívül a $H_1$ légtestet is. Az okkluzió most a 4. ábra szerint játszódik le: ez *a pontos okkluzió-fogalom nyári esete.*

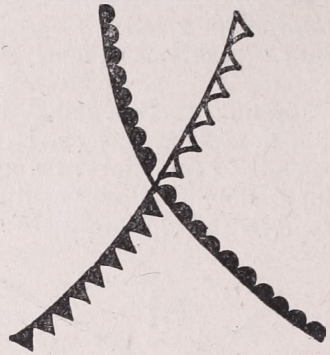
Magától adódik az elmondottakból, hogy a téli eset nem csak télen, hanem az átmeneti évszakokban is előfordul és ugyanez érvényes a nyárinak nevezett esetre is. A szóbanforgó esetek tehát nem egyetlen évszakra korlátozódnak, hanem mindegyikre nézve csak egy évszak van, amelyben *nem* fordulhat elő, illetőleg amelyben csak egészen kivételesen léphet fel.

Amit eddig függőleges metszetben mutattunk be, azt az 5. és 6. ábrán a térkép vízszintes sikjába vetítve tüntetjük fel. A térképen a frontok nyomvonala jelenik meg. A talajig érő front nyomvonalát vastag görbével, a felemelt frontét vastag szakgatott görbével jelöljük. Képeinkből is világos, hogy *a pontos okkluzió téli esetében egy magaslati betörési front megelőz egy talajigérő felsiklási frontot; a nyári esetben egy talajigérő betörési front előz meg egy felemelt felsiklási frontot.*

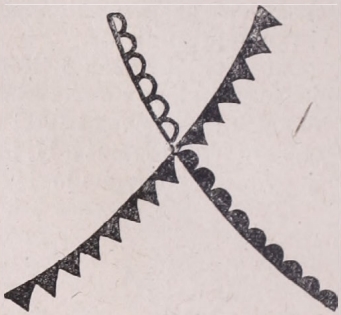
— * —

*A kettős frontok átvonulási tünetei a pontos okkluzió-fogalom figyelembevételével.* Következik az elmondottakból, hogy az okkluziós frontpárok átvonulása az egyhelyben végzett megfigyelés számára miféle jelenségsorban nyilvánul meg.

*a)* Az okkluzió *téli esetében* először a felsiklási front bevezető tünetei, azután a magaslati betörési front tünetei, ezután pedig a talajigérő felsiklási front át-



5. ábra



6. ábra

vonulási tünetei peregnek le. A háromféle időszak csapadéka többnyire időbelileg egybeolvad, de a frontok váltakozása meglátszik a csapadék természetén (először egyenletes, azután záporszerű, ezután megint egyenletes) és sok esetben a halmazállapotán is (pl. először ónoseső, azután nagypelyhű havazás, azután eső).

*b)* Az okkluzió *nyári esetében* először a magaslati felsiklás, azután a talajmenti hideg légbetörés, még utóbb a magaslati betörés tünetei nyilvánulnak meg.

— * —

Kiemelendő, hogy az okkluzió jelenségeiben egymást követő frontok átvonulási jelenségei többnyire nem egyforma mértékben fejlettek. Általában a talajigérő front szokott feltűnőbb átvonulási jelenségekkel járni. Ennek következtében vannak olyan okkluziós frontpárok, amelyekben csak a felsiklási jelenségek feltűnőek, és olyanok, amelyekben a betörési jelleg domborodik ki. Ez a tény különösen fontos az ú. n. Mügge-féle időjellegtan szempontjából.

Az újabb szakirodalomban egyre gyakrabban találkozunk azzal a törekvéssel, hogy a kétféle okkluziót világosan megkülönböztessék. Az elnevezések még nem jegecesedtek ki egészen ; de úgylátszik, hogy amit mi »téli esetnek« neveztünk, azt a szerzők többsége felsiklási típusú okkluziónak óhajtja nevezni, a »nyári esetet« pedig betörési típusú okkluziónak. Ezeknek az elnevezéseknek a megemlítése azonban csak az anyag tárgyalásának vége felé ajánlatos, mert ha előbb vezetjük be őket, akkor megzavarjuk a kezdőt, amennyiben elhomályosítjuk előtte azt a tényt, hogy *minden* okkluzióban egy felsiklási front is *és* egy betörési front is együtt van jelen.

Éppen ez késztetett arra, hogy előadásainkban ragaszkodjunk a *téli* és *nyári* típus elnevezésekhez.

*Dr. Aujeszky László*

# IRODALOM

*Pop Emil* és *Ciobanu János*: *A Scărişoarai barlang jegének pollenanalízise.* (Analize de polen in ghiata dela Scărişoara.) A Román Népköztársaság Tudományos Akadémiájának évkönyveiből. Geológiai, földrajzi, biológiai, technikai és agronómiai sorozat.) III. kötet, 2 füzet. 17×25 formátum, 30 oldal, 1950.

Több alkalommal beszámolt már az *Időjárás* azokról az érdekes meteorológiai, illetőleg palaeoklimatológiai kutatásokról, amelyek a Román Népköztársaság területén levő Scărişoarai jégbarlangban folytak. Az elmult év végén jelent meg a román Tudományos Akadémia kiadásában *Pop Emil* professzor és *Ciobanu János* tollából a barlang jegének pollenanalitikai vizsgálata. A 30 oldal terjedelmű, rendkívül alapos kis munka foglalkozik a barlang különleges topográfiájával, a jég rétegződésével, mikrosztratigráfiai analízisével s nem utolsó sorban a bennünket közelebbről érintő palaeoklimatológiai kérdésekkel. *Pop Emil* professzor, aki nem kevesebb mint 20 esztendeje foglalkozik pollenanalitikai kérdésekkel, megállapította, hogy a barlangi jég egész terjedelmében az ú. n. *szubatlanti* vagy *bükk* klimaperiódust képviseli, tehát a jégkorszak utáni idők utolsó szakaszát. A Biharhegység s a Gyalui havasok tőzegeseinek pollenanalízise teljes összhangban áll a jég ilyenszerű elemzésnek eredményeivel. Ezt a klímaperiódust jellemzi az éger- és a mogyoró-állomány jelentős megnövekedése, ezzel párhuzamosan pedig a bükkösök előretörése. A szubatlanti klíma hideg és nedves éghajlati típus volt s szinte forradalomszerű változást okozott az előtte uralkodó melegebb és szárazabb éghajlat növénytakarójában. A termofil tölgyet s a vele rokon számos melegkedvelő fajt és flóraelemet számüzte a magasabb régiók növényszövetkezetéből. Érdekes, hogy ebből a hideg és nedves klímaperiódusból nem hiányoztak az időnkénti melegebb és szárazabb szakaszok sem.

A gondos analízisek nyomán szerzők megállapítják, hogy a mintegy 40.000 köbméternyi jégtömeg életkora 3000 esztendő. Hasonló korúak a Biharhegységben levő Focul Viu barlang jégtömegei is.

A gondosan összeállított munka értékét igen emelik az orosz, illetőleg francianyelvű összefoglalások, valamint a könnyen áttekinthető diagrammok is.

*Ifj. dr. Xántus János*

# ELŐADÁSOK

**Dr. Berkes Zoltán**: *A hosszabbtartamú időelőrejelzés Multanovszkij-féle módszere.* (Magyar Meteorológiai Társaság, március 5., a Magyar-Szovjet barátsági hónap keretében rendezett előadássorozat első előadása.)

**Dr. Flórián Endre**: *Elektromos távhőmérő.* (Meteorológiai Intézet házi kollokviuma, március 9.)

**Dr. Ozorai Zoltán**: *A nedvesség-elemek felhasználása a levegőfajták meghatározásában.* (Ugyanott, március 16.)

**Bodolai István**: *Szovjet módszer az időjárás előrejelzésére.* (Magyar Meteorológiai Társaság Magyar-Szovjet barátsági hónap előadássorozatában, március 12.)

**Dr. Zách I. Álfréd**: *Három meteorológiai film bemutatása.* (Ugyanott, március 19.)

**Szabados András**: *A földalatti harmattal kapcsolatos vizsgálatok összefoglalása.* (Magyar Tudományos Akadémia IV. osztálya, március 30.)

**Batta Erzsébet**: *Magyarország sokéves terminusközepeinek összehasonlítása.* (Meteorológiai Intézet házi kollokviuma, április 6.)

**Kozma Béla**: *A szélut előrejelzése szélbetöréseknél.* (Ugyanott, ápr. 13 és 20.)

# SZEMÉLYI HÍREK

## Az 1951. évi Kossuth-díjak kiosztása

Március hó 15-én a Népköztársaság elnöki tanácsának elnöke kiosztotta az 1951. évi Kossuth-díjakat. A meteorológiához közelálló tudományszakok keretében ezidén következők részesültek a legnagyobb hazai tudományos kitüntetésben:

a kozmikus sugárzás kutatása terén szerzett kimagasló érdemeiért *Jánossy Lajos* egyetemi nyilv. r. tanár 10.000 forint összegű Kossuth-díjat kapott;

a fizika más ágaiban végzett kutatásokért *Kovács István* és *Budó Ágoston* egyetemi nyilv. r. tanárok 5000—5000 forint összegű díjban részesültek;

a növényvédelem fejlesztése terén végzett munkájáért *Ubrizsy Gábor* egyetemi m. tanár 10.000 forintos díjat kapott;

a földtani térképezés tökéletesített módszerének kidolgozásáért *Vitális Sándor* ugyanilyen összegű díjat nyert el;

növénytani kutatások terén szerzett szervezői érdemeiért *Soó Rezső* egyet. nyilv. r. tanár ugyancsak 10.000 forintos Kossuth-díjban részesült.

# A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

## Összefoglaló jelentés az orvosok részére rendezett meteorológiai tanfolyam előadásairól

A Magyar Meteorológiai Társaság által orvosi körök kezdeményezésére rendezett első magyar orvosmeteorológiai tanfolyam ügyeiről és az iránta megnyilvánult nagy érdeklődésről az Időjárás hasábjain ismételten beszámoltunk. A résztvevő orvosok nagy száma és élénk érdeklődése azt a kötelezettséget rótta a Társaságra, hogy az eredetileg kéthónapos tartamra szánt Tanfolyam kereteit fokozatosan kibővítse és újabb kiváló orvoselőadókat kérjen fel egy-egy különleges érdekességű orvosmeteorológiai kérdés legilletékesebb módon való letárgyalására. Ezáltal a Tanfolyam előadási anyaga az előzetes tervezethez képest lényegesen kibővült. Szükségesnek látjuk — addig is, amíg az előadások anyagá-

nak megfelelő formában való közzététele lehetővé válik — legalább az elhangzott előadásoknak a teljes jegyzékét már most közzétenni.

A Tanfolyam február hó 8-án *dr. Schulhof Ödön* bevezető beszédével indult meg, amelyet az Időjárás előző füzetében már közöltünk. Ezt követték a Tanfolyam következő tanrendszerű előadásai:

1—3. *Dr. Berkes Zoltán:* Meteorológiai alapfogalmak. (Febr. 8, 12 és 15.)
4—6. *Dr. Bacsó Nándor:* Éghajlattani alapismeretek. (Febr. 6, 15 és 19.)
7—8. *Dr. Takács Lajos:* Műszertani ismeretek. (Febr. 12 és 19.)
9—10. *Dr. Aujeszky László:* Légköri frontok és levegőfajták. (Febr. 22 és márc. 5.)
11—13. *Dr. Béll Béla:* Meteorológiai sugárzástan. (Febr. 22, márc. 5 és 8.)
14—15. *Dr. Dobosi Zoltán:* Helyiségklima és munkahelyklima. (Febr. 26 és márc.1.)
16—17. *Dr. Flórián Endre:* Légköri ionizáció és egyéb elektrometeorológiai jelenségek. (Febr. 26 és márc. 1.)
18. *Dr. Aujeszky László:* Frontológiai statisztikák methódikája. (Márc. 8.)
19. *Dr. Kérdő István:* Az orvosmeteorológia problémakörének kialakulása és fejlődésének főbb irányai. (Márc. 12.)
20. *Dr. Kérdő István:* Időjárás és vegetatív idegrendszer. (Márc. 12.)
21. *Dr. Hajós Károly:* Az allergiás paroxyzmusok és a meteorológiai viszonyok összefüggése. (Márc. 19.)
22. *Dr. Schulhof Ödön:* A rheumás betegségek meteoropathológiája. (Márc. 19.)
23. *Dr. Vámos László:* A bőr fény- és meteorológiai kapcsolatai. (Márc. 29.)
24. *Dr. Asztalos Gyula:* Az eklampsia-kérdés meteoropathológiai megvilágításban. (Márc. 29.)
25. *Dr. Raisz Dezső:* A meteoropathológia szülészeti vonatkozásai. (Ápr. 2.)
26. *Dr. Petrilla Aladár:* A járványtan meteorológiai kapcsolatai. (Ápr. 2.)
27. *Dr. Takáts István:* Gyermekgyógyászati tapasztalatok. (Ápr. 5.)
28. *Dr. Predmerszky Tibor:* Az ipari mikroklima egészségügyi vonatkozásai. (Ápr. 5.)
29. *Dr. Páter János:* Az orvosmeteorológia sugárzással kapcsolatos kérdései. (Ápr. 9.)
30. Megvitatás és a tanfolyam bezárása. (Ápr. 9.)

A Tanfolyam iránti érdeklődés és az előadásokhoz kapcsolódó felszólalások élénk bizonyságát adták annak, hogy az orvosmeteorológiai kérdések rendszeres tárgyalására és művelésére külön szervet kell létesíteni a meglévő tudományos társaság kebelében. Társaságunk felé irányul az érdekelt határtudományok művelőinek az a kívánsága, hogy egy ilyen szerv létrehozását lehetővé tegyük. A Magyar Meteorológiai Társaság örömmel vállalja el ezt a kötelességet és ezévi közgyűlésén meg óhajtja alakítani a már régóta javasolt Orvosmeteorológiai Szakosztályát. A Szakosztályra az az érdekes és szép feladat vár, hogy a Tanfolyamon felvetett kérdések rendszeres vizsgálatát megindítsa és az orvosmeteorológiai kérdések kifogástalan methodikával történő, szakszerű művelését napirenden tartsa.

**138. választmányi ülés 1951. február 7-én.** *Dr. Aujeszky László* elnök a MTESZ jóváhagyásával javaslatot tesz a társelnöki, főtitkári, titkári tisztség helyettesítésére. A választmány a javaslatot elfogadva a társelnöki tisztség helyettesítésével *dr. Dési Frigyest*, a főtitkári tisztség helyettesítésével *Albert Lászlót*, a titkári tisztség helyettesítésével *dr. Kéri Menyhértet* bízza meg.

Jegyző felolvassa a MTESZ átiratát a Szovjet-Magyar barátsági hónap ügyében.

Elnök bejelenti, hogy az Orvosmeteorológiai Tanfolyam folyó hó 8-án ünnepélyes keretek közt megnyílik. A Tanfolyam iránt rendkívüli érdeklődés nyilvánul meg, 70 orvos jelentkezett részvételre, köztük az orvostudomány szinte minden ágának igen neves képviselői.

A Választmány az Elnök javaslatára a fegyelmi bizottság elnöki tisztségének helyettesítésével *Albert László* főtitkárt bízza meg.

Elnök jelentést tesz az egyesületek pénzügyi kezeléséről szóló intézkedésekről és az összes pénztári okmánynak a Tudományos Akadémiához való beterjesztéséről.

Elnök jelentést tesz az Országfásítási munkabizottság eredményes munkájáról és felkéri a többi munkabizottságok felelőseit, hogy munkájukat több aktivitással lássák el.

A Választmány elhatározza *Bucsy József* és *dr. Takács Lajos* kiküldését az oktatási bizottságba és a felelős helyetteséül *Bucsy Józsefet* jelöli ki.

Elnök bejelenti, hogy a Hidrológiai Társasággal folytatott tárgyalás és a Magyar Tudományos Akadémia illetékes szerveinek állásfoglalása szerint a tervezett Meteorológiai Kongresszust legkorábban 1952. tavaszán lehet megtartani.

A Választmány a MTESZ-nek a kiváló társasági munkát végzők jutalmazása ügyében küldött átiratára a főtitkárt bízza meg a javaslat elkészítésével.

Elnök javaslatára a Választmány felveszi *dr. Hajós Manó* gépészmérnököt és *Szabó Lórándot* rendes tagokul; *Bujtás Amália, Jovanovics Júlia, Juhász Mihály, Kiss István, Körmöcz László, Kövesdi Ágnes, László György, Millisics András, Nagy Lajos, Ojtozi Miklósné, Polgár Ferenc, Simonics András, Szücs Ferenc, Várday Gizella* egyetemi hallgatókat ifjúsági tagokul.

*Vajkai Egon.*

## KÜLÖNFÉLÉK

**Fenológiai és ornitológiai megfigyelések** az elmult tél rendkívüli enyheségével kapcsolatban. E sorok írója már több mint öt esztendeje foglalkozik az Erdély időjárásában megnyilvánuló anomáliákkal s így kézenfekvő, hogy az idei enyhe télen különleges figyelmet szentelt a »téli tavasz« furcsaságainak.

Megfigyeléseimet nem korlátoztam csupán az egyes időjárási helyzetek prognosztikai vagy klimatológiai kiértékelésére, hanem ezen kívül nagy figyelemmel gyüjtöttem — s nagyobb diákjaim önkéntes munkavállalásával gyüjtettem — a fenológiai adatokat, kiegészítve azokat az állatvilágból, különösen pedig a madárvonulás köréből vett megfigyelésekkel.

Az alábbiakban ezeket az adatokat közlöm. Helyenként megpróbáltam egyénileg kiértékelni őket, hangsúlyoznom kell azonban, hogy *a végső eredményeket csak a botanikus, illetőleg ornitologus szakemberek fogják formába önteni.* A nyersanyagként előttünk álló adathalmaz részletes feldolgozása az elkövetkezendő hónapok feladata lesz, annál is inkább, hiszen a madárvonulás kiértékelése a koratavaszi időszakok megfigyelési eredményeit is fel fogja ölelni.

Mivel az adatgyüjtést különösen ornitológiai téren tovább folytatom, szeretném a közeljövőben kiértékelni az egyes madárfajok érkezési idejét szinoptikai szempontból, hiszen *a vándorlás, vonulás és kóborlás jelenségei is szoros összefüggést látszanak mutatni a mindenkori széliránnyal és erősséggel.*

A közölt adakat jórészt magam, kisebb részben diákjaim munkaközössége szolgáltatta; Kolozsvárra, illetőleg 15 km sugarú környékére vonatkoznak. Egyes esetekben feltüntettem a tengerszín feletti magasságot, vala-

mint a domb, illetőleg hegyoldalak kitettségét is, hiszen egyáltalában nem mindegy, ha a fenológus déli »málokon« vagy északi lejtőkön végzi megfigyeléseit. Az ornitológiai adatok egy kivételével saját megfigyeléseim, s elbírálásuknál igyekeztem a legnagyobb óvatossággal eljárni, annál is inkább, mert egyes fajok igen korai érkezése szinte hihetetlenül hangzik (pl. a tövisszúró gébicsé !).

Ornitológiai megfigyeléseimet rendszerint velem levő turistatársaim is ellenőrizték, mégpedig prizmás látcső segítségével. Bevezetőül lássuk a decemberi és januári megfigyeléseimet kiegészítő fenológiai táblázatot.

| A növény magyar és latin neve | Virítás | | | | Virágzási hónap *Jávorka-Csapody* szerint |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1916 | 1918 | 1948 | 1951 | |
| 1. Májvirág *Anemone haepatica* ..... | III. 4 | III. 5 | I. 27 | II. 18 | III—IV |
| 2. Kakasmandikó *Erythronium dens canis* ..... | III. 4 | III. 8 | I. 11 | II. 18 | II—IV |
| 3. Baumgarten hunyorja *Helleborus Baumgarteni* ..... | II. 27 | III. 17 | I. 25 | II. 18 | III—IV |
| 4. Kankalin *Primula veris* ..... | III. 28 | IV. 9 | I. 27 | II. 28 | IV—VI |
| 5. Tavaszi hérics *Adonis vernalis* ..... | — | — | — | II. 9 | III—V |
| 6. Saláta boglárka *Ranunculus ficaria* ..... | — | — | — | II. 12 | III—V |

A táblázatban szereplő növények Kolozsvár környékén kb. 350 m tengerszín feletti magasságban, a déli oldalakon virítottak, a salátaboglárka és a májvirág kivételével, amelyek az északi oldalakon is virágzottak. Ez utóbbi február 18-án az 500 m tengerszín feletti magasságban levő és rendkívül szűk hidegszamosi villanytelep mellett is virított !

Február 25-én a 750 méter magas gerinceken is virított a kakasmandikó, igaz ugyan, hogy csak a déli oldalakon. Igen érdekes, hogy ezidén több száz kakasmandikó példány között csak egyetlen világosabb színűt láttam, holott az elmult években a virító példányoknak mintegy 20—25%-a határozottan albinotípus volt. Vajjon ez a jelenség nem hozható összefüggésbe a korai virítással ?

Táblázatom adatainak kiegészítésére közlöm még az alábbi virításokat is, zárójelbe téve a Jávorka—Csapody szerinti virágzási hónapokat.

A Kolozsvár környéki Brétfűben (déli oldal) II. 28-án virítottak : a Napraforgó fűtej — *Euphorbia helioscopia* (IV—IX), Piros árvacsalán — *Lamium purpureum* (III—IX), Pásztortáska *(Capsella bursa pastoris)* (III—X), valamint az Ugari veronika — *Veronica arvensis* (IV—V). Kolozsvár ezévi februári középhőmérséklete különben 2.6° C volt a törzsérték —2.6° C-ával szemben !

A feltűnően enyhe tél sok növényfenológiai érdekessége s a korai virítás számtalan példája nyomán felmerült bennem az a gondolat, vajjon a vándormadarak érkezésében nem mutatkozik-e valami rendellenesség.

Éppen ezért ezidén különös érdeklődéssel figyeltem a madárvilág vándorló tagjainak érkezését s fáradságom jutalmául sok érdekes megfigyelési adat birtokába jutottam.

Kolozsvár keleti határain még van néhány mocsaras rét, melyeken néhány bíbic- *(Vanellus vanellus)* család fészkel. Kedvenc tanyájuk a Szamosfalva mellett elterülő nedves semlyékes ingovány. Mivel ennek a madárfajnak országos középidő szerint március 5. táján kell érkeznie, elegendőnek találtam február 20-án felkeresni tanyájukat egy délutáni sétakirándulás keretében. Nagy

volt a meglepetésem, amikor a szép tósréten* együtt találtam már az egész kis kolóniát, holott az elmult két évben csupán március első napjaiban tértek haza a lármás vándorok. Mivel ezen az aránylag kis területű réten 14—15 darabnál többet nyáridőn sem számláltam meg, csodálkozásom csak fokozódott, amikor első látásra 9 darabot tudtam látcsövembe »fogni«. A bíbiceknek ugyanis megvan az a szokásuk, hogy a csapatok valóságos előőrsöket küldenek ki, akik kikémlelik a terepet s főleg pedig az *időjárási viszonyokat.* Az általam észlelt kis kolónia valószínűen már napokkal előbb megérkezhetett s még jól látszott rajtuk a nagy út fáradtsága és törődöttsége. Ezt legjobban az árulta el, hogy közeledtemre csak lustán és nehézkesen lendültek a levegőbe.

A bíbicek korai érkezését látva azt hittem, hogy a város környékén igen gyakori mezei pacsirták *(Alauda arvensis)* is a szokottnál korábban fognak megjönni. A város határát járva azonban hasztalan lestem őket s február végéig egyetlen példány sem került a szemem elé, pedig felsőosztályos tanítványaim figyelmét is felhívtam reájuk, s ők is lesték a kis kóborlók érkezését. (Az első két példányt március 3-án láttam Apahida község határában.) Magyarázatot keresve a dologra, az idei tél sajátos meteorológiai viszonyait próbáltam szemügyre venni. Ezek a kis madarak Dél-Európában — legfeljebb Észak-Afrikában — töltik a telet, de *Brehm* szerint Közép-Európa enyhébb helyein hébe-hóba át is telelnek. Ezidén egyetlen áttelelő sem került szemem elé. Valószínűnek tartom, hogy a télen uralkodó erős Földközi-tengeri ciklontevékenység, vele kapcsolatban pedig a Balkánon és peremtájain uralkodó enyheség lehetővé tették számukra azt, hogy téli szállásaikon hosszabb időt tölthessenek. Érdekes volna tudni, vajjon a tél folyamán észlelték-e őket nagyobb tömegekben Észak-Afrikában, vagy sem ?

Az idő előtt érkező vándormadarak megfigyelése közben legnagyobb meglepetés akkor ért, amikor a város nyugati peremtáját alkotó Hója-erdő szélén egy tövisszúró gébicset *(Lanius collurio)* pillantottam meg. Mintegy 30—40 méternyi távolságból, tábori látcsővel pompásan megfigyelhettem, amint egy mogyoróbokor águegyén sajátos csettegtető hangját hallatta. Ilyenformán szó sem lehetett arról, hogy az általam jól ismert, nálunk telelő nagy őrgébics lett volna a kérdéses madár. Velem együtt megfigyelő feleségem is pontosan leírta a madarat s így a tévedés teljesen ki volt zárva. A tövisszúró gébics középidőben május 2-án érkezik s *Brehm*-ben a következők olvashatók róla : »Vonuló madár, mely szintén elég későn érkezik, javarészben még az Alföldön is csak május elején, míg az északibb és magasabb vidékeken sokszor még május 15-én sem látható.« Ilyenformán *februári észlelése igen meglepő valami s kétséget kizáróan az igen enyhe téllel hozható összefüggésbe.* A rendelkezésemre álló irodalomban nem akadtam olyan adatra, amely nálunk kitelelt tövisszúróról számolt volna be. Így valószínűleg igen korai érkezésről lehet szó.

Egy másik korai érkezést egyik érettségi előtt álló diákom figyelt meg, aki kitűnő vadász és nagy madarász. A város határában levő kertjükben február 26-án egészen közelről megfigyelte a búbos bankát *(Upupa epops)*, amelyről a »Brehm«-ben a következők olvashatók : »A búbosbanka vonuló madár, amely a sík vidéken már sokszor március közepén jelenik meg, majd fokozatosan késve április közepe táján fejezi be vonulását az északi hegyvidékeken. Erdélyben korábbi az érkezése, mert délkelet felé távozik tőlünk, mint azt két, Nagyszeben mellett gyűrűzött bankafióka mutatja, amelyek közül az egyik Bulgáriában, a másik Görögországban került kézre.« A meteorológus előtt önkéntelenül felmerül a kérdés, *vajjon a bankák korai érkezése nem áll-e összefüggésben az előbb említett Földközi-tengeri ciklontevékenységgel*, amely ezidén szinte uralta Erdély időjárását ? Különben a búbosbanka érkezési ideje április 9.

Fenti adatokat gyüjtögetve próbáltam illusztrálni az elmult tél rendkívüli enyheségét. A kutatással járó örömet fokozta bennem az a tudat is, hogy diákjaim természettudományi munkaközösségében is sikerült a kutatás és megfigyelés vágyát felkeltenem s így az ifjúság természetszeretetét a helyes irányba terelném.

*Ifj. dr. Xántus János*

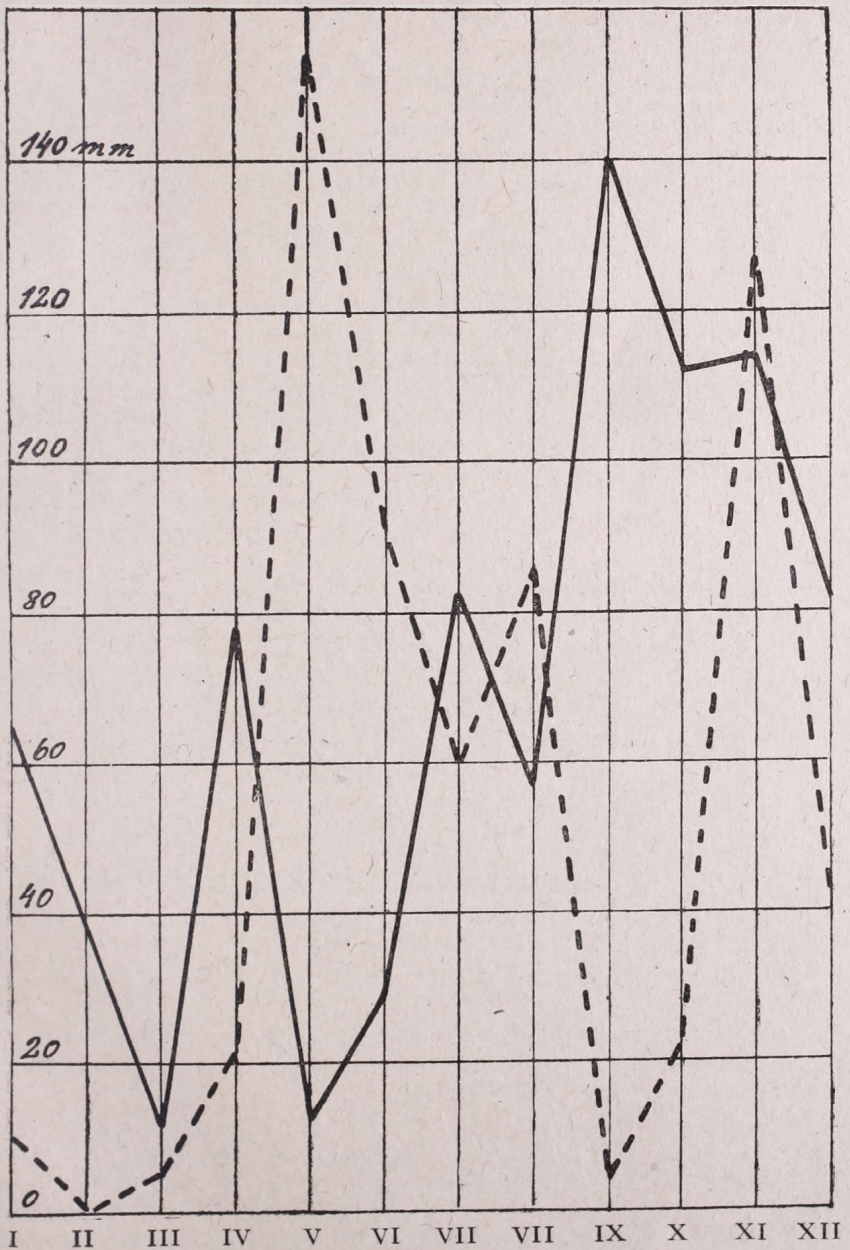
* Tósrét: középkori okiratokban bukkantam reá erre a szép, minden ízében magyaros elnevezésre.

---

**A havi csapadékösszegek feltünő eloszlása Egerváron az 1949—1950. évben.** Egervár község 1950-ig Vas megyéhez tartozott, azóta Zala megyéhez csatolták ; ennek székhelyétől Zalaegerszegtől 10 km-nyire fekszik északi irányban. Már régi időtől fogva volt Egervár községnek csapadékmérő állomása,

amelyet *dr. Solymossy László* kezelt, azonban az állomásról csak a Meteorológiai Intézet tudott. Én magam sem láttam soha, bár ott születtem és ott is nevelkedtem. Ma egészen más a helyzet. Mindenki tudja, hogy községünkben csapadékmérő állomás van, amely a tudományt szolgálja. Az állomást bárki bármikor megtekintheti és működéséről az észlelő, *id. Horváth József* ny. váltóőr készséggel ad felvilágosítást.

Az egervári csapadékmérő állomás adatai az 1949. és 1950. évben a csapadék mennyiségének havonkénti eloszlásában érdekes ellentétet mutatnak vagy mondhatni feltűnő kiegészítést két




Szakgatott vonal: 1949, kihuzott vonal: 1950.

év alatt. A kiegészítés a törvényszerűség látszatát kelti, pedig bizonyára az időjárási képződmények láncolatában véletlen találkozási jelenségről van szó. Amikor 1949-ben a legnagyobb szárazság volt, akkor volt 1950-ben a legbőségesebb csapadék és viszont. Amint az ábrából látható, 1950-ben a júniusi csapadék 156·5 mm-t ért el, míg 1950-ben szeptember hónap 141·9 mm csapadékkal szerepel. A legszárazabb hónap 1949. februárja volt, ekkor mérhető csapadék egyáltalán nem hullott, szeptemberben is csak pár mm. Feltűnő jelenség, hogy 1949-ben 620 mm-nyi csapadék mellett nem volt aszály, 1950-ben 822 mm-nyi csapadékösszeg dacára a falu súlyos aszálykárt szenvedett, mert az eső zöme már akkor érkezett, amikor a vegetációs időszak nagyrészben végetért.

*Kaposi Ferenc*

## Ötven év előtti közleményeinkből

Az Időjárás 1901. márciusi és áprilisi számaiból idézzük az alábbi szövegeket :

A stuttgarti meteorológiai kongresszus második napján »*Dr. Schmidt* új segédeszközök az időprognózishoz címen tartott előadást ; ezek egyikének a már *Bezold* által is elfogadott 26 napos időjárási periódust és másodiknak a barométer ingadozási hajlamának számbavételét ajánlotta«. (136. old.)

»Ma már az ó-gyallai meteorológiai és földmágnességi obszervatórium a legtöbb európai hasonló intézeteket erősen túlszárnyalta, a többivel pedig kiállja a versenyt.« (141. old.)

Érdekesek az 1901. március 10.—11.-i színes esőről szóló részletes beszámolók (az ország sok pontjáról, 105—107. old.) ; ez a színes esők jellegzetes évszakában, kora tavasszal lépett fel.

Tudományos értékben kiemelkedik a két füzetből a későbbi idők nagy meteorológus nemzedéke legkiválóbb tagjának, *Steiner Lajosnak* egy kisebb dolgozata (»Meteorológiai apróságok«, 79—84. old.), amely két rövid közleményből áll. Az elsőben ma már eleminek tekinthető aerológiai számításokról van szó, a másodikban a hővezetés elméletének alapképleteiről.

*Dr. A. L.*

## Néhány figyelmeztetés a meteorológiai észlelők munkájához

A Meteorológiai Intézet ezúton is felhívja az észlelői kar figyelmét az alábbi szempontok betartására.

A csapadékmérésnek mindig tizedmilliméter pontossággal kell történnie és a reggel 7 órai észleléskor mért adatot a *havi jelentőíven* az *előző napi* rovatba kell írni Útmutatásunk előírásai szerint.

Az állomás nedvességadatainak ellenőrzésével kapcsolatban szeretnők felhívni Munkatársunk figyelmét arra, hogy a *hőmérőpár* csak akkor alkalmas a levegő nedvességtartalmának meghatározására, ha a nedves hőmérő burkolata valóban »nedves« vagy a téli időben esetleg jéggel fedett. Kérjük, sziveskedjék Útmutatásunkból a száraz-nedves hőmérőpárról szóló fejezetet alaposan áttanulmányozni és az előírásokat a lehető leggondosabban megtartani.

# RÉGI MAGYAR MEGFIGYELÉSEK

## Zlinszky László időjárási naplójegyzeteiből

— Harmadik közlemény —

*1850.* Január. Elein gyengébb fagy. 18-án 3 fok meleg, 19-én hó esett. 20-án 14 fok hideg lett. 22, 23-án 20 fok körüli. 26-án ismét meleg fokok voltak. Azután végig fagyos napok, még Február 1-én is. Gyertya Szentelő napján 10 óráig hó esett, dél után tiszta napos. 3—12-éig enyhe, 13-án nagy esső, 18-ára minden hó elveszett.

Martius 6-áig lágy üdő. 7-tül kezdve erős száraz fagy. 24-én Virág Vasárnapján nagy hó esett. Aprilis 3-ig fagyok, később meleg, kevés eső járt. 27-én a Nap körül egy száraz malom alaku feketeség látszott. 10-től 12 óráig. Igen vastagnak mutatkozott ; sok essőt jósoltunk (valószinüleg halo volt, *a Szerk.*). Május 17-éig majd minden nap több-kevesebb essőzés, hüves éjjelek. Utána végig melegek (23 fok is).

Junius. Végig meleg napok, kevés esső. Julius igen meleg, száraz. Augusztus forró és száraz.

September. Eleje száraz. 3-án dér, azután végig essős. Október. 3 első hetiben majd minden nap esett. Azután deres, a ködök pedig napirenden voltak. November. Elég kellemes, közepe erősebb fagyokkal, utója gyenge, tiszta napokkal. December. Első hetiben tsekély derek, szép tiszta napok jártak. Közepétül végig fagy és igen tiszta napok.

*1851.* Január. Elején 2—3 fok hideg. 18-án esső esett és meglágyult. 25-én reggel 7—8 fok hideg, Pál fordulássa ködös borongós. Február. Gyertya Szentelő lágy (2 fok) és bujkáló nap fény. 8-án kevés hó esett és meg is fagyott. Mátyás éjjelén gyenge fagy, nappal szép meleg volt. 27-én —4 fok.

Martius. 5-éig fagy (—3 fok). Gyümölcs Oltó napján zivataros esső és a fagyok megszüntek. Aprilis. Nappalok melegek, éjjel hidegek. Esső nem volt egész holnapban. Május. Elei igazi hives és essős. 16—18 folyvást hüves esső és végig hüves nedves.

Junius. Hüves éjjelek és igenkevés napos üdő jár. Sok felé nagy jég essők voltak, különösen fel vidéken és Erdél környékén. A hó végin a Napnak ismét nagy fekete udvara volt. Julius. 1-tül 5-éig szép meleg, 6-tul kezdve borongós, gyakran csepergős esső, hüves, mint szüret tájban szokott lenni, egész 12-éig. Később is borongós hüves. Augusztus. 1-tül 15-éig mindég borongós, 16—18-ig borzasztó zápor szüntelen. Végig essős és kevés meleg.

September. 13-áig gyakori és szapora esső, azután végig szép melegek. Október. 1-tül 25-éig szép melegek és tiszta napok. 25-én ismét nagy zápor esső. Azután jött dér, nappal tiszta és meleg. November. Borngós, essős, hives. 27-én erőssen fagyott és kevés hó esett. December. Folyvást fagyos, de tsekély hideggel, azomban nappal is ritkán engedett.

Az egész tavaszon majd semmi, egész éven által is nagyon kevés szél fujt. Az aug. 16-iki tsuda zápor essők egész Európában tekintéles pusztitásokat tettek és még Amerikának egy részét is érték.

*1852.* Január. 1-től 12-éig szép tiszta fagyos napok. 13-án valóságos zápor esső és 24-éig minden nap esett, néha hó. Pál fordulás igen szép tiszta egész nap. 28-án tenyérnyi hó esett. Februárius. 1-én meglágyult Gyertya Szentelő napján tisztán sütött a Nap és igen olvadt. 4-én megfagyott de 7-én sárban jártunk egész 17-éig. 18-án fagyott, havadzott erőssen délig, dél után esett az esső és villámlott. 19-től ismét kemény fagy.

Martius. 29-éig fagyos napok, 30, 31-én meleg. Aprilis 1-től 6-áig szép meleg. 9-én hideg és hó esés közben villámlott. Tovább fagyos és száraz napok jártak. Május. 1-tül 6-áig minden éjjel dér és hideg szelek. 10-én kezdődtek a meleg napok, de semmi esés. A fák tsak 17-én kezdtek fakadni. 28-án nagy zápor és jég esső.

Junius. Nagy melegek, se Medárdus napján, se később esső nem esett. Örökös forgó szelek. Julius. 1-tül 25-éig mindig forgó szelek, por és szárazság. 25-étül essők. Augusztus 24-éig igen gyakori essők és hüves éjjelek, azután száraz meleg végig.

September. Gyakorat esett, mindég hüves éjszakák. Október. Első héten kitünő szép napok, második hete esős. 14-én kemény dér, 16-én ismét igen kellemetes napok, végig igy maradt. November. 1-tül 10-éig kellemetes, meleg napok. 13, 14. esső, azután 23-áig szép tiszta meleg napok. 23, 24. esső. Végig lágy, meleg napok. December. 1-től 14-éig nagyon szép tiszta napok. 14-én meg fagyott és hóval vegyes kevés esső esett. Egyéb eránt mindig napos, de semmi olvadás. Hó nem volt, tsak kissebb szerü zuz látszott a fán és füvön.

*1853.* Január. 1-tül 10-éig kemény fagy, ködös, zuzos. 17-tül 25-éig essős. Pál fordulássán egász nap lanyházott az esső. A hó végéig mindég esett. Február. 1-én lágy, borus. Gyertya Szentelő reggelén Nap sütött, nappal fagyott. 12-én menydörgés és jéggel vegyes zápor esső több izben. 19-én nagy hó fergeteg, 20-án kemény hideg. 25, 26-án nagy hó.

Martius 1-én meglágyult. Esső 4-éig, a föld fagya kiment, menydörgött. 5-től 15-ig szép tiszta napok. 16-án esső. 17, 18-án nagy hó, 26—28-ig minden nap hó és fagy. Aprilis. 1-tül 10-éig szép tiszta meleg napok. 12-én esső, utána fagyott 16-áig. Végig essős. Május. 1-évél jött meg a szép üdő és igen gyakori meleg záporok estek, menydörgések. Igen sok jégesső, minden részin a Világnak (1/4 fontos).

Junius. 1-tül 7-éig majd minden nap zápor és dörgés, 10-tül 20-áig ismét. 22-tül 26-áig hives szeles. Péter Pálkor szörnyü forróság. Julius. 3-áig meleg essők, majd forróság és szárazság 28-áig, akkor esső és hüves szél. Augusztus. 1-tül 5-éig száraz, forró. 5—6 esső, azután ismét száraz és meleg.

September. Száraz, nappal igen meleg, de az éjjelek hüvessek. Október. Gyakori essők, sok köd, de az éjjelek melegebbek mint Septemberben. November. 1-én volt az első fagy és 12-éig majd minden éjjel fagyott, de nem erőssen. 12-tül 21-éig esső. 23-án kitisztult és fagyogatott. December. Elkezdődtek a kemény fagyok és havadzott 20-áig. 20-án éjjel nagy esső, lanyha üdő, a havat el is vitte. 22-tül kemény fagy, karátsonyra hó.

*1854.* Január. Elején kemény fagy volt, 4-tül meglágyult és tsak éjjelenként fagyott 21-éig. 29-éig kemény fagy. Esső vagy hó egész holnapban nem volt. Február. 3-án keményen megfagyott és ez tartott végig.

Martius. 1-én meglágyult, tiszta kellemetes nap volt, de a fagy tartott 11-éig. Ekkor alszél támadt és lágy üdő 14-éig. 15-tül 28-áig fagyott. 17, 18-án nagy hó esett és majd mindég szél fujt. Aprilis. 3-tul 30-ig éjjelenkint fagyott. Esső nem esett, hanem kellemetlen szél fujt minden nap. Május 1-sőn nappal szép meleg éjjel dér. 2-tul 5-éig igazi meleg napok és éjjelek. 5-én d. u. szép zápor esső erős, dörgéssel, kevés jéggel. 24-éig gyakori essők jártak és sok felé panaszkodtak a jég ellen. Végig szeles és borongós üdők jártak.

Junius. 1-tül 10-éig tiszta meleg napok, éjjelenkint hüves. 12-én, 15-én esső lanyhás hives széllel. Több felé jégessők voltak. 16-tul meleg napok, de minden nap szél. Julius 1-tül 11-éig nagy melegek. 11-én szörnyü szél támadt, nagy esső, jéggel, dörgéssel. Ez után végig száraz meleg. Augustus. Egészen rendkivüli, 15-ét kivéve nem esett. Szél minden nap. Estvék és éjjelek annyira hidegek, hogy mindég téli kaputot kellett fel ölteni.

Szeptember. 1. és 2. igen szép nap, 3-án meg hült és 11-én már erős dér volt, amire ködös borongós nap következett. 15, 16-án esső, 17-én kitisztult. Szép meleg napok, széllel és hüves éjjelekkel. Szent Mihál napján pengő jég fagyott. Október. 1-tül 13-áig szép meleg napok. 16—18-ig esső és nem hideg. 28-áig jó meleg napok, 29—31. tiszta napok, de éjjelenkint fagy. November. 1-tül 12-éig tiszta fagyos napok szél nélkül. 13-án az ablakok is megfagytak. 14-én nagy hó esett. 3 napig. 20-án már esső volt, el veszett a hó — végig nedves és sáros. December. 1—12-éig változó, de sáros essős. 12—18-ig hideg száraz, aztán essős, borongós, 23-áig. 24. tiszta, hideg, szél nélkül.*)

A kivonatot szerkesztette: *Dr. Berkes Zoltán*

*) Az eredeti szöveg meteorológiai szempontból érdekes részeit az egykorú helyesírással közöljük.

Vol. 55. No. 3—4. Mars—Avril 1951. Budapest

# LE TEMPS ▪ THE WEATHER ▪ DAS WETTER

## Computation of Quadratic and Cubic Mean Values of Wind Velocity for the Estimation of Available Wind Power

Conventional representations of wind conditions by average values of wind velocity are insufficient for the estimation of the available wind power at a given locality, theoretical wind power being proportional to the *third* power of wind velocity, whereas the wind power utilisable in synchronic generators is found to be proportional to the *square* of wind velocity. Consequently, the necessity of computing quadratic and cubic means of wind velocity is emphasized.

*Doc. Dr. L. Aujeszky*

## Das Wetter in Ungarn in den Monaten Januar und Februar 1951

*Január* brachte ausserordentlich mildes und im grössten Teil des Landes trockenes Wetter.

Die Lufttemperatur variierte zwischen 0·5° und 3·5°, sie zeigt eine positive Anomalie von 2·5° bis 4°. Die Verteilung der Monatsmittel und der Anomalien entspricht einem sommerlichen Typus (Maximum in SW, Min. in NW).

Die Maxima der täglichen Erwärmung erreichten 9—15° am 12. oder 13. Die Minima waren im allgemeinen sehr mässig, nur um —3° und —4°; dieselben wurden zwischen den 22. und 25. gemeldet. Eine Ausnahme bildet der NE-Winkel des Landes, wo vorübergehend eine stärkere Abkühlung auftrat (Tarcal —11°, Kisvárda —16°). Eistage wurden höchtens 3—4, Frosttage 15—25 beobachtet. Ein schwacher Bodenfrost kam nur in den obersten Schichten vor.

Der Luftdruck in Budapest (130 m) war 749·3 mm, auf Meeresniveau reduziert 761·4 mm, die Abweichung —4·4 mm.

Die Monatssumme des Niederschlages blieb auf den zwei Dritteln des Landesgebiets unter dem Normalen. Übernormale Mengen wurden westlich vom Balaton gemessen, der Mehrbetrag war aber nicht wesentlich. Von diesen Gegenden wurden 40—70 mm gemeldet. Von hier ostwärts erhielten die hügelige und bergige Teile 25—40, das Flachland meistens nur 10—25 mm (25—50% des Normalwertes). Die grösste Summe (82 mm) kam in Gasztony (Kom. Vas), die niedrigste (9 mm) in Varbó (Kom. Borsod) vor. In den trockenen Gebieten wurden 6—10, in den regnerischen 10—15 Tage mit messbarem Niederschlag beobachtet. Die entsprechende Zahl der Schneetage war 1—7, bezw. 8—12. Eine bedeutende Schneedecke bildete sich nur auf den höheren Bergen aus, wo ihre Höhe 10—15 cm betrug.

Die Sonnenscheindauer war 40—80 St., sie wuchs vom N bis S. Die Summe der Gesamtstrahlung in Budapest war 1451 gcal/cm$^2$.

Im *Februar* setzte sich das sehr milde Wetter fort, der Niederschlag war aber in der zweiten Hälfte des Monats zu reichlich.

Die Monatsmittel der Temperatur von 3—5° erreichten das Niveau eines kühleren Märzes und zeigten eine positive Abweichung um +3·5°, +4·5°. *Die Milde des ganzen Winters (zusammenfassend betrachtet) steht beispiellos in der 170-jährigen Temperaturreihe seit 1780.* Mittel in Budapest +3·5°, Anomalie +2·8°. Die Maxima der Erwärmungen waren im N 13—15°, im S 15—18° und traten am 5, 7, 13 oder 15. auf. Auch die stärksten nächtlichen Abkühlungen waren ziemlich gering am

2—4., oder am 11—13. Die stärksten Fröste an diesen Tagen variierten nur zwischen —2, —5°. Eistage kamen nur ausnahmsweise vor, die Zahl der Frosttage betrug 5—20. Der vorübergehende Bodenfrost beschränkte sich nur auf die oberste Schicht.

Das Luftdruckmittel in Budapest (130 m) war 748·5 mm, a M. r. 760·6 mm, die Abweichung —3.6 mm.

Die ersten Wochen des Monats waren trocken, die dritte und vierte Woche zu reich an Niederschlägen. Die Monatssummen waren fast überall übernormal. Geringes Defizit wurde nur in der Gegend Sopron, Győr, Szeged beobachtet. Die südliche Hälfte und der NE-Winkel des Landes erhielt eine Menge um 50—100 mm, die übrigen um 25—50 mm. Die grösste Summe wurde in Fajszló (Kom. Baranya), die kleinste in Petőháza (Kom. Győr) gemessen. Die Zahl der Tage mit Niederschlag variierte zwischen 6 und 14, in den Niederungen nur mit 1—2 Schneefällen. Auf den höheren Bergen fiel Schnee an 10—13 Tagen. Eine andauernde Schneedecke lag nur dort.

Die Sonnenscheindauer war in den mittleren Gebieten grösser (100—120 St, Mehrbetrag 20—40%), sonst 80—100 St. Die Gesamtstrahlung in Budapest betrug 2748 gcal/cm².

*Dr. N. Bacsó*

## Das Wetter der freien Atmosphäre über Budapest in den Monaten Januar und Februar 1951.

Der Verlauf der täglichen Mitteltemperaturen in den Monaten Januar und Februar 1951 (gestrichelte Linie) und der Verlauf der 75-jährigen Mitteltemperaturen von denselben Monaten (ausgezogene Linie) sind in der Abb. *a)* dargestellt. Es ist ersichtlich, dass die Temperaturverhältnisse in diesen zwei Monaten (mit Ausnahme von vier kurzen Zeiträumen) übernormal waren. Im Allgemeinen herrschte W-Wetter über Ungarn und die in der Abb. ersichtlichen Abkühlungsperioden wurden von verhältnissmässig kalten maritimen Lufteinbrüchen bewirkt. Die kontinentalen Kälteeinbrüche erreichten Ungarn nach Umgehung der E-Karpathen von der Richtung SE (2—4. Febr., 11. Febr.) und die längst des Umweges sich erwärmende Kaltluftmassen bewirkten nur mässige Abkühlung. In der Abb. *b)* sind die Höhen der 0° und —10° Isothermenfläche dargestellt.

*Dr. B. Béll*

## Fifty Years Ago

In the March and April, 1901, issues of this periodical, a rather abundant collection of data about the coloured rainfall of March 10 and 11, 1901 has been published.

## Also in this issue

S. I. Yavilov (1891—1951), by *Dr. L. Takács.*
Synoptical Conditions of Maximal Precipitation *(L. Turketti).*
Phyto-Biological Aspects of Microclimate *(Dr. V. Frenyó).*
Weather Lore and Crop Lore at Csongrád, Hungary *(I. Katona).*

A MAGYAR ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET
ÉS A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS LAPJA
Kiadásért felelős: Dr. Dési Frigyes — Szerkesztésért felelős: Dr. Aujeszky László.

2-512881. Athenaeum (F. v.: Soproni B.)

## A Magyar Meteorológiai Társaság-nál megrendelhetők

és a könyvek árának a postautalvánnyal történt befizetése után bérmentesen szállítjuk a következő kiadványokat:

*Dr. Aujeszky László:* Védekezés az időjárási károk ellen. Budapest, 1930. 165 old., 26 képpel ..... 10 Ft

*Dr. Bacsó Nándor:* Az éghajlattan elemei növénytermesztők számára. Budapest, 1947. 100 old., 47 ábrával ..... 25 Ft

Kedvezményes ára tagjaink részére 22·50 Ft.

*Dr. Berényi Dénes:* A kukorica termelése és összefüggése az időjárással. Debrecen, 1945. 212 old., 66 ábrával ..... 20 Ft

*Dr. Berényi Dénes:* Mikroklimatikus mérések dohányban és napraforgóban. Debrecen, 1948. 60 old., 65 ábrával ..... 20 Ft

*Dr. Száva-Kováts József—Dr. Berényi Dénes:* A talajmenti légréteg éghajlata. (Mikroklíma és növényklíma). Budapest, 1948. 106 old., 37 ábrával ..... 20 Ft

**Az első magyar nyelven írott részletes mikroklimatológiai munka:**

# A talajmenti légréteg éghajlata

**MIKROKLÍMA ÉS NÖVÉNYKLÍMA**

Írta:

DR. SZÁVA-KOVÁTS JÓZSEF
egyetemi nyilv. r. tanár

és

DR. BERÉNYI DÉNES
egyetemi rk. tanár

A munka terjedelme 106 oldal, 35 szövegközötti ábrával, ára 20 forint.

Fontosabb fejezetei:

I. **A mikroklíma.** A napenergia megjelenése a földfelszínen. Nagy és kis légterek keletkezése. A hőtárolás módjai a talajközeli térben. Mikroklimatikus mérésmódok és mérőműszerek. A mikroklíma meghatározása a helyszínen.

II. **A növényklíma.** A természetes vegetáció és a szántóföldi növények mikroklíma viszonyai. A növényi mikroklímában alkalmazandó mérőműszerek. A gyepszínt mikroklímája. A különféle gazdasági növények sajátos növényállomány-éghajlata. Függő és független mikroklímák. Az erdő mikroklímája és éghajlata.

**Megrendeléskor kérjük a vételárat postautalványon beküldeni (Magyar Meteorológiai Társaság, Budapest 114).**

# PÁLYÁZÓINK FIGYELMÉBE!

A Magyar Meteorológiai Társaság tudományos

## FÉNYKÉPPÁLYÁZATA

igen nagy érdeklődés középpontjába került. A kiküldött bíráló-bizottság döntése alapján a kitűzött 8 pályadíjat a Társaság évi rendes közgyűlésén,

**1951. június 11-én**

fogjuk kiosztani. Ugyanekkor kerül kiadásra a dinamikus és szinoptikus meteorológia köréből kiírt pályadíj is. A közgyűlés részletes meghívója folyóiratunk jelen füzetének első oldalán található meg.

## *Felhívás tagjainkhoz*

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége a kötelékébe tartozó összes egyesületek tagdíjának összegét egységesen állapította meg. Eszerint Társaságunk tagsági díja 1951. január 1-étől kezdve

*havi 2 forint*

lett.

A szakszervezeti tagoknak eddig nyujtott 25%-os tagdíjkedvezmény ezzel megszűnik. Ellenben a MTESZ kötelékébe tartozó más egyesületek minden tagja, aki utólag Társaságunkba is belép, Társaságunk részéről 50%-os tagdíjkedvezményben részesül (havi 1 forint). Ugyanezen tagdíjkedvezményben részesülnek azok a tagjaink is, akik igazolják, hogy belépésük előtt már tagjai voltak másik ilyen egyesületnek, és ott teljes tagdíjukat megfizették.

A Társaság szép számban jelentkező *ifjúsági tagjai* továbbra is az Alapszabályokban biztosított tagdíjkedvezményt élvezik (havi 1 forint).

A Társaság fejlődése érdekében kérjük tagjainkat, hogy havi tagdíjaikat pontosan egyenlítsék ki. Postautalványon való fizetéseket kérjük a Társaság címére (Budapest, II., Kitaibel Pál-u. 1.) irányítani. Csekkfizetéseket a Társaság új tagdíjkezelési számlájára kérünk (Magyar Meteorológiai Társaság, Budapest, 61.764).

2-512881. Athenaeum Nyomda

300004

# IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG
ÉS
AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET
*HIVATALOS LAPJA*

55. ÉVFOLYAM 5—6. SZÁM

1951. MÁJUS—JÚNIUS

TARTALOM:

| | Oldal |
|---|---|
| *Dr. Aujeszky L.*: Az időjárás mesterséges befolyásolásának új lehetőségei | 125 |
| *Dr. Ozorai Z.*: Új szovjet módszer bevezetése az időjelző szolgálatba | 131 |
| *Dr. Kérdő I.*: Időjárás és vegetatív idegrendszer | 136 |
| *Batta E.*: Különböző terminusközépértékek összehasonlítása | 145 |
| *Egerszegi S.*: A szélerózió (defláció) leküzdése erdősávrendszerrel | 152 |
| *Az elmúlt időjárás:* | |
| Frontátvonulási jegyzék | 162 |
| Légtömegnaptár | 164 |
| Magyarország időjárása 1951 március és áprilisban | 166 |
| A felsőbb légrétegek időjárása | 168 |
| Irodalom | 171 |
| Előadások | 176 |
| A Meteorológiai Intézet közleményei | 177 |
| A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei | 179 |
| Ötven év előtti közleményeinkből | 181 |
| Különfélék | 130, 135, 151, 165. |

METEOROLÓGIA — MINDENKINEK:

| | |
|---|---|
| A meteorológia elemei kérdésekben és feleletekben *(Dr. A. L.)* | 169 |
| Az ionoszféra *(Dr. B. B.)* | 171 |
| *Öt fényképfelvétel műnyomótáblán.* | |

**Le Temps. The Weather. Das Wetter.**

| | |
|---|---|
| *S. Egerszegi* Bekämfung der Winderosion (Deflation) mittels Schutzwaldstreifen | 182 |
| *Dr. N. Bacsó*: Das Wetter in Ungarn in den Monaten März und April 1951. | 183 |
| *Dr. B. Béll*: Das Wetter der höheren Luftschichten über Budapest, März und April 1951. | 184 |
| Fifty Years ago | 184 |

SZERKESZTI:
**Dr. AUJESZKY LÁSZLÓ**

**Előfizetési ára 1 évre 25.— forint. — Postatakarékpénztári csekkszámla száma: 178.173**

# MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének tagja
ALAKULT 1925-ben

## Tisztikar:

*Elnök: Dr. Aujeszky László*, egyet. m. tanár, a Meteorológiai Intézet kutatója.

*Társelnökök: Dr. Száva-Kováts József*, egyet. nyilv. r. tanár és *dr. Dési Frigyes* rep. alezredes, a Meteorológiai Intézet vezetője.

*Főtitkár: Albert László*, a Meteorológiai Intézet könyvtárának vezetője.

*Titkár: Dr. Kéri Menyhért*, meteorológiai intézeti kutató.

*Pénztáros: Gelléri Sándor*, ny. Fővárosi Közlekedési K. V. tanácsos.

*Ellenőr: Csaplak Andor*, repülő-őrnagy.

*Könyvtáros: Németh Tivadar*, a Meteorológiai Intézet tud. segédkutatója.

*Jegyző: Farkas Amália*, Met. Int. tud. munkaerő.

*Az Agrometeorológiai Szakosztály elnöke:* *Dr. Száva-Kováts József*, egyet. nyilv. r. tanár.

*Az Orvosmeteorológiai Szakosztály elnöke:* *Dr. Schulhof Ödön* egyetemi m. tan

*Az Orvosmeteorológiai Szakosztály titkára:* *Dr. Kérdő István* orvos.

## Levelező tagok:

*Dr. Aujeszky László*, egyet. m. tanár, a Met. Int. kutatója (1945).

*Dr. Ballenegger Róbert*, ny. egyet. ny r. tanár (1939).

*Dr. Berényi Dénes*, egyet. rk. tanár (1948).

*Dr. Dési Frigyes*, a Meteorológiai Intézet vezetője (1951).

*Dr. Hille Alfréd*, a Meteorológiai Intézet időjárási főosztályának vezetője (1929).

*Dr. Jordan Károly*, egyetemi r. tanár (1928).

*Dr. Kenessey Kálmán*, a Met. Int. ny. h. igazgatója (1945).

*Dr. Szabó Gusztáv*, műegyetemi ny. r. tanár (1947).

*Dr. Száva-Kováts József*, egyetemi nyilv. r. tanár (1948).

## Választmányi tagok:

*Dr. Bacsó Nándor*, a Meteorológiai Intézet éghajlati főosztályának vezetője.

*Dr. Barta György*, geofizikai intézeti kutató.

*Batta Erzsébet*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Béll Béla*, a Meteorológiai Intézet osztályvezetője.

*Bodolai István*, a Meteorológiai Intézet időjelző osztályának vezetője, egyetemi aspiráns.

*Dr. Berkes Zoltán*, a Meteorológiai Intézet osztályvezetője.

*Bucsy József*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Dobosi Zoltán*, egyetemi megbízott előadó.

*Erdélyszky Zsigmond*, repülő-őrnagy.

*Dr. Flórián Endre*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Hajósy Ferenc*, középiskolai tanár.

*Dr. Hille Alfréd*, a Meteorológiai Intézet időjárási főosztályának vezetője.

*Dr. Kakas József*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Kallós Imréné*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Keller Oszkár*, egyetemi nyilv. r. tanár.

*Dr. Kérdő István*, orvos.

*Kovács Lajos*, meteorológiai intézeti előadó.

*Kőrösi György*, meteorológiai intézeti előadó.

*Kulin István*, a Meteorológiai Intézet osztályvezetője.

*Dr. Luncz Géza*, egyet. m. tanár, az Erdészeti Tudományos Int. kutatója.

*Dr. Manninger G. Adolf*, egyetemi rk. tanár.

*Dr. Ozorai Zoltán*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Prinz Gyula*, egyetemi nyilv. r. tanár (Szeged).

*Dr. Révész Tamás*, egyet. tanársegéd.

*Dr. Schulhof Ödön* egyet. m. tanár, kórházigazgató, a Balneológiai Kutatóintézet vezetője.

*Dr. Simor Ferenc*, egyetemi m. tanár (Pécs).

*Sulyok Zoltán*, mezőg. középisk. tanár (Szeghalom).

*Dr. Takács Lajos*, meteorológiai intézeti kutató.

*Dr. Zách I. Alfréd*, a Meteorológiai Intézet h. igazgatója.

## Szerkesztőbizottság:

*Dr. Aujeszky László, dr. Berkes Zoltán, dr. Dési Frigyes, dr. Hille Alfréd, dr. Száva-Kováts József.*

## Számvizsgáló bizottság:

*Elnök: Mózes István.*

*Tagok: Bóna Imre, Békéssy Andrásné, Herendi Ferencné, Kraft Dezső.*

## Fegyelmi bizottság:

*Albert László, Erdélyszky Zsigmond, dr. Zách I. Alfréd.*

# IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÉS AZ ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET HIVATALOS LAPJA.

— ALAPITOTTA: HÉJJAS ENDRE 1897-ben. — SZERKESZTI: DR. AUJESZKY LÁSZLÓ. — SZERKESZTŐBIZOTTSÁG: DR. AUJESZKY LÁSZLÓ, DR. BERKES ZOLTÁN, DR. DÉSI FRIGYES, DR. HILLE ALFRÉD, DR. SZÁVA-KOVÁTS JÓZSEF. — MEGJELENIK KÉTHAVONTA — SZERKESZTŐSÉG: BUDAPEST II., KITAIBEL PÁL U. 1.

* 55. ÉVF. (ÚJ SOR 27. ÉVF.) 5—6. FÜZET. 1951. MÁJUS—JÚNIUS. *

## *Az időjárás mesterséges befolyásolásának új lehetőségei**

A tudományos egyesületek szokásaihoz híven, évi közgyűlésünk megnyitása gyanánt szakmánknak néhány aktuális mozzanatával kívánok foglalkozni. Egy évvel ezelőtti jubiláris közgyűlésünk alkalmával az elnöki székben elődöm megnyitó beszédében a multba vetett néhány pillantást: tudományunk multjába és egyesületi multunkba. Ma viszont nem a multtal, hanem a jelennel kívánok foglalkozni és egyben a jövő fátyolát igyekszem fellebbenteni.

Az időkutatás egy olyan tudomány, amelynek még kevés a multja, de nagyon szép a jelene és beláthatatlan távlatokat mutat a jövője. Mindez csak folyománya annak, hogy amit mi „időjárásnak" hívunk, az egy nagy gáztömegnek a bonyolult fizikai jelenségeiből áll, egy olyan gáztömegnek a jelenségeiből, amely egész bolygónkat tekintélyes vastagságban átövezi és minden tevékenységünkbe, minden ügyünkbe, minden életnyilvánulásunkba fölényes hatalommal avatkozik bele.

Nekünk az a hivatás jutott, hogy ennek a tudománynak a művelői lehetünk, amely fizikai szempontból ilyen szép és a mindennapi élet szempontjából ilyen hasznos. Egy gáznak a fizikáját azonban nem olyan könnyű megvizsgálni, mint az alacsonyabb halmazállapotban lévő anyagokét; kivált abban az esetben nem, ha a gázt nem tudjuk becsukni egy kutatóintézetnek a falai közé, hanem a vizsgált jelenségek millió köbkilométeres, geofizikai dimenziókban mennek végbe.

Ezek a nehézségek hosszú időn át visszavetették az időkutatás fejlődését, és még a közelmult évtizedeiben is az volt a helyzete ennek a tudománynak, (amelyet ma a szépsége és a hasznossága jellemez), hogy a mindennapi életben a nagy alkalmazási kilátásokból még csak nagyon kevés valósulhatott meg, sőt magának a jelenségtömegnek a szépségei sem bontakoztak ki még teljes fokban —, mivel csak a legfelszínesebb tényeket tudtuk még áttekinteni.

---

* Elnöki megnyitó beszéd a Magyar Meteorológiai Társaság 1951. június 11-én tartott évi közgyűlésén.

Ennek az okait kissé mélyebben elemezve, a következőket kell megállapítanunk. Minden tudomány kifejlődésének bizonyos jellemző fokozatai vannak. A kutatásnak a legkezdetlegesebb foka mindig abban áll, hogy a jelenségeket megállapítjuk és jegyzékbe foglaljuk (katalogizáljuk). A kutatásnak egy sokkal magasabb foka abban áll, hogy nem csak tudomásulveszünk és katalogizálunk, hanem a jelenségeknek az okait vizsgáljuk meg és az egymással való kapcsolataikat nyomozzuk ki. A tudományok fejlődésének egy még magasabb szintje pedig azt tűzi ki feladatul, hogy a jövő eseményekbe nyujtson betekintést, vagyis előjelzéseket készítsen, amihez nyilván a jelenségek lefolyásának, okainak és összefüggéseinek a teljes áttekintése szükséges!

A tudomány teljesítményeinek mintegy a betetőzését azonban egy negyedik fokozat jelenti, amelyen a jelenségeket nem csak megállapítjuk, nem csak megokoljuk, nem csak előjelezzük, hanem mindezeknek a felhasználásával a jelenségeket meg is tudjuk változtatni, képesek vagyunk megelőzni a bekövetkezésüket, vagy megszüntetni a fellépő folyamatokat, vagy tetszésünknek megfelelően felidézni olyan folyamatokat, amelyek azon a helyen és abban az időpontban maguktól nem következtek volna be!

Az időkutatásnak is be kellett futnia a tudományok fejlődésének ezeket az egymásután következő fokozatait. Évszázadunk elején az időkutatás még majdnem teljes egészében a legelső fokozaton állott: a legkezdetlegesebb fokon, a katalogizálásnak a fokán. Az évszázad huszas évtizedében a légtömegtan és a fizikai szinoptika kiemelt bennünket ebből az állapotból és felsegített az oknyomozó tudománynak a színvonaláig; az oknyomozás megvalósulása pedig egy újabb évtized folyamán elvezetett bennünket egy széles alapokon nyugvó előjelző tudománynak a kiépítéséhez. Azonban csak a legutóbb eltelt négy esztendőben indult meg tudományunknak a legújabb és legnagyobb jelentőségű átalakulása: az időeseményekbe való beavatkozásnak a lehetővé válása — és a mai közgyűlés megnyitásául nem választhatok vonzóbb témát, mint ezeknek a felfedezéseknek a taglalását.

*

Köztudomású, hogy a nagyobbszabású időjelenségek közül az *esőzés* volt az első, amelynek a műszaki befolyásolása megvalósult. A *műszaki esőkeltés* methodikájával és lehetőségeivel sok helyen és sok alkalommal foglalkoztam. Szaklapunk legutóbbi két évfolyamának csaknem minden számában található egy-egy kisebb, vagy nagyobb közlemény, amely a műszaki esőkeltés ügyének különféle mozzanatait mutatja be. Távol áll tőlem, hogy ebből a bőséges anyagból valamit is megismételjek, ami az említett közleményekben megtalálható, hanem csak a műszaki esőkeltés legújabb fejleményeit kívánom most szóbahozni.

Tudvalevő, hogy a műszaki úton való esőkeltés lehetőségeit az élenhaladó szovjet időkutatás igen behatóan tanulmányozza, és a szovjet kutatók magatartását ebben a kérdésben az jellemzi, hogy a nyilvánosság felé nem tesznek sokatmondó és elsietett nyilatkozatokat, és főképpen nem állítanak *végleges és bebizonyított tényként* olyasmit, hogy műszaki úton olyan nagy esőket lehessen előállítani, amelyek még hosszú aszályos időszakokban is a mezőgazdaságnak vagy a vízgazdálkodásnak az igen nagy vízigényeit fedezni tudják.

Műszaki esőkeltéssel sok más államnak a tudósai is foglalkoznak, de ezek között vannak olyanok, akik nem ilyen óvatosak a véleményük

megalkotásában és a nyilvánosság elé bocsátásában. A legutóbbi két esztendőben egy folyton élesedő vita alakult ki a tudományos világban a nukleáló anyagok kihintésén alapuló esőkeltés kapcsán, a műszaki esőkeltésnek az optimistái és a pesszimistái között.

A vitatott beavatkozásnak tudvalevően az a lényege, hogy egy túlhült vízcseppekből álló felhőbe beleviszünk egy finoman elosztott idegen anyagot, amelynek az a hatása van, hogy a túlhült cseppek közül bizonyos számú cseppnek a megfagyását idézi elő. Ezáltal a felhő átalakul ú. n. vegyeshalmazállapotú felhővé, amelyben viszonylag kevés jégszemecske van jelen igen sok túlhült vízcseppecske között. Tapasztalatból tudjuk, hogy az ilyen felhő magától ad lehulló csapadékot. Tehát a felhőnek ez az átalakítása, amelyet viszonylag csekély külső beavatkozással el tudunk végezni, megindítja a csapadékképződésnek a folyamatát egy olyan felhőből, amely magától nem adhatott volna csapadékot.

Ezt a beavatkozást kis felhőkön igen sok esetben elvégezték, és a bizakodóknak az a véleményük, hogy a műszaki esőkeltésnek az eddigi teljesítményei még nagyfokban növelhetők: bizonyos esetekben, bizonyos időhelyzetekben a túlhült felhőknek a nukleálása olyan nagy vízmennyiségeket tud szolgáltatni, amelyek egy egész folyami vízgyűjtőmedencének a vízviszonyait lényegesen megváltoztatják és a nagy vízierőműveknek az igényeit aszályos időben is kielégíthetővé teszik.

A kutatóknak a nagy többsége ezt a bizakodást legalábbis kissé elsietettnek tekinti. Igaz, eddig sok száz alkalommal hullott ki a felhőkből olyan eső, amely nukleáló beavatkozásoknak a következménye volt. De ezeknek az esőknek a nagy többsége csak ú. n. hullósávokból állott, vagyis olyan esőcseppekből, amelyek nem jutottak le egészen a Földig, hanem még leesés közben teljes egészükben elgőzölögtek, és a beavatkozás nyomában maga a felhő is szétoszlott. Voltak ezzel szemben sokkal kisebb számban olyan esetek, amelyekben az illető felhő a beavatkozás hatása alatt sebes növekedésnek indult és nagy felszín felett tekintélyes mennyiségű mű-esőt szolgáltatott.

Azzal a helyzettel állunk tehát szemben, hogy a túlhült felhők megnukleálásának kétféle, egymással ellentétes következménye lehet. Az egyik az, hogy nagyon kevés csapadék hull le és a felhő szétoszlik. A másik az, hogy jelentékeny mennyiségű csapadék hull le egy olyan felhőből, amely a beavatkozás következtében sebes növekedésnek indul. Hogy a két ellentétes fejlemény közül melyik lép fel, az a felhőnek a kezdeti állapotán múlik. Ugyanis, ha a felhő eleget tesz az ú. n. *Bannon-féle feltételnek,* abban az esetben a beavatkozásból nagyobb eső keletkezik. Ez a feltétel pedig abból áll, hogy a felhő belsejében lévő függélyes hőcsökkenés kisebb legyen, mint a kondenzációs adiabatának a gradiense, de viszont nagyobb legyen, mint a szublimációs adiabatának a gradiense.

Eddig is tudtuk azt, hogy műszaki esőkeltést nem lehet mindenütt végezni, hanem csak ott, ahol különleges fajta felhők vannak jelen; a műszaki esőkeltéshez ugyanis egy túlhült felhőnek a jelenléte szükséges. Ez azonban nem volt valami különlegesen súlyos követelmény, mivel túlhült felhők igen nagy számban vannak az égbolton, és a mi éghajlatunk alatt még esőszegény időszakokban is minduntalan bőven megtaláljuk őket. De ha azt óhajtjuk, hogy a műszaki esőkeltés jelentékeny mennyiségű esőt szolgáltasson, ahhoz nem elég a felhőnek a túlhült volta, hanem még az is szükséges, hogy olyan túlhült felhőnk legyen, amely még a Bannon-

féle feltételnek is eleget tesz. Hogy ilyen különleges túlhült felhőt hol és milyen sok alkalommal lehet megtalálni, az ma még nincs tisztázva és ennek megállapítása a hazai aeorológiai kutatásnak is egy fontos feladata volna, mivel ennek a kivizsgálásán mulhat az, vajjon a műszaki esőkeltéssel lehet-e majd enyhíteni hazai mezőgazdaságunknak egyik legsúlyosabb éghajlati csapását: az esőhiányos időszakoknak a fellépését.

Ki kell ezekután mondanom, hogy a műszaki esőkeltés nagyban való alkalmazhatóságának vitája a következő kutatási feladatnak a megoldása által lesz majd eldönthető: megvizsgálandó, hogy az esőszegény időszakainkban fellépő túlhült felhők közt milyen százalékban vannak olyanok, amelyeknek a függőleges hőcsökkenése eleget tesz a Bannon-féle feltételnek, vagyis a hőcsökkenésük a felhőknek a kondenzációs gradiense és a szublimációs gradiense közé esik. Amelyik vidéken ezt a kutatási feladatot megoldjuk, azon a vidéken komoly alapunk lesz annak megítéléséhez, hogy ott vannak-e esélyei a műszaki esőkeltés bevezetésének.

Ezzel a megállapítással egyben kijelöltem azt a legégetőbb munkafeladatot is, amelyet Hazánkban az esőkeltési tanulmányok megkezdése gyanánt minél előbb meg kellene indítani: igénytelen nézetem abban foglalható össze, hogy mielőbb meg kell indítani az esőszegény időszakaink átvonuló felhőinek beható aerológiai tanulmányozását, és ezek a tanulmányok biztos alapot nyujtanának a nukleációs beavatkozások gazdasági jelentőségének a megítéléséhez.

Egy ilyen vizsgálatnak a kutatóeszköze nyilvánvalóan a rádiószonda. Azonban a szinoptikai célból éjjelente végzett felszállásokon kívül szükséges volna minden napszakban az átvonuló túlhült felhőkbe rádiószondákat bocsátani, éspedig csak kisebb magasságig: az esőképző felhőknek a magasságáig, amely nagyjában 2 és 6 km közt foglal helyet.

*

Ennek kimondása után a műszaki időbefolyásolásnak más oldalaival kívánok még foglalkozni. Le kell szögeznem, hogy az időeseményekbe való műszaki beavatkozásnak egészen más lehetőségei is szőnyegen vannak még: a műszaki esőkeltésen kívül legújabban biztató kilátások nyíltak meg előttünk más időjelenségeknek a módosítása tekintetében is, olyan kilátások, amelyek ma még sokkal kevésbbé köztudomásúak — és megnyitómnak egy további feladata az lesz, hogy néhány szóban még ezeket is vázoljam.

Az egyik ilyen lehetőség *a villámok keletkezésének megnehezítése.* Tudvalevő, hogy a villámok keletkezésével foglalkozó elméletek az utóbbi években nagy átalakuláson mentek át. Az eddig leginkább elfogadott Simpson-féle elmélet elégtelennek bizonyult, mivel nem tudta megindokolni azt a tényt, hogy a Cumulonimbus-felhők nagy villamos töltései mind a felhőnek a vegyeshalmazállapotú szakaszában képződnek, tehát képződésükhöz jégszemeknek a jelenléte is szükséges. Ennek a fontos mozzanatnak a megindokolása új elméleteket kívánt. Több ilyen új elmélet keletkezett. Ezek közül az egyik, amelyet Workman és Reynolds dolgoztak ki, egy fontos következtetéshez vezetett. Ahhoz a következtetéshez, hogy ha a levegőbe igen kis mennyiségben ammóniát juttatunk bele, azzal a villamos töltéseknek a felhalmozódását meg lehet lassítani és ezáltal a villámok számát csökkenthetjük. Ez az új beavatkozás tehát nem a Cumulonimbus képződését, vagy a belőle hulló esőt akadályozza meg,

hanem a villámoknak a kialakulását. Az eddig befutott közleményekből az tűnik ki, hogy a beavatkozást több alkalommal elvégezték és a beavatkozás valóban hatásosnak bizonyult.

A villámok ellen való küzdelemnek egy másik módját *Schaefer* és *Gisborne* dolgozták ki. Ők nukleáló anyagokat használtak ugyanolyan technikával, mint a műszaki esőkeltésben. Ennek a beavatkozásnak az alapgondolata a következő. A Cumulonimbusok többsége úgy keletkezik, hogy előbb egy túlhült vízcseppekből álló Cumulus létesül, és később ez magától átalakul vegyeshalmazállapotú felhővé. Amíg a Cumulus csak túlhült vízcseppekből áll, addig esőt nem tud szolgáltatni és villámok sem képződhetnek benne. De ha a fejlődni kezdődő túlhült Cumulust idejében megnukleáljuk, és ezzel műcsapadékot idézünk elő benne, azáltal bekövetkezhetik, hogy a Cu kihavazás útján teljesen szétoszlik. Ez annyit jelent, hogy az egész kifejlődni kezdő zivatart bizonyos esetekben el lehetne fojtani.

Az időfolyamatok módosításának egy negyedik lehetősége (amely szintén a felhők idejében való nukleálásán alapszik) *a jégeső képződésének a megelőzéséből* áll. A jégeső tudvalevően annak a következménye, hogy a Cumulonimbusok nagy túlhült víztömegéből olyan nagy jégszemek képződnek, amelyeknek lezuhanásuk közben nincs idejük teljes egészükben elolvadni. Ha azonban a nukleáló beavatkozás útján a túlhülést a felhő kifejlődése közben még idejében megszüntetjük, komoly kilátásunk nyílik, hogy a jégeső kialakulását egy megadott övezetben megakadályozhatjuk.

Ennek a beavatkozásnak az elméletével maga Bergeron foglalkozott. Kimutatta, hogy ennek a célnak a kivívásához ú. n. „túlnukleálást" kell végezni, vagyis sokkal több nukleáló testecskét kell kihinteni, mint amennyit az esőkeltési beavatkozásoknál használni szabad. Szinte költői szavakkal festi meg ennek a beavatkozásnak a valószínű következményeit: a beavatkozás nyomában végül is egy kettős felhő fog képződni, egy alsó vízcseppfelhő, és egy felső jégtűfelhő, amelyek közül egyikben sincsen túlhült víz; ebből a kettős felhőből nem hull ki jégeső, nincsenek heves széllökései, nincsenek villámai, nem fenyegeti a repülőgépeket eljegesedéssel, hanem egy teljesen megszelidített oroszlánhoz hasonlítható, amely meg van fosztva minden veszélyes tulajdonságától.

*

Végül egy ötödik és igen fontos beavatkozás *az esőt nem adó túlhült felhőknek a szétoszlatása* és a *túlhült ködöknek a szétoszlatása* ugyancsak nukleálás útján, aminek többek közt a légiközlekedésben van igen nagy gazdasági és biztonsági jelentősége. Az imént azt panaszoltam, hogy a nukleálás az esetek többségében nem idézi elő a felhőnek olyan növekedését, amely egy nagyobb esőnek az előidézéséhez szükséges volna, hanem éppen ellenkezőleg, gyenge csapadékhullás közben szétoszlatja a gyengébb felhőket. Éppen emiatt a nukleálás sokkal hasznosabb eszköze a felhőoszlatásnak, mint az esőkeltésnek. Nagy felhőpadoknak a testében egyetlen egy nukleáló gép olyan hatalmas felhőmentes hézagot tud létesíteni, amely 15—20 km hosszú és több kilométer széles, sőt az idő folyamán még fokozatosan szélesedik is.

*

Az időjelenségeknek még sokkal hatalmasabb átalakítását képviselik az olyan beavatkozások, amelyek nem csak egy magábanálló időeseményt szüntetnek meg vagy idéznek elő, hanem egy nagyobb vidéknek az egész éghajlati jellegét is huzamosan megváltoztatják. Ilyen éghajlati átalakulást csak nagyszabású munkálatokkal lehet előidézni, mint pl. egy egész kontinens vízgazdálkodásának a megváltoztatásával. Ennek a nagy cselekedetnek jelenleg a világon csak egyetlen példája van folyamatban, a Szovjetunió Davidov-féle munkálata, amelynek tudományos szempontból az a lényege, hogy az ázsiai kontinens két nagy folyójának, az Obnak és Jenisszejnek észak felé elfutó hatalmas víztömegét a déli sivatagövbe vezetve, ott nagyszabású elgőzölgést idéznek elő, vagyis gőzállapotban juttatnak bele a meleg vidékek levegőjébe olyan vízmennyiségeket, amelyek eddig folyékony halmazállapotban eltávoztak a Jegesóceán hideg hullámai közé. *Ezzel egy teljesen új tényezőt hoznak majd bele Közép-Ázsia eddigi éghajlati egyensúlyába, ami annyit jelent, hogy az egész kontinenst egy példátlanul álló geofizikai műtétnek vetik alá.*

Az időesemények befolyásolásának ezek a nagy lehetőségei, amelyeket most sebes egymásutánban felidéztem, mind a legutóbbi néhány esztendőnek a szülöttei. *Még igen nagyszabású kutatómunka szükséges a gazdasági életben való kiaknázásukhoz, de nem vitás az, hogy a meteorológiában ma folyamatban van az a nagy átalakulás, amely az időeseményeknek a passzív szemlélőiből átváltoztat bennünket egy cselekvő tudománynak a munkásaivá — amelynek cselekedetei a dolgozó nép jólétét szolgálják!*

*Dr. Aujeszky László.*

---

**Monszunos és nem-monszunos júniusi esőzések.** A június 8-ikai „Medárd-napi" esőhöz fűződő régi népi megfigyelésnek tudvalevőleg az a ténybeli alapja, hogy ebben a naptári időszakban szokott nálunk megindulni az európai monszunidőszak, amelynek folyamán sűrű egymásutánban vonulnak át felettünk nyugatról kelet felé előnyomuló esőfrontok, és ez az időjárási típus egyes években sok héten át fennállhat.

Vannak azonban évek, amelyekben az esős Medárd-napot nem követi további makacs esőzés. Ez *látszólag* sokat elvesz a Medárd-napi szabály gyakorlati értékéből. Közelebbi szinoptikus vizsgálat azonban azt mutatja, hogy az ilyen évek Medárd-napi esője nem monszunjellegű (nyugatról keletre vonuló) esőfrontokból származott, hanem délről, vagy (mint pl. ezidén) keletről jövő esőfrontokból. Természetes, hogy ilyen esetekben a Medárd-napi eső nem bizonyítja a monszun-rendszer fejlettségét, sőt fellépése éppen a monszun-rendszer gyengeségének a jele. A Medárd-napi esőszabály tehát ugylátszik megbízhatóbb alakba önthető azáltal, ha a monszun-esőkre korlátozzuk az alkalmazását.

*Dr. A. L.*

# Új szovjet módszer bevezetése az időjelző szolgálatba

Új módszer akkor mondható hasznosnak, ha valami módon megkönnyíti a termelést, tehát vagy gyorsabbá teszi, vagy a minőséget javítja. Ezt a tételt a szinoptikára alkalmazva azt mondhatjuk, hogy egy új módszer akkor használható, ha áttekinthetőbbé teszi az adatanyagot, vagy olyan esetekben tudunk segítségével az időjárás alakulására következtetni, amikor a régebbi módszerek kisebb-nagyobb mérvű bizonytalanságot hagynak.

A *Ch. Pogoszjan* és *N. L. Taborovszkij* kutatásai alapján szerkesztett ú. n. *termo-bárikus mezők* vizsgálatával oly értékes új módszerhez jutott időjelző szolgálatunk, mely a bevezetés óta eltelt néhány hónap alatt már több ízben lehetővé tette, hogy a légkörben végbemenő változásokat a valóságnak megfelelően ismerjük fel és így helyes prognózisokat adjunk ki.

Ezeknek az eseteknek egyike volt a f. évi február hó 1-i időhelyzet, amelynek tárgyalása során bemutatjuk *Pogoszjan* és *Taborovszkij* új módszerének gyakorlati alkalmazását.

1951 február 1-én Középeurópán, pontosabban hazánkon keresztül egy „ingázó" front húzódott végig, amely két, meglehetősen ellentétes tulajdonságú légtömeget választott el egymástól. E fronttól északkeletre (l. az 1. ábrát) hideg szárazföldi levegő feküdt. Ez a légtömeg hideg sarkvidéki levegőből alakult át szárazföldivé, minthogy tulajdonképpen Grönlandból származott és január hó 27-én árasztotta el Középeurópa északi felét, majd a Kárpátmedencét is, zömmel azonban Ukrajnára és a Szovjetunió középső vidékeire terjeszkedett ki. A Földközi tenger, illetve az Adria felé történő előretörését a délies széllel előnyomuló melegebb légtömegek meggátolták és így vált a hideg levegő frontja ingázóvá Középeurópa felett. Január 31-én ez az ingázó front kb. a Dráva vonalától lassan északkelet felé vonult és február hó 1-én 7 órakor (magyar időszámítás szerint) a térképen látható helyzetet foglalja el.

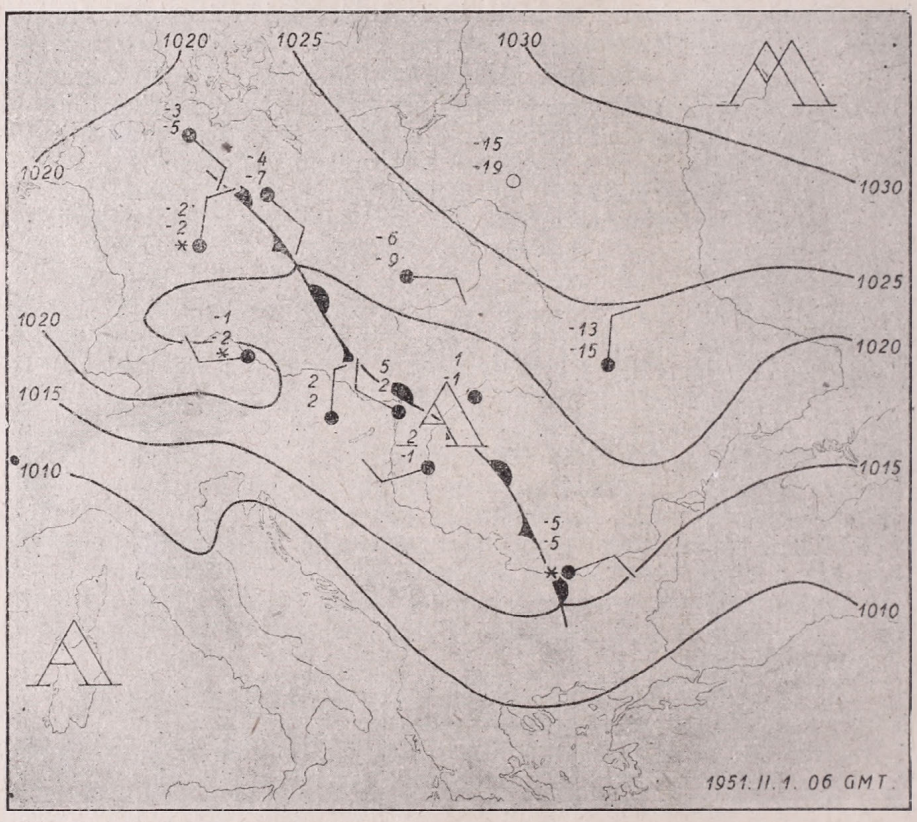
Az ilyen ingázó front viselkedésének előrejelzése mindig komoly feladatot jelent, különösen a Kárpátok által körülzárt hazánkban. Márpedig a következő 36 óra időjárását éppen ennek a frontnak a vonulása szabja meg. Ha a front megtartja azt a mozgását, amelyet a legutolsó 24 óra alatt mutatott (ez a talajtérkép alapján legvalószínűbbnek látszik), akkor hazánk teljesen az enyhébb légtömegek uralma alá kerül, azaz felszakadozó felhőzettel erősödik a felmelegedés, csapadék inkább csak az északkeleti megyékben várható, de az éjszakai lehülés megindulása folytán főleg a Dunántúlon köd keletkezésére is számítani kell. Ha viszont mégis a hideg levegő törne be, akkor csapadék az ország minden részén lehetséges, de elsősorban délnyugaton, és a hőmérséklet csökkenni fog. Annak eldöntése, hogy e két eset közül melyik valósul meg, a talajtérképek és az eddigi módszereink segítségével megnyugtató módon nem volt lehetséges. *Pogoszjan* és *Taborovszkij* módszere azonban igen nagy segítségünkre volt és lehetővé vált, hogy felismerve a való helyzetet, jó előrejelzést adjunk ki.

Mielőtt az előbb említett szovjet módszer ismertetésére rátérnénk, szükséges röviden áttekinteni a topográfia-térképek fizikai értelmezését.

A rendszeres és nagyszámú rádiószonda-felszállások kiértékelése révén meglehetősen pontos ismereteink vannak a magaslégkör fizikai állapotáról. Ennek jellemzésére, szemléletessé tételére szolgálnak az *izobárfelületek*

*ú. n. topográfiai térképei.* Kétfajta topográfiát különböztetünk meg: az abszolút és relatív topográfiát.

Az *abszolút topográfia* egy megadott izobár-felület magasságát adja meg a tengerszínt felett. A topográfia-térképen látható vonalak az izohipszák, azaz az egyenlő magasságú helyeket összekötő görbék, úgy is mondhatjuk, hogy az izohipszák az izobár-felületek színtvonalai. Ezek a görbék megadják az izobár-felület magasságában uralkodó légáramlás irányát, még-



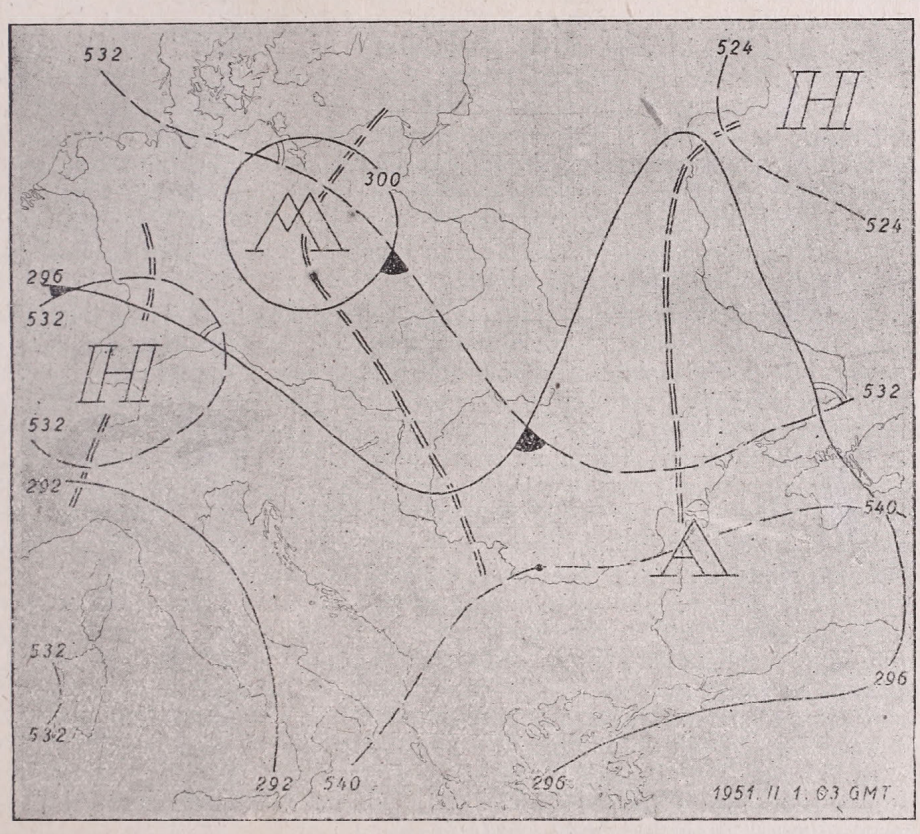

1. ábra.
1951. február 1. 06 GMT szinoptikus térkép részlete. Az állomást jelző karikától balra található a hőmérséklet és ez alatt a harmatpont C-fokokban. A karika befeketítésének mértéke jelenti egyúttal a felhőzet mennyiségét az állomás felett.

pedig pontosabban, mint a talajtérképek izobárjai, mert — mint tudjuk — a talajfelszín közelében a súrlódási erő hatására a szél nem fúj párhuzamosan az izobárokkal, hanem iránya azokkal bizonyos (helyenként különböző) szöget zár be. Felfelé emelkedve azonban ez az eltérés mind kisebb és kisebb lesz, végül pl. Középeurópa felett általában 1500 m felett eltűnik, azaz a szél az izobárok irányában mozog.

Az izohipszák nem tévesztendők össze az izobárokkal. Az izobár-felületen ugyanis minden görbe izobár. Mégis az elmélet és tapasztalat jó megegyezésben azt mutatja, hogy az abszolút topográfia-térképeken látható izo-

hipszák megadják a magassági szél irányát és erősségét, azaz ugyanaz a szerepük, mint a talajtérképeken az izobároknak.

A *relatív topográfia-térképeken* szintén görbe vonalakat láthatunk. Ezek a görbék azokat a helyeket kötik össze, ahol két megadott izobárfelület pl. az 1000 mb-os és az 500 mb-os egyenlő távolságra van egymástól, azaz az 1000 mb-os és 500 mb-os izobárfelület által határolt levegőréteg egyenlő vastag. A relatív topográfia-térképekről tehát egy levegőréteg




2. ábra.

*Pogoszjan-* és *Tabarovszkij*-féle termo-bárikus mező 1951 február 1-én 03 GMT időpontban. A folytonos vonalak a 700 m-bos abszolút topográfia izohipszái, a szaggatott görbék az 500/1000 mb-os relatív topográfia izotermái, a kettős szaggatott vonalak az ú. n. nulla-advekciós vonalak. *M* az abszolút topográfia „magas" helye, (ahol a 700 mb-os réteg magasan fekszik a tengerszint felett). *H* a relatív topográfia viszonylagosan alacsony helye, (ahol az 500 és 1000 mb-os réteg közötti levegő aránylagosan hideg).

vastagságát olvashatjuk le. Ennek további értelmezéséhez fontoljuk meg a következőket:

Adva van egy levegőoszlop, amelynek alsó és felső határlapja közötti légnyomáskülönbség állandó, azaz (statikusan felfogva) a benne lévő levegő tömege, illetőleg súlya állandó. Ebben az esetben a levegőoszlop magassága csak a levegő közepes hőmérsékletétől függ: magasabb hőmérsékleten az

oszlop magasabb, alacsonyabb hőmérsékleten alacsonyabb, a levegő hőtágulásának megfelelően. A relatív topográfia-térképek esetén a levegőréteg alján és tetején azonos a nyomás (1000, ill. 500 mb), tehát, ahol a két réteg egymástól távol van, ott a levegőréteg közepes hőmérséklete nagy, ahol közel vannak egymáshoz, ott a középhőmérséklet alacsony. A relatív topográfia-térképek görbéit felfoghatjuk, mint izotermákat, azaz olyan görbéket, amelyek azokat a helyeket kötik össze, ahol a megadott réteg középhőmérséklete ugyanaz.

*Pogoszjan* és *Taborovszkij* a 700 mb-os izobárszint abszolút topográfiáját és az 1000, ill. 500 mb-os réteg relatív topográfiáját vetették egybe. Az utóbbi megadja kb. a troposzféra alsó felének közepes hőmérsékletét (1000 mb megegyezik kb. a tengerszinttel, míg az 500 mb-os szint kb. 5000—5500 m-re van a tengerszint felett), az előbbi pedig megadja az áramlás irányát és sebességét az előbbi réteg közepetáján, minthogy a 700 mb-os szint közepes magassága 3000 m körül van. A két topográfia-térkép izogörbéit, az abszolút topográfia izohipszáit és a relatív topográfia izotermáit egyazon térképürlapra rajzolták fel és az így kapott *termobárikus mezőt* vizsgálták. *(l. 2. ábrát.)*

Vizsgálataikat főleg a kétfajta görbe-sereg metszéspontjaira terjesztették ki. A folytonos vonallal kihúzott izohipszák (vagy áramlási görbék) és a szaggatott vonallal kihúzott izotermák kétféleképen metszhetik egymást. Ha az izohipszákon haladunk az áramlás irányában, akkor metszhetjük az izotermákat úgy, hogy melegebb helyről hideg részre jutunk. Ebben az esetben leggyakrabban a szaggatott görbe irányunktól jobbra hajlik el. Azt a szöget, amellyel az izoterma elhajlik, kettős ívvel jelöltük meg és „meleg advekciós szög"-nek nevezzük. Ennek ellentétjét, vagyis amikor a hideg oldalról a melegebbe jutunk, azaz a szaggatott vonal balra tér el, hideg advekciós szögnek nevezzük és befeketítéssel jelöltük (l. a 2. ábrát). *Pogoszjan* és *Taborovszkij* kimutatták, hogy az advekció nagysága annál nagyobb, minél közelebb van az advekciós szög a derékszöghöz. A termo-bárikus mező képét kiegészítik még a „nulla-advekciós vonalak", vagyis azokat a helyeket összekötő görbék, ahol nincs advekció, vagyis az izohipszák és izotermák párhuzamosak. Ezeket a nulla-advekciós vonalakat kettős szaggatott vonallal szokták ábrázolni. Ha megvizsgáljuk a kérdéses időponthoz (1951. február 1-én 06 GMT) tartozó topográfia-térképekből szerkesztett termo-bárikus mezőt (amely 03 GMT időpontból való topográfiákból van szerkesztve), láthatjuk, hogy hazánk északkeleti vidékei felett „hideg-advekciós szögek" vannak, azaz az ukrajnai hideg levegő előretörésére számíthatunk.

Mindezeket figyelembe véve február 1-én a következő hivatalos előrejelzést adtuk ki:

*Felhős idő, többfelé eső, havaseső, havazás.*

*Mérsékelt szél.*

*A hőmérséklet fokozatosan csökken.*

Nézzük meg, hogyan vált be ez az előrejelzés? A két legfontosabb elemre, a csapadékra és hőmérsékletre terjeszkedünk csak ki, mert főleg ezekben mutatkozott volna eltérés, ha a front északkeletre, vagy délnyugati irányban mozdul el. Február 1-én és 2-án a front délnyugati irányú elmozdulása következtében az ország délnyugati megyéiben hullott eső, havaseső, illetve hó. A hőmérséklet 1-én, vagyis a prognózis kiadásának napján álta-

lában 5—7, Tarcalon, Salgótarjánban és Szolnokon 8, ezzel szemben Békéscsabán, Debrecenben és Nyíregyházán csak 4 fokig emelkedett. Másnap reggelre az északnyugati és északkeleti megyékben fagy alakult ki; Miskolcon és Tarcalon —4, Nyíregyházán —6 fokig terjedt. A nappali hőmérséklet jelentős mértékben csökkent; Mosonmagyaróvárott —2, Debrecenben —1, általában pedig +2, +4 fok volt a csúcsértéke.

Összefoglalva: az élenjáró szovjet tudomány segítségével sikerült tökéletesíteni előrejelzéseinket és így megbízhatóbb prognózisokkal tudjuk támogatni ötéves tervünk előbbrevitelét.

*Dr. Ozorai Zoltán*

---

**Időjárásokozta épületkárok pillanatnyi keletkezésének megállapítása.** A törvényszéki meteorológiának egyik folyton ismétlődő gyakorlati kérdése — amely elméleti szempontból is sok érdekességet rejt magában — abból áll, hogy egy nyári zivatarfront által okozott épületkárok vajjon a zivatarral járó szélviharból származnak-e, avagy villámcsapásnak a következményei. Ismeretes, hogy a villám nem mindig és nem mindenütt okoz tüzet, sőt vannak olyan villámcsapások is, amelyek még könnyen égő anyagokat sem gyujtanak fel, hanem csak mechanikailag rombolnak. (Ilyen természetük van az ú. n. *pozitív villámoknak*, vagyis olyan villámkisüléseknek, amelyeknél a felhő az anód és a földi épület a katód.) Az ilyen villámnak a kártételeit csak részletes helyszíni vizsgálat tudja megkülönböztetni a szélviharnak a kárnyomaitól.

Ennek a kényes kárvizsgálati kérdésnek az eldöntésére igen hasznos az a módszer, amely a villám rombolásainak a pillanatnyiságán alapszik. A pozitív villámok rombolásai egy ezredmásodpercnél rövidebb idő alatt játszódnak le, ellenben a szélvihar pusztításai egész másodpercekig tartó mechanikai igénybevételnek a következményei. Ezért a villám rombolásait *a villámcsapás színhelyén* olyan törések, forgácsolások, stb. jellemzik, amelyek pillanatnyi erőhatásnak a megnyilvánulásai, a szélkárok ellenben pl. faanyagokban a rostok mentén fokozatosan kialakuló rombolási nyomokat mutatnak.

A kétféle eredetű kárnak ilyen alapon való megkülönböztetése gondos helyszíni vizsgálat útján nagy biztonsággal végezhető el. Ki kell azonban emelnünk egy szempontot, amelyet a módszer alkalmazásánál nem szabad szem elől téveszteni. A hazai gyakorlatban igen sűrűn előforduló eset, hogy egy nyitott vagy félig nyitott mezőgazdasági épületnek (pajtának, gépszínnek, stb.) a tetőzete omlik össze a nyári zivatarfrontok átvonulása alkalmával. A viszonylag nagysúlyú tetőszerkezetet bizonyos számú tartóoszlop támasztja alá. Ha ezek közül valamelyik kidől (akár szélhatásra, akár villámcsapás következtében), akkor az egész tetőzet leomlik és az összes többi oszlopokat is magával ragadja. Ha az első oszlop kidőlését villámcsapás okozta, akkor ezen az oszlopon pillanatnyi rombolásnak a nyomait találjuk, de az összes többi oszlopokon, amelyek a tetőszerkezet súlya alatt lassan dőlnek ki, csak a szélkárokra jellemző aránylag lassúbb pusztulásnak a nyomai látszanak. *A kár igazi okának kiderítéséhez tehát az összes oszlopok legszabatosabb vizsgálata szükséges.*

*Dr. Aujeszky László*

# *Időjárás és vegetatív idegrendszer**

Az orvosmeteorológiai kutatásoknak kezdettől fogva központi problémája volt a légköri befolyások hatásmechanizmusának kérdése. Ez a nagy átfogó kérdés azonban több kisebb kérdést foglal magába, amelyeknek egyenként való megoldása együttesen ad választ az egészre. El kell döntenünk, hogy a különböző időjárási tényezőknek van-e a szervezetre sajátságos, jól jellemezhető hatásuk, hogy a szervezet az azonos külső behatásokra mindig ugyanazt a választ adja-e, s végül, hogy a szervezet összes meteoropathiás reakcióit meg tudjuk-e egységes elv alapján magyarázni.

Vizsgáljuk meg először a különböző meteorológiai tényezők hatásait, nézzük meg, hogy egyáltalán milyen életfolyamatokat befolyásolnak, vagy milyen kóros tüneteket tudnak előidézni.

A ma már százakat kitevő meteoropathológiai közleményeket áttekintve azt látjuk, hogy a legkülönbözőbb betegségeket és tünetcsoportokat kapcsolatba hozták az időjárással, s legtöbb esetben a kritikát kiálló hiteles módon. Így kimutatták az időjárás befolyását a vérnyomás ingadozására, asthmás rohamok kitörésére, appendicitisre, gyomorfekélyek átfúródására, glaukomás rohamok fellépésére, az eklampsiára, diabeteses betegek cukorürítésére, a hangulathullámzásra, öngyilkosságok számára, tetániás görcsök fellépésére, lumbalpunctio utáni panaszokra, migrénre, apoplexiára, halálozásra, műtét utáni tüdővérrögemboliákra, thrombosisokra, tüdőtuberculosisos betegek haemoptoejára, angina pectorisos rohamokra, epilepsiára, rheumás fájdalmakra, anyagcserére, vitálkapacitásra, cholelithiasisos görcsökre, az ú. n. meghűléses betegségekre, fertőző betegségek kitörésére, egyébként indokolatlan hyperthermiákra, csecsemők nyugtalan magatartására, korai burokrepedésre, szülések megindulására, amputációs csonkok fájdalmaira, az alvás mélységére stb. Szinte fel sem lehet sorolni valamennyit. Ezeken a kóros jelenségeken kívül még számos biokémiai folyamatnak is kimutatták az időjárástól való függését.

Ha most közelebbről megnézzük a felsorolt kórfolyamatokat, vagy élettani jelenségeket, a legtöbbjéről azonnal megállapíthatjuk, hogy valamilyen kapcsolatban áll a vegetatív rendszerrel. Szándékosan mondtam rendszert és nem idegrendszert. A szervezet vegetatív funkcióiban ugyanis ma már a szűkebb értelemben vett ú. n. autonóm idegrendszeren kívül jelentékeny szerepet tulajdonítunk a hormonális rendszernek és az elektrolytoknak is és a hármat együtt szorosan összefüggő egységnek tekintjük, vegetatív rendszer néven összefoglalva. A három összetevő bármelyikének változása feltétlenül hatással van a másik kettőre. Ebből következik, hogy akár a hormonális, akár az elektrolyt szisztémát vizsgáljuk, az egész vegetatív rendszer állapotáról nyerünk felvilágosítást. A kérdés részleteire később még kitérek.

Tovább vizsgálva a meteoropathiás jelenségeket, kiderül, hogy az időjárási elemek nagyjából két csoportba oszthatók, melyek bizonyos fokig ellentétes reakciókat váltanak ki a szervezetből. A hasonló hatású tényezők jobbára a hideg- és melegfronthoz csatlakoznak. Az egyik csoport hatása a vegetatív rendszer vagotoniás jellegű eltolódására utaló tüneteket eredményez, a másiké pedig a sympathicotonia irányába befolyásolja a szervezet vegetatív egyensúlyát. Természetesen vannak olyan reakciók is, amelyek nem sorolhatók ilyen mereven egyik, vagy másik kategóriába. Az eltéréseknek is megvan a magyarázata. Nézzük most közelebbről az egyes csoportokat! A hidegfront (légbetörési front) által kiváltott reakciókhoz (*Kuhnke* és *Zink* 14) hozzá fogom sorolni a *Curry* (6) szerint magas

* A Magyar Meteorológiai Társaság orvosok részére rendezett meteorológiai tanfolyamán 1951. március 12-én elhangzott előadás. Az előadásban felhasznált orvosi és orvosmeteorológiai fogalmak nagy részének magyarázata már megjelent szerzőnek az Időjárásban közölt előbbi cikkeiben (1949. évf. 232. old. és 1950. évf. 88. old.); az orvosi kifejezéseknél a szokásos orvosi helyesírást, az általánosabban használt kifejezéseknél a folyóiratunkban használatos írásmódot követtük.

aran- (v. ozon-) értékekhez csatlakozó reakciókat és azokat, amelyek *Wigand* (24) szerint a légnyomásemelkedést kísérik. Ez lenne a vagotoniás hatású csoport. Nevezzük röviden *hidegfront-csoportnak.*

*Hidegfront-hatások (vagotonia):*

1. *Kuhnke* és *Zink* szerint: spasmushajlam, kolikák (epe, vese), apoplexia, angina pectoris, asthmás rohamok, emboliák, eklampsiák, szülések és korai burokrepedések halmozódása, dyspepsiák, euphoria, emelkedett psychés ingerlékenység.

2. *Curry* szerint magas aran-értékeknél a befolyásolt személy nyugodt, kábult, gátolt, ásítási és nyujtózkodási igénye van, a hangulat bosszús. Teljesítménycsökkenés, fokozott fáradtság, sósavhiány, csökkent étvágy, bradykardia, alapanyagcsere csökkent, alacsonyabb testhőmérséklet, alkohol-, tea- és kávészükséglet fokozott, nikotinszükséglet csökkent, vizelési kényszer kis vizeletmennyiségnél, a vér alkalosisa, leukopenia, csökkent vérsejtsüllyedési sebesség, emelkedett vércukorérték*, jódtükör csökkent, spasticus panaszok, ill. betegségek kitörése, ill. rosszabbodása.

3. *Wigand* szerint légnyomásemelkedésnél: alkalosis, leukopenia, lymphaticus tendencia, a serum-Ca csökkenése, a serum-K növekedése, a serum-Cl csökkenése, allergia-csökkenés, a reakciós idő megrövidülése, emelkedett hangulat.

Ezzel az összeállítással szemben áll a másik csoport, a melegfront-csoport:

*Melegfront-hatások (sympathicotonia):*

1. *Kuhnke* és *Zink* szerint: vérnyomásemelkedés és közérzetrosszabbodás hypertoniánál és hyperthyreosisnál. Klimakterikus panaszok. Stenocardia (magasfrekvenciás sugárzás), thrombosisok, praeeklamptikus panaszok, fájásgyengeség, csecsemőknél fertőzések fellépése, súlycsökkenés; hőemelkedések, depresszió.

2. *Curry* szerint alacsony aran-értékeknél az arra érzékeny egyén nyugtalan, ideges, szorongó, a hangulat depresszív, teljesítményfokozódás, azonban gyorsabb kimerülés, fokozott fáradtság, sósavtúltengés (gyomorégés), fokozott étvágy, tachykardia, tachypnoe, alapanyagcsere emelkedett, magasabb testhőmérséklet (transspiratio), az alkohol-, tea- és kávéigény néha csekélyebb, fokozott nikotinigény, fokozott diuresis, a vér acidosisa, leukocytosis, a vörösvérsejtsüllyedési sebesség emelkedett, a vércukorérték csökkent,*, jódtükör emelkedett, gyulladásos megbetegedéseknek és tüneteknek kitörése, ill. rosszabbodása. Vérzési hajlam (apoplexia, haemoptoe etc.).

3. *Wigand* szerint légnyomáscsökkenésnél: acidosis, leukocytosis, myeloid tendencia, a serum-Ca emelkedése, a serum-K csökkenése, a serum-Cl emelkedése, allergiafokozódás, a reakciós idő megnyúlása, nyomott hangulati fekvés, a teljesítmények csökkenése.

Most mindjárt rá kell térnem a légköri ionizáció és az elektromos tér hatásainak áttekintésére. A pozitív, vagy negatív ionizációs túlsúly, illetve a pozitív, vagy negatív elektromos tér ugyanis szintén bizonyos mértékben ellentétes hatásokat eredményeznek.

Nézzük át először a pozitív elektromosság, ill. ionizáció hatásait! *Csijevszkij* (26) vizsgálatai szerint a pozitív ionizáció hatására a vér pH-ja kisebb lesz, az alkálitartalék csökken, tehát acidosis következik be. *Frey* (10) azt tapasztalta, hogy a pozitív ionok túlsúlya esetén az anyagcsere fokozódik, a vérkeringés intenzívebb lesz, a vitálkapacitás nő. *Pech* (19) úgy találta, hogy egyes betegekre a pozitív elektromos tér rossz hatással van, mint a hypertoniásokra, uraemiásokra, a tüdőtuberculosisosok egy részére. *Laignel—Lavastine* (15) a pozitív

* A vércukorszint ilyen irányú változásait csakis az ellenreguláció hatásának foghatjuk fel, mert egyébként sympathicus hatásra kapunk emelkedést és vagus hatásra csökkenést.

elektromosságot sympathicotoniások számára izgatónak tartja, viszont a vagotoniások közérzetét javítja. *Chaize* (5) szintén arról számol be, hogy a pozitív ionizációs túlsúly a haematemesisek fellépését, a tuberculosis általános tüneteinek rosszabbodását idézi elő. Ezek szerint a pozitív elektromosság kifejezetten sympathicotoniás hatású lenne.

A negatív ionizáció hatására *Csijevszkij* (26) a vérben pH-növekedést, alkalitartalék-emelkedést, tehát alkalosist talált. Ugyanő negatív ionokkal csökkenteni tudta a hypertoniát, bármily eredetű is volt az (27). Hasonlóképpen vérnyomásesést idéztek elő *Dessauer* (8), illetve *Strassburger* (22) negatív töltéssel bíró MgO-részecskék belélegeztetésével, *Steffens* (20) pedig a testre irányított negatív elektromos térrel. *Frey* már említett munkájában negatív ionizációs túlsúly mellett csökkent alapanyagcseréről, lassúbb vérkeringésről és kisebb vitálkapacitásról számol be. Igy tehát a negatív elektromosságot vagotoniás hatásúnak kellene minősítenünk.

Az elektromos viszonyoknak a vegetatív rendszerre való hatását különben már az is valószínűvé teszi, hogy magának a vegetatív rendszernek a funkcionális állapota módosítja a szervezetnek elektromossággal szemben való viselkedését. *Minor* (17) kísérletei szerint a nyaki sympathicus izgatásakor a bőrnek elektromos ellenállása rendkívül alacsony. A nyaki sympathicus teljes elpusztulása után viszont, mint azt háborús sérülteken észlelték, az elektromos bőrellenállás igen nagy. Meteoropathológiai vonatkozásban aztán *Dugge* (9) mutatta ki, hogy bizonyos időjárás mellett a bőr ellenállása megváltozik.

Mint egyes szerzők által feltételezett, bizonyos fokig különálló meteorotrop hatást kell még megemlítenem az időjárással állítólag összefüggő magasfrekvenciás sugárzás hatása alatt rheumatikus fájdalmak, neuritisek, hegfájdalmak, stenokardiák, dyskardiák fellépését (az utóbbi kettő meleglevegő jelenlétével kombinált esetben) és a megbetegedési készség növekedését, továbbá anticiklonos időjárási helyzet hatására a katarrhusokat.

Az egyes jellegzetes időjárási helyzeteket fontosabb tényezőik sajátságos állapotával együtt *Kuhnke* és *Zink* táblázatosan következőképp állítja össze:*

| | Ekvivalens hőmérséklet | Oxidációs értékek | Redukciós értékek | Vertikális kicserélődési koeff. | Vertikális rétegeződés | A vertikális felépítés további jellemzése |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Hideg levegőhatású időjárási helyzet | Csökkenő | Emelkedő | Csökkenő | Emelkedő és nagy | Labilis és fokozódva labilis | Nedves labilis |
| Meleg levegőhatású időjárási helyzet | Emelkedő | Csökkenő | Emelkedő | Csökkenő és kicsi | Stabil és a stabilitás fokozódik | Felsiklási folyamatok |
| Anticiklonos időjárási helyzet | Télen csökkenő, nyáron emelkedő | Csökkenő vagy ∅ | Emelkedő | Jelentéktelen | Stabil. Télen: fokozódóan stabil; nyáron: csökkenően stabil | Mélyenfekvő zárórétegek. A talajközeli légtömegek előregedése (a kondenzációs magok növekedése) |

Ha közelebbről megnézzük a vagotrop, ill. sympathicotrop hatásúnak minősített időjárási helyzetek kiváltott reakcióját, azt tapasztaljuk, hogy a szervezet válasza nem minden esetben a várt irányban következik be. Másrészt ugyanazt

* A táblázat lefordításában igyekeztünk teljesen követni az eredeti kifejezéseket, amelyek nem teljesen fedik a meteorológiában szokásos osztályozást és elnevezéseket *(A szerk.)*

az időjárási elemet a különböző szerzők néha ellentétes hatásúnak tartják. Mi lehet ennek az oka? Azonos ingerre eltérő reakciót csak akkor kaphatunk, ha a reagáló szervezet állapota más és más. Minthogy a meteorotrop hatások közvetítőjének a vegetatív rendszert tételeztük fel, meg kell vizsgálnunk, reagálhat-e az eltérő módon azonos jellegű ingerre. A kérdésre feltétlenül igennel kell válaszolnunk.

A húsevő emlősöknél az adrenalin igen kis adagjai csökkenthetik a vérnyomást, ami azzal magyarázható, hogy az ilyen koncentrációjú adrenalin csupán az erek parasympathicus dilatatoraira van izgató hatással. Ebből *Modelj* (18) arra a következtetésre jut, hogy a parasympathicus rendszer ingerküszöbe az adrenalinnal szemben alacsonyabb, mint a sympathicus rostoké, viszont az izgalmi állapot, amit az adrenalin parasympathicus irányban okoz, nem intenzív. Másrészt a sympathicus ingerküszöbe az adrenalinnal szemben magas, de az izgalmi állapot intenzív. Ezen koncepció értelmében az adrenalinnak bizonyos vagotrop hatás is tulajdonítható, ezért maga a szer amphotrop tulajdonságú. Ezzel a felfogással teljesen megegyeznek *Danielopolu* (7) eredményei. A fentiekből meteoropathológiai vonatkozásban az következik, hogy egy azonos meteorológiai jelenség különböző intenzitásban ellentétes hatásokat válthat ki. Gondoljunk itt a különböző fejlettségű frontokra.

Az azonos jellegű inger intenzitásbeli különbözősége azonban más módon is vezethet paradox reakciókhoz. Ismeretes, hogy a szervezet biokémiai folyamatait egyensúlyban igyekszik tartani. Lehetséges hogy a vegetatív rendszer tónusa már valamilyen belső oknál fogva egyik irányban eltolódott. Ha ilyenkor éri a rendszert az eltolódás irányának megfelelő intenzív inger, a kompenzáló mechanizmus oly erős lehet, hogy a vegetatív tónus éppen az ellenkező irányba csaphat át. Magam tapasztaltam egy alkalommal, hogy egy asthmás betegen $CaCl_2$ intravénás adagolása közben lépett fel asthmás roham. Ezt csak úgy tudtam megmagyarázni, hogy az illető labilis vegetatív rendszerének tónusát a sympathicotoniás hatású $CaCl_2$ oly gyorsan tolta el sympathicus irányba, hogy már kompenzáció lépett fel, de az is a fennálló vegetatív zavar miatt rohamig fokozott, túlzott mértékben. Hasonló az oka talán annak is, hogy *Brandan* (4) az asthmás rohamok fellépését a különben minden jel szerint sympathicotoniás hatású pozitív ionok relatív túlsúlyánál észlelte. Röviden megemlíteném, hogy éppen az asthmánál bizonyos jelek szerint nemcsak vagotoniáról lehet szó, hanem a sympathicusnak is egyidejű izgalmi állapotáról. A gondolatot már *Storm van Leeuwen* (21) felvetette és a nyaki sympathicus átmetszéséről ír, mint therapiás lehetőségről. Hasonlóan lenne értékelhető *Csijevszkij* (28) tapasztalata, aki a vagotoniás hatású negatív ionokkal ért el asthma bronchialeban jó eredményeket, nemkülönben a glandula thyreoidea működését csökkentő gyógyszerek egyes asthmás esetekben való jó hatása (*Hajós M.* 13).

Egyáltalán roppant nehéz megítélni, hogy a szervezet vegetatív zavarok esetén milyen tónuseltolódást mutat. Valójában helyesebb vagus, vagy sympathicus túlsúlyról beszélni, ahelyett, hogy tisztán vagotoniát, vagy sympathicotoniát mondanánk, de még ezt a túlsúlyt sem könnyű biztosan kimutatni. Igen tanulságosak *Modelj* (18) vizsgálatai, amelyeket tüdőtuberculosisban szenvedő betegek vegetatív idegrendszerén végzett. Kiderült, hogy ezek a betegek adrenalinra gyengén reagálnak, sőt a súlyos esetekben ú. n. invertált reakciók lépnek fel. Normális egyénekben adrenalinra a diuresis fokozódik, a vér erythrocyta-tartalma nő, a szervezet reakciója acidoticus irányban tolódik el, a súlyos tuberculosisosoknál viszont éppen csökkent a diuresis, kevesbbedett az erythrocyták száma és alkalosis jelentkezett. Hasonló inverziót észlelt a vagotoniás hatású szerek beadására kapott reakciókban is. A reakciók inverzióját tehát semmiképpen sem lehetett úgy értékelni, mint pl. a sympathicotoniából a vagotoniába való átcsapást. Meglepően egybevágnak e tapasztalatokkal *Meier* (16) megfigyelései az általa kidolgozott vérredox-reakcióval. *Meier* más kísérletek közben véletlenül jött rá, hogy normális egyénektől frissen vett vérhez in vitro quantitative elhanyagolható mennyiségű adrenalint adva a *Hagedorn—Jensen* szerint meghatározott reduk-

ciós érték nő, ugyanilyen körülmények között pedig in vitro minimális inzulint adva a vérhez, a redukciós érték csökken. Ha azonban a vizsgált egyén vegetatív rendszerében bármilyen jellegű zavar volt, a reakció éppen fordítva viselkedett, azaz adrenalin in vitro hozzáadására a redukciós értékek csökkentek, inzulinra pedig emelkedtek. A reakció annyira érzékeny, hogy pl. hyperventillációs kísérlet elegendő a fordított irányú változás előidézéséhez és néhány perccel a hyperventilláció megszünte után ismét normális lefutást mutat.

Mindezekből kitűnik, hogy a vegetatív rendszer reakciója a legkülönbözőbb kémiai és fizikai ingerekkel szemben nagyon változó lehet, függően az inger sajátságaitól és a szervezet állapotától. Nagy körültekintést kíván tehát annak megítélése, hogy a szervezetnek egy meteorológiai tényező hatására létrejött sympathicotoniás, vagy vagotoniás jellegű válasza az illető ingerre mutatkozó elsődleges reakció-e, vagy az ellenreguláció eredménye, s hogy a reakció egyik, vagy másik irányú lefolyását a meteorológiai behatás intenzitásának, vagy a szervezet eltérő alaptónusának köszönhetjük.

Távolról sem merítettük azonban még ki a számításba jövő összes tényezőket. A szervezetnek ugyanis van egy sajátságos periodikus ritmusa, mely napi, illetőleg évszakos ingadozásokat mutat. E periódusokon belül a vegetatív rendszer funkcionális állapota is egészen más az egyes időszakokban. Közismert, hogy asthmás rohamok igen gyakoriak az éjfélutáni, kora hajnali órákban. Hasonlóképpen szülések is gyakran indulnak meg este, vagy éjszaka. Mint *Frey* (11) kimutatta, a 6 és 18 óra közt bekövetkezett halálesetek száma úgy aránylik a 18 és 6 óra között bekövetkezet halálesetek számához, mint 1:1.7-hez. A szervezet ritmikus periódusai nagyrészt külső tényezők évezredes befolyása alatt alakultak ki (nappal, éjjel). *Bikov* (2) „A nagyagykéreg és a belső szervek" c. munkájában azt írja: „Az egységes szervezet magatartásában a külső természet ritmikus folyamatai hatalmas szerepet játszanak annak bonyolult funkcionális működésének periodicitása szempontjából." Ilyen külső folyamat lehet az említett évezredes hatásokon kívül akár a *Curry*-féle „aran"-nak az extrém eltéréseken kívülálló szabályszerű napi ingadozása, vagy az ionizáció hányadosának *Frey* által regisztrált változásai. A szervezet napi ritmusa természetesen belső adottságoktól is függ.

A meteorotrop hatásokat nagyszámú egyénen vizsgálva csakhamar kitűnik, hogy bizonyos időjárási tényezők befolyására az emberek egy csoportja kisebb-nagyobb mértékben reagál, egy másik csoportja azonban egyáltalán nem. Ha most az ellentétes hatású meteorológiai tényezőt vizsgáljuk, akkor az előbb reakciómentes személyek mutatnak különböző nagyságú reakciókat, s az előző légköri tényezőre reagálók teljesen tünetmentesek. Vannak azután olyanok, akik mindenfajta meteorológiai változásra reagálnak, ismét mások úgyszólván egyikre sem. Úgy látszik tehát, hogy bizonyos alkati adottságok is számításba jönnek. *Curry* az embereket két főcsoportra osztotta. Meghatározott egy *K*-típust, amely a hidegfront és a magas arankoncentráció hatására érzékeny (megfelel a vagotoniás alkatnak) és egy alacsony anankoncentrációra és melegfrontra érzékeny *W*-típust (sympathicotoniás alkat). Ezeken kívül egy mindkét behatásra érzékeny *G*-típust (amphotoniás alkat) is megkülönböztetett. A két főtípus jellegzetes tulajdonságait következőképpen vázolta:

*K-típus:* 1. Mélyen alszik, ritkán álmodik, szereti a mély fejhelyzetet, zárt ablaknál is alszik, későn ébred. 2. Egyenletes és inkább tartós teljesítmények. 3. Közérzet szobában gyakran jobb, mint a szabadban. Túlzsúfolt, rosszul szellőztetett helyiségekben panaszmentes. 4. Föhnben jól érzi magát. 5. Szereti a forró fürdőt, többnyire húzódozik a víztől. 6. Magaslati gyógyhelyeket nem mindig tűri jól. 7. Előnyben részesíti a központi fűtést. 8. Meleg ruhát visel (hálóruha). 9. Gyakori étvágytalanság, könnyen undorodik. Húsevő, általában erősen sóz és fűszerez. Édességeket nem nagyon szereti. A zsírt gyakran rosszul tűri. 10. Rossz emlékezőtehetség, nehezen tanul kívülről. 11. Hajlamos civakodó fejtegetésekre és rossz kedélyre. Nem szeretetreméltó, kompromisszumra nem hajlandó, gyak-

ran folytat pöröket. 12. Azért örül a pénzkeresésnek, hogy takarékoskodjék; inkább egoista. 13. Többnyire nyugodt, flegmatikus. 14. Vizuális típus.

*W-típus:* 1. Könnyen, inkább nyugtalanul alszik, sokat álmodik. Szereti az ékpárnát, nyitott ablaknál alszik. Közérzet a felkelés után azonnal jó. 2. Csúcsteljesítmények, azonban testileg és lelkileg könnyen kimerül. 3. Friss levegőigény, rossz közérzet túlzsúfolt helyiségekben. 4. A föhnt rosszul tűri. 5. Szereti a hideg tusst, szívesen úszik a szabadban. 6. Magaslati gyógyhely javítja a közérzetet (minthogy az oxidációs érték a magassággal nő). 7. Előnyben részesíti a kályha- és kandallófűtést. 8. Kedveli a könnyű ruhát (hálóing). 9. Egyenletes jó étvágy. Tűri a zsíros ételeket, értékeli a gyümölcsöt és főzeléket. Kevéssé sóz és fűszerez, szereti az édességeket. 10. Jó emlékezőtehetség, könnyen tanul kívülről. 11. Szeretetreméltó lény, szeretetrevágyó, szentimentális. 12. Azért örül a pénzkeresésnek, hogy kiadhassa; inkább altruista. 13. Többnyire élénk temperamentum. 14. Akusztikus típus.

A két típusnak mindjárt a külső testi jellegzetességeit is megadja, amelyek kb. az astheniás és piknikus alkatnak felelnek meg:

*K-típus:* Keskeny, magas homlok, kicsi, gyakran mélyen fekvő szemek, éles, hideg, gyakran szúrós, ezért nem egyszer ellenszenves tekintet; hosszú, keskeny orr, többnyire résformájú orrlyukakkal; éles száj keskeny ajkakkal, szájszöglet többnyire lefelé húzódik, energikus áll. Összbenyomás: hideg, személytelen, kimért, intelligens.

*W-típus:* Alacsonyabb, széles homlok. Nagy, barátságosan néző szemek. Rövid, gyakran tömpe orr nagy orrlyukakkal. Vastag ajkak, szájszöglet gyakran felfelé húzódott. Kerekded áll. Összbenyomás: szeretetreméltó, barátságos, jókedélyű, érzelmekben gazdag.

Kétségtelen, hogy az egyes személyeket nem lehet mereven egyik, vagy másik kategóriába sorolni, de eltérő típusok kialakítása feltétlenül helyes. Sok olyan egyén lesz természetesen, aki a két tulajdonságcsoport mindegyikéből magáénak mondhat több-kevesebb vonást. Mindenesetre helyes, ha a légköri hatások megítélésénél a tipológiai sajátságokat is figyelembe vesszük.

Az eddig elmondottakat megfontolva, szinte minden időjárás által előidézett hatás, vagy kórkép esetében kétségtelenül bizonyítottnak látszik a vegetatív idegrendszer közvetítő szerepe. Egyedül a fertőző betegségeknek időjárás okozta kitörésénél tűnhet ez a lehetőség első pillanatban kétségesnek. Más megvilágításba kerül azonban a kérdés, ha áttekintjük a vegetatív rendszer és a szervezet immunfolyamatai közti összefüggéssel foglalkozó irodalmat. *Beláky* (1) és munkatársainak vizsgálataiból ismeretes, hogy sympathicomimeticus anyagok hatására a vérben a nem fajlagos védőanyagok koncentrációja nő, parasympathicomimeticus anyagok hatására pedig csökken. A fajlagos ellenanyagok koncentrációja viszont parasympathicomimeticus anyagok hatására nő és sympathicus tónusfokozódásra csökken. *Golodec* és *Pucskov* (12) szovjet szerzők kimutatták, hogy Ringer-oldattal átáramoltatott békákon a nervus splanchnicust ingerelve, az átöblítő folyadék a fehérvérsejtek phagocytáló képességét erősen fokozza. Legújabban: *Szőke* (23) munkatársaival emberen végzett kísérletekben is azt tapasztalta, hogy a symphaticus tónust különböző vegetatív szerekkel (adrenalin, sympathol, ephedrin) fokozva, a vérsavó phagocytosist serkentő hatása erősen nőtt, a parasympathicus tónust fokozó szerek (acetylcholin, pilocarpin) hatására pedig valamelyest csökkent. Minthogy az időjárásnak a vegetatív tónusra való hatását már bizonyították, a fentiek szerint a meteorológiai tényezőknek a szervezet immunbiológiai állapotára való hatása is bizonyított. Erre vonatkozóan néhány egészen új vizsgálati adatunk is van. *Wildführ* (25) úgy találta, hogy a levegőfajta-változások, mind a hideg-, mind a melegfront-átvonulások, a serumban az alexin- és opsonintartalom csökkenését okozzák. Még érdekesebb az a megfigyelése, hogy immunizált egyének serumának diphteria-antitoxin tartalma frontátvonulások alkalmával átlagosan az eredeti szintnek csak 20—30%-át érte el, de volt olyan kísérleti

személy is, akiben csak 2%-át. Maguknak a baktériumoknak a meteorológiai tényezőkkel való biológiai kapcsolatát tanulmányozta *Bortels* (3). A meteorológiai tényezők hatását sugár-hatásnak tartja. Megkülönböztet egy kemény *H*-sugárzást, mely a magas légnyomású hideg légtömegekkel függ össze, s egy puha *T*-sugárzást az alacsony nyomású, meleg légtömegek jelenlétében. A két sugárzásfajtának a mikroorganizmusokra való befolyását megfigyelései alapján a következőképpen állította szembe. A *H*-sugárzás fokozza a baktériumok rajzását, az alkoholnak ecetsavvá, az ammoniának nitritté és nitráttá történő bakteriológiai oxidációját, a volutin képződését, a sexualis szaporodást, valamint bizonyos táptalajok oxidatív változásait, tehát csupa olyan folyamatot amelyek közvetlen összefüggésben állanak az aerob légzéssel és az oxidációkkal. Ezzel szemben a *T*-sugarak fokozzák a valódi erjedéseket, a mikrobiológiai redukciókat, mint pl. a methylénkék redukcióját és nyilván a vegetatív növekedést is, — gondoljunk a baktériumok sejthosszára — valamint a szinerezist, számos táptalaj reduktív változásait, tehát olyan folyamatokat, amelyeket az anaerob légzés közvetlen következményének, vagy redukciónak és aggregációnak kell tekinteni. A fertőzések kitörését ezen az alapon aztán *Bortels* (3) úgy magyarázza, hogy a tartós nyomásminimum idején mind a gazdaszervezet, mind a kórokozó életfolyamatai gátoltak, a hirtelen nyomásmaximum bekövetkezésekor aztán a kórokozó, egyszerűbb szervezet lévén, előbb nyeri vissza életfunkcióinak teljes intenzitását, mint a bonyolultabb emberi szervezet és bekövetkezik a megbetegedés. A járványtanilag veszedelmes szituáció tehát a hosszú nyomásminimumra következő nyomásmaximum. Fordított időjárási helyzetben pedig az emberi szervezet még megtartja aktív immunbiológiai állapotát, amikor már a gyengébb parazita rezisztenciája csökken.

Látjuk tehát, hogy a vegetatív rendszer szerepét valamennyi meteorotrop hatás esetében érvekkel lehet alátámasztani. Válaszolnunk kell azonban még arra, hogy milyen mechanizmus alapján változtatják meg az időjárás fizikai és kémiai tényezői a vegetatív idegrendszer tónusát. Ha az ionizáltság, vagy a levegő oxidáló anyagainak befolyását nézzük, legvalószínűbb, hogy a tüdő a behatolási kapu. Épp úgy felvehetik azonban az ingereket a bőr érzékeny receptorai is. A hatások érvényrejutásának közvetlen módját illetően igen jelentősnek látszik a *pH* szerepe. A *pH* megváltoztatására mind az ionok, mind az oxidáló anyagok alkalmasaknak tűnnek. A hidrogénion-koncentráció megváltozása azután befolyásolja a biokémiai folyamatokat, megváltoztathatja a kolloidok diszperzitását stb. Ugyanígy a különböző sugárzásoknak is van kolloidoklasiás hatása. Hogy pedig a fehérjék állapota és a vegetatív tónus között is van összefüggés, az számos példából kitűnik. Igy a vörösvérsejt süllyedési sebessége változik a vegetatív tónussal. Másrészt a fehérjeanyagcsere zavarával járó kórképeknél a vegetatív funkciók is zavartak. Hiányoznak még a megfigyelések és kísérleti adatok arra vonatkozóan, hogyan vesz részt a cortex a meteorológiai befolyások hatásmechanizmusában. Fontos lenne e kérdésnek behatóbb tanulmányozása, hiszen ismeretes, milyen nagy szerepet játszanak a cortico-visceralis reflexek a vegetatív rendszer működésében.

Utolsó kérdésünk, hogyan lehet a nemkívánatos meteorológiai hatásokat kiegyensúlyoznunk, a kóros folyamatokat megakadályoznunk, a panaszokat csökkentenünk. Ha nagyjából elfogadjuk a vagotoniás és sympathicotoniás jellegű alkatot, illetve a két ellentétes hatású időjárási helyzetet, akkor nyilvánvalóan olyan gyógyszerek lesznek alkalmasak, amelyek a szervezetet az alkati alaptónussal, vagy a kiváltott hatással ellenkező irányba hangolják. *Curry* a következő két gyógyszercsoportot állította össze:

*Vagotoniás* (K-típusú) egyének részére, illetve a hidegfront csoportjába tartozó meteorológiai tényezők ellen: 1. Jód kis adagokban. 2. Savtherapia. 3. $B_1$-, *D*- és *E*-vitamin. 4. Calcium, magnesium. 5. Hypophysis-elsőlebeny készítmények. 5. Belladenal, Theominal, coffein, pyribenzamin. 6. Codein és coffeintartalmú gyógyszerek. 7. Gelonida antineuralgica. 8. Óvatosság ebben a típusban a digi-

talissal, strophantinnal, chinidinnel, strychninnel. 9. Előnyös a sajátvér-injekció, ingerterápia, Pyrifer.

A *sympathicotoniás* típus (W-típus), illetve a melegfront-csoportba tartozó meteorológiai jelenségek ellen hatásos szerek: 1. Chinin. 2. Natriumbicarbonat. 3. *A*-, $B_2$-, *C*-, *I*- *K*- és *P*-vitamin. 4. Kálium, foszfor. 5. Hypophysis-hátsólebeny készítmények. 6. Bellergal, (Gynergen), Luminal, Prominal. 7. Morphium. 8. Pyramidon, Aspyrin. 9. Jól hatnak a digitális, strophantin, chinidin, strychnin.

Ezeken kívül azonban még számos hasonló hatású szert lehetne felsorolni. Nemkülönben befolyásolhatjuk a vegetatív tónust megfelelő diéta választásával. A túlnyomóan növényi táplálékkal például alkalizálhatjuk a szervezetet, fehérjék adagolásával pedig acidoticus irányba tolhatjuk el a szervezet reakcióját. Olyan időjárási viszonyok között, amikor fokozott thrombosis-veszély áll fenn, anticoaguláns szerek adagolásával lehet megakadályozni a műtét utáni thrombosisok bekövetkezését. Általában, ha teljesen egy-egy szervezethez akarunk kezelésünkben alkalmazkodni, akkor tekintettel kell lennünk a vegetatív alkatra, arra, hogy az illető szervezet napi ritmusának melyik fázisában van, s hogy nincs-e valamilyen különleges meteorológiai eseményre kilátás. Ilyen finom terápiát azonban csak akkor alkalmazhatunk, ha nagyon pontosan ismerjük a különböző időjárási tényezők specifikus hatását és módszereink finomabbak lesznek a szervezet vegetatív funkcionális állapotának meghatározására.

*Dr. Kérdő István*

## IRODALOM


1. *Belák S.:* Az immunitás mint vegetatív functio. Orvosi Hetilap, *47,* 1129—1130. 1938.

2. *Bikov:* A nagyagykéreg és a belső szervek. Idézve *Pezsarszkaja V. V.:* „Összefüggések a meteorológiai tényezők és a halál bekövetkezése, valamint je'lege közt néhány belbetegségnél" c. munkájából. Terapevticseszkij Archiv 1949/3.

3. *Bortels H.:* Mikrobiológia és időjárás. Zbl. f. Bakteriologie, *155,* 160—170, 1950.

4. *Brandan R. A.:* Attaques d'Asthme bronchique et Électricité aérienne. Contribution à l'étude de l'étiopathogénie de l'asthme. Archives médico-chirurgicales de l'appareil respiratoire. Tome VII. No. 3., 1932.

5. *Chaize J.:* Hémoptysies et conditions météorologiques. Archives médico-chirurgicales de l'appareil respiratoire. Tome IV., No. 2., 1930.

6. *Curry M.:* Über die Wirkung aktiver Sauerstoff-Formen der Atmosphäre auf den Menschen. Schweiz. Med. Wschr., *79,* 668—672 és 686—690, 1949.

7. *Danielopolu D.:* Le phénomène d'antagonisme inter-stimulant dans l'équilibre de la vie végétative. Schweiz. Med. Wschr., 1948. 765. old.

8. *Dessauer:* Zehn Jahre auf dem physikalisch-medizinischen Grenzgebiet. Thieme, 1931.

9. *Dugge:* a) Die Beziehungen des elektrischen Gleichstromwiderstandes des menschlichen Körpers zur Witterung. Pflügers Archiv, *218,* 291, 1927. — b) Erhöhter elektrischer Körperwiderstand ein Zeichen für Vagotonie bei Barometersturz oder Föhn. Schw. Med. Wschr., 1928. I. 614.

10. *Frey W.:* Die Abhängigkeit der Blutzirkulation von atmosphärischen Einflüssen. Schw. Med. Wschr., *79,* 54, 1949.

11. *Frey:* Der Tod des Menschen in seinen Beziehungen zu den Tages- und Jahreszeiten. Z. Chir., *218,* 366.

12 *Golodets* és *Pucskov:* Physiological Journal *34,* 155, 1948. U. R. S. S.

13. *Hajós M.:* Asthma bronchiale methylthiouracyl kezelése. Orvosok Lapja, *4,* 903, 1948.

14. *Kuhnke W.* és *Zink O.:* Erfahrungen mit einer medizin-meteorologischen Vorhersage. Medizin-Meteorologische Hefte, Nr. 2., 11, 1950.

15. *Laignel—Lavastine:* Introduction à l'étude des rélations du sympathique et des climats. Biologie médicale, 1928. május.

16. *Meier A.:* Das vegetative System unter Kontrolle der Blut-Redox-Reaktion. Helvetica Pediatrica Acta, Vol. 2. 1947, Fasc. 3.

17. *Minor:* Zeitschr. für die ges. Neurol. u. Psychiatrie, *85,* H. 4/5.

18. *Modelj L. M.:* A vegetativ dysfunctiók szerepe a tuberculosisban. Modelj és Szideljnikov 1949-ben Moszkvában megjelent könyvéből: „Vegetativnije diszfunkcii i narusenja obmena pri tuberkoljoze." 4—18. oldal.

19. *Pech J. L.:* idézve Carles: Agents pathogènes du Climat, Masson, 1945. 184. old.

20. *Steffens P.:* Die Anionen-Behandlung, ein Ersatz der radioaktiven Bäder und der Hochfrequenz-Behandlung, nebst Untersuchungen über Witterungswechsel und Radioaktivität (Rückblick auf 21 Jahre Anionen-Therapie). 1931. München. Verlag der Aerztlichen Rundschau, Otto Gmelin.

21. *Storm van Leeuwen W., -Z. Bien, -H. Varekamp:* Ueber die Bedeutung von Klima-Allergenen (Miasmen) für die Aetiologie allergischer Krankheiten. Z. für Immunitätsforschung, *43,* 490—525, 1925.

22. *Strasburger:* Z. physik. u. diät. Ther. *41,* 210, 1931.

23. *Szőke A., Lővei E., Vajda Gy. és Ludány Gy.:* A sympathico- és parasympathicomimeticus anyagok hatása az emberi vérsavó phagocytosist serkentő képességére. Magyar Belorvosi Archivum, III. évf. 1. sz. 1. oldal.

24. *Wigand H.:* Blutbild. vegetatives System und Wetter. D. Med. Wschr. *73,* 200, 1948.

25. *Wildführ G.:* A biotróp fronttényező hatása az általános ellenállóképességre és a fajlagos diftéria-immunitásra. Zbl. f. Bakteriologie, *155,* 171—174, 1950.

26. *Csijevszkij A. L.:* L'influence de l'inspiration d'air ionisé négativement ou positivement sur le *pH* du sang. J. Physiol. et Path. général *35,* 364—367, 1937.

27. *Csijevszkij A. L.:* Traitement des hypertensions sanguines de differente origine, à l'aéroionisation de polarité négative. Acta med. Scand. *99,* 117—139, 1939.

28. *Csijevszkij A. L.:* Traitement de l'asthme bronchique aux aéroions artificiels. Acta Med. Scand. *102,* 396, 1939.

*A Szerkesztőség megjegyzései a bibliográfiával kapcsolatosan:*

A címjegyzékben igyekeztünk a közlemények címét az eredeti nyelven megadni; néhány olyan cikknél, amely fordításban dokumentációs szolgálatokból áll rendelkezésre, csak a címek magyar fordítását közölhettük.

*Csijevszkij* ismertnevű szovjet kutató nevét a szokásos fonetikai helyesírással közöljük, megjegyezve azonban, hogy az idézett folyóiratokban az illető nyelveken szokásos átírási móddal szerepel, mint *Tschijevsky.*

Fentebbi cikkünk egyúttal szemelvényként szolgál a Magyar Meteorológiai Társaság kiadásában megjelenő orvosmeteorológiai tanfolyami jegyzet anyagából. A jegyzet sokszorosítása folyamatban van és példányai még a nyár folyamán megrenedelhetők lesznek a Társaság titkárságánál (II., Kitaibel Pál-u. 1.).

# Különböző terminusközépértékek összehasonlítása

*I. rész. Hőmérséklet.*

Az 1778-ban megalakult mannheimi Meteorológiai Társaság *(Societas Palatina)* a különböző észlelési időkből származó, már alaposan fölhalmozódott, de annál zűrzavarosabb meteorológiai adatok között egységes időben észlelő nemzetközi meteorológiai hálózat megszervezésével óhajtott rendet teremteni. A Társaság egységes észlelési idő gyanánt a helyi időben, vagyis azonos napállás melletti 7, 14, 21 órai terminusokat azon megfontolás alapján választotta, hogy valamennyi órakombináció közül e terminusokhoz tartozó adatokból képezett napi közép: az ú. n. *terminusközép* értéke áll legközelebb a 24 órás napi közép: a *valódi közép* értékéhez. A különféle órakombinációk értékbeli különbségeit tudvalevőleg az okozza, hogy a hőmérsékletnek, mint a legtöbb meteorológiai elemnek — Földünk tengelykörüli forgása következtében — az évi meneten kívül *napi menete is van.* Ennek következményeképpen a különböző terminusokhoz tartozó napi közepek egyugyanazon állomáson egymástól eltérő értékeket mutatnak; hasonlóképpen a különböző állomások más és más terminusészlelésekre vonatkozó közepei sem hasonlíthatók össze közvetlenül.

A mannheimi Társaság felszólítására és általa küldött műszerekkel a budai egyetemen 1781-ben indultak meg fenti terminusidők szerinti észlelések, de mint *Kitaibel Pál* kéziratából kitűnik, ugyanazon helyen már több, mint egy év óta végeztek rendszeres meteorológiai megfigyeléseket. Tehát hazánkban tulajdonképpen 1780 óta folynak időjárási és közöttük hőmérsékleti észlelések, azonban tulajdonképpeni klimatológiai hálózatról, egységes és rendszeres országos megfigyelésekről csak 1871-től kezdve beszélhetünk. Ez idő óta ugyanis klímaállomásainkon általában a mannheimi Társaság által elfogadott terminusidőkben folytak és folynak a megfigyelések. E terminusészlelések szolgáltatta sokéves havi és évi terminusközepeket, azaz terminusközép-normálisokat a klimatológusok a legrégibb időtől fogva mint az illető hely egyik fontos hőmérsékleti jellemzőjét tekintették. (Az 1935-i varsói nemzetközi konferencia határozata értelmében az 1901—30. évi időszak észlelési anyagából nyert átlagértéket fogadjuk el normálértékül.)

Itt említem meg, mint e témakör két igen értékes tanulmányát, *Róna Zsigmond:* „Terminusközepek és valódi közepek" és „A hőmérséklet terminusközepeinek korrekciói" c. értekezéseit. Előbbi tanulmányában történeti sorrendben ismerteti a különböző hálózatokban a 7, 14, 21 órai terminusközépről a valódi középre való átszámításoknál követett eljárásmódokat, utóbbi értekezésében pedig a magyar hálózatban régebben szokásos különböző terminusközepeknek a valódi közepekre vonatkoztatott korrekcióit hasonlítja össze, mindkét munkájában körültekintő alapossággal világítva rá ama fontos szempontokra, amelyeket az eljárás pontossága érdekében figyelembe kell venni.

A terminusközépszámítások csekély kivétellel az ország területén egységesen elfogadott 7, 14, 21 órai terminusközépre, illetőleg annak a 24 órás, valódi középtől való átlagos különbözetére vonatkoznak. A háborús években azonban néhány nem hivatásos, tehát egyéb főfoglalkozású vidéki észlelőnk az Intézettől nyert engedély alapján este 21 óra helyett már 20, vagy 19 órakor végezte észleléseit. A különböző esti időpontban való észlelések zavart okoztak: egyrészt a különböző esti időben észlelő állomásaink hőmérsékleti adatai eltérő terminusközepek birtokában már nem voltak közvetlenül összehasonlíthatók, másrészt ugyanazon állomásnak a 7, 14, 21 órára vonatkozó többéves sorozatai, más terminusészlelésekre térve át, az új sorozathoz képest inhomogének lettek.

Munkám célja: módot nyujtani arra, hogy a háborús évek folyamán különböző időpontban végzett esti észlelések alapján (19, 20 vagy 21 óra) az állomá-

sok adatai a régebbi terminusközéppel aránylag egyszerűen, közvetlenül összehasonlíthatók legyenek. Kérdés tehát, mekkora korrekciót kell alkalmazni, ha a 19 vagy a 20 órai adatokból képezett terminusközépről a most használatos 7, 14, 21 órai terminusközépre akarunk áttérni?

Számításaimban tehát meghatároztam a háromféle terminusközép:

$$K_{7,\,14,\,21}\quad K_{7,\,14,\,20}\quad \text{és}\quad K_{7,\,14,\,19}$$

sokéves átlagértékeit és azoknak egymástól való eltéréseit.

Evégből olyan belföldi és külföldi állomások adatait tettem vizsgálat tárgyává, ahonnan elég sok évi termográf-észlelés áll rendelkezésemre.

Ezek:

| | | |
|---|---|---|
| Budapest | 30 év | 1918—1947 |
| Hurbanovo (Ógyalla) | 28 „ | 1919—1946 |
| Debrecen | 19 „ | 1929—1947 |
| Timisoara (Temesvár) | 18 „ | 1900—1917 |
| Uzghorod (Ungvár) | 13 „ | 1901—1913 |
| Nagytagyos | 8 „ | 1904—1911 |

(A lehetőséghez képest iparkodtam vizsgálataimba bevonni a Kárpátmedence különböző égtájai alatt fekvő állomásokat: mégpedig három magyarországi, egy szovjetunióbeli, egy csehszlovákiai és egy romániai állomást.)

Fenti 6 állomásra nézve mindenekelőtt a rendelkezésre álló leghosszabb időszakra számítottam ki fentemlített három terminusközép közötti álagos korrekciókat, amelyek a következők:

I/a. táblázat.

| Állomás | Évek | Időtartam | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Budapest | 30 | 1918—47 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.6 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.5 |
| Uzghorod | 13 | 1901—13 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.5 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.5 |
| Hurbanovo | 28 | 1919—46 | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.2 | 0.9 | 0.6 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.6 |
| Nagytagyos | 8 | 1904—11 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.7 | 1.0 | 1.2 | 1.3 | 1.0 | 0.6 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.6 |
| Debrecen | 19 | 1929—47 | 0.2 | 0.3 | 0.6 | 0.9 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.1 | 0.7 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.7 |
| Timisoara | 18 | 1900—17 | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 0.7 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.6 |
| Átlag: | — | — | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 0.9 | 0.6 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.6 |

I b) táblázat.

A 7, 14, 20 órai terminusközép melegebb a 7, 14, 21 órai terminusközépnél: (C°).

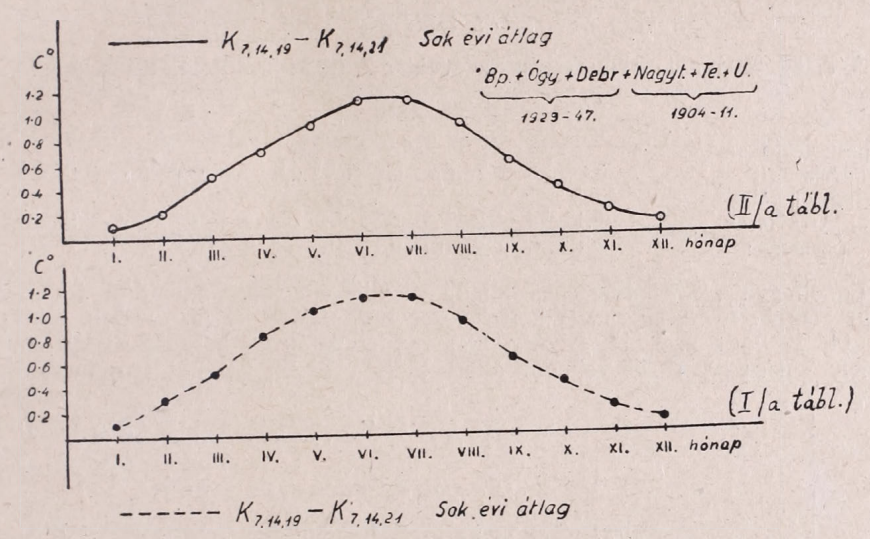
| Állomás | Évek | Időtartam | Sokévi átlag. | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Budapest | 30 | 1918—47 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.2 |
| Uzghorod | 13 | 1901—13 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 01. | 0.1 | 0.2 |
| Hurbanovo | 28 | 1919—46 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.3 |
| Nagytagyos | 8 | 1904—11 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.3 |
| Debrecen | 19 | 1929—47 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.3 |
| Timisoara | 18 | 1900—17 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.3 |
| Átlag: | | | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.3 |

Az I/a. táblázat eredményei alapján világos, hogyha pl. Budapest állomásra nézve a 7, 14, 19 órai terminusközépről a 7, 14, 21 órai középre akarunk áttérni, akkor az előbbi terminusközépből január—december hónapokban 0.1, február—novemberben 0.2, június—júliusban 0.9 C° értéket kell kivonni. Fordított átszámításkor természetesen hozzáadni. Vagy, ha a 7, 14, 20 órai középről a 7, 14, 21 órai középre akarnánk áttérni, a megadott terminusközepet az I/b. táblázat megfelelő havi javításaival kellene ellátnunk.

Tehát a fenti 6 állomásra nézve most már rendelkezésünkre állanak a háromféle terminusközép közötti átlagos korrekciók.

Végső célunk azonban, hogy nemcsak fentnevezett 6 állomásra, hanem a hazai és szomszédos hálózatok valamennyi állomására nézve elvégezhessük fenti 3 terminusközépre való átszámításokat. Évégből hasonlítsuk össze fenti 6 állomás adatait egymással.

Azt találjuk, hogy Budapest—Uzhgorod korrekciói csaknem teljesen megegyezők. Hurbanovo—Nagytagyos, valamint Timisoara—Debrecen adatai ugyancsak kö-




1. ábra.

A felső görbe ábrázolja a hat állomás egyesített adatait a megjelölt időszakokból, az alsó görbe pedig ugyanezen adatokat a hat állomás rendelkezésre álló leghosszabb (egymástól különböző) időszakaiból.

zelállók egymáshoz. Két állomás adatait azonban csak az esetben tudjuk teljes joggal összehasonlítani, ha azok azonos időszakból származnak.

Ezért célunknak megfelelőbb, ha a különböző időszakra vonatkozó, hasonló korrekciójú 3 állomáspár helyett 3—3 ú. n. főállomást választunk ki, amelyek azonos időszakra vonatkoznak.

Bármely állomásra nézve fenti terminusközepekre való átszámításoknál 2 eset lehetséges: vagy a 3 főállomás (Budapest—Hurbanovo—Debrecen) egyikének korrekcióit alkalmazzuk az illető állomás földrajzi fekvése szerint, vagy a 3 főállomás egymáshoz közelálló értékű korrekcióiból egyetlen átlagos korrekciósort képezünk s ezt alkalmazzuk valamennyi állomásra. Minthogy egyrészt a főállomások közötti határvonal bizonytalan, másrészt a főállomások korrekciói között egyes hónapokban néhány tizedfok eltérés is mutatkozik, ami a hőmérséklet eloszlásában a valóságban meg nem lévő, szakadásos változásokat okozna, föltétlenül a második eset, vagyis a főállomások korrekcióiból képezett átlagos sor alkalmazása látszik célszerűbbnek. Évégből 3—3 főállomás: Budapest—Hurbanovo—Debrecen (1929—47.) illetőleg Nagytagyos—Timisoara—Uzhgorod (1904—11.) azonos időszakra vonatkozó korrekciósorainak egyesítése után a Kárpátmedence részére a terminusközepek közötti alábbi összefüggéseket nyerjük:

II/a. táblázat:

A 7, 14, 19 órai terminusközép melegebb a 7, 14, 21 órai terminusközépnél (C°).

Sokévi átlag:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Budapest—Hurbanovo—Debrecen | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.1 | 0.9 | 0.6 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.6 |
| Nagytagyos—Timisoara—Uzghorod | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.7 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 0.9 | 0.6 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.6 |
| Egyesítve: | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.1 | 0.9 | 0.6 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.6 |

illetőleg:

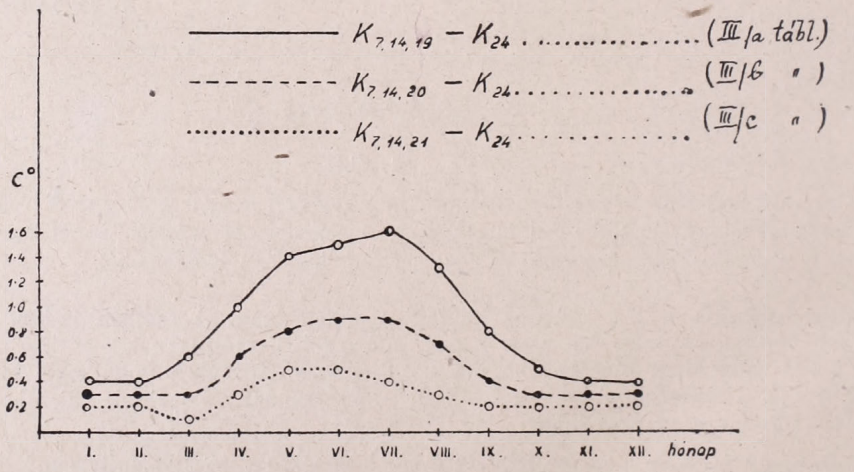
II/b. táblázat:

A 7, 14, 20 órai terminusközép melegebb a 7, 14, 21 órai terminusközépnél. (C°).

Sokévi átlag:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Budapest—Hurbanovo—Debrecen | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.3 |
| Nagytagyos—Timisoara—Uzghorod | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.3 |
| Egyesítve: | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.3 |

Ennélfogva a Kárpátmedence különböző vidékein fekvő állomások termográfadatai alapján nyert egyesített korrekciósor segítségével (II/a. és II/b. táblázat) a 7, 14, 19 vagy a 7, 14, 20 órai hőmérsékleti középről bármely állomásunkon, bármely időszakban közvetlenül áttérhetünk a 7, 14, 21 órai terminusközépre,




2. ábra.

csupán a 0.6, illetőleg a 0.3 évi korrekciót, azaz, hogyha havi közepekről lenne szó, a megfelelő havi korrekciót kell alkalmaznunk (1. ábra). Amint látjuk, az I. a) és az I. b) egyesített táblázat, bár más időszakra vonatkozik, a II. a) és II. b) táblázatban ismertetett egyesített korrekciósorral csaknem azonos eredményt mutat, ami a nyert korrekciók állandóságát mutatja.

Megvizsgálva a fenti 6 állomásra nézve a 7, 14, 19 és 7, 14, 21 órai terminusközepek közötti korrekció átlagos változékonyságát, vagyis a korrekció átlagos eltérését az előjel figyelmen kívül hagyásával a többévi átlagból, úgy találtam, hogy az 0.1 C° körül mozog. Tehát a korrekció az egyes hónapokban egyik évről a másikra átlag kb. 0.1°-kal változik, ami ugyancsak a korrekciók megbízhatósága mellett szól.

Ha a külföldi klimatológiai állomáshálózatokat tekintjük, a terminusidőknek a legnagyobb változatosságát tapasztalhatjuk. Hogy csak néhány példa álljon előttünk, a jelenleg érvényben lévő terminusidők:

a Szovjetunióban: 1, 7, 13, 19
Kelet-Németországban 1, 7, 13, 19 és 7, 14, 21
Csehszlovákiában: 7, 14, 21
Romániában: 8, 14, 20
Svájcban: 7, 13, 21
Franciaországban: 7, 12, 20 óra.

Ezekben a különböző terminusokban észlelt adatoknak összehasonlítására tudvalevőleg a hőmérsékletírók szolgáltatta 24 órás, vagy másnéven valódi napi középértéket használjuk.

Hazai megfigyeléseinknek olyan külföldi állomás adataival történő összehasonlítása végett, ahol az észlelés más órakombinációk szerint történik, számítottam ki alábbi 4 állomásra nézve a 7, 14, 21, a 7, 14, 20 és a 7, 14, 19 órai terminusközépnek a 24 órai átlagértékre, az ú. n. valódi középre vonatkozó átlagos korrekcióit.

III/a táblázat.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Budapest | 30 év | 1918—47 | 0.16 | 0.19 | 0.16 | 0.24 | 0.39 | 0.38 | 0.35 | 0.23 | 0.14 | 0.20 | 0.20 | 0.17 | 0.23 |
| | | | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| Hurbanovo | 28 év | 1919—1946 | 0.22 | 0.21 | 0.10 | 0.30 | 0.51 | 0.59 | 0.53 | 0.39 | 0.15 | 0.09 | 0.16 | 0.15 | 0.28 |
| | | | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |
| Debrecen | 19 év | 1929—1947 | 0.13 | 0.17 | 0.14 | 0.38 | 0.55 | 0.57 | 0.55 | 0.41 | 0.25 | 0.15 | 0.20 | 0.20 | 0.31 |
| | | | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |
| Nagytagyos | 8 év | 1904 - 1911 | 0.23 | 0.16 | 0.03 | 0.14 | 0.28 | 0.25 | 0.22 | 0.16 | 0.09 | 0.22 | 0.19 | 0.19 | 0.18 |
| | | | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| Átlag: | | | 0.19 | 0.18 | 0.11 | 0.27 | 0.43 | 0.45 | 0.41 | 0.30 | 0.16 | 0.17 | 0.19 | 0.18 | 0.25 |
| | | | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |

III/b táblázat.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Budapest | 30 év | 1918—1947 | 0.22 | 0.29 | 0.37 | 0.52 | 0.73 | 0.79 | 0.77 | 0.57 | 0.41 | 0.34 | 0.27 | 0.20 | 0.46 |
| | | | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.5 |
| Hurbanovo | 28 év | 1919—1946 | 0.38 | 0.30 | 0.28 | 0.56 | 0.87 | 1.03 | 1.03 | 0.77 | 0.40 | 0.24 | 0.32 | 0.52 | 0.56 |
| | | | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 0.8 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 0.6 |
| Debrecen | 19 év | 1929—1947 | 0.33 | 0.30 | 0.39 | 0.72 | 0.98 | 1.12 | 1.10 | 0.84 | 0.51 | 0.34 | 0.32 | 0.29 | 0.60 |
| | | | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.7 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 0.8 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 |
| Nagytagyos | 8 év | 1904—1911 | 0.29 | 0.23 | 0.22 | 0.43 | 0.64 | 0.72 | 0.75 | 0.55 | 0.35 | 0.38 | 0.72 | 0.23 | 0.42 |
| | | | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.4 |
| Átlag: | | | 0.31 | 0.28 | 0.32 | 0.56 | 0.81 | 0.92 | 0.91 | 0.68 | 0.42 | 0.33 | 0.30 | 0.31 | 0.52 |
| | | | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 0.7 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.5 |

III/c. táblbázat.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Budapest | 30 év | 1918—1947 | 0.29 | 0.41 | 0.61 | 0.87 | 1.19 | 1.26 | 1.29 | 1.05 | 0.75 | 0.53 | 0.37 | 0.26 | 0.75 |
| | | | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.9 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.1 | 0.8 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.8 |
| Hurbanovo | 28 év | 1918—1946 | 0.35 | 041 | 0.55 | 0.97 | 1.43 | 1.65 | 1.68 | 1.32 | 0.74 | 0.43 | 0.39 | 0.60 | 0.88 |
| | | | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 1.0 | 1.4 | 1.7 | 1.7 | 1.3 | 0.7 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.9 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Debrecen | | | | | | | | | | | | | |
| 19 év 1929—1947 | 0.45 | 0.46 | 0.77 | 1.24 | 1.62 | 1.79 | 1.83 | 1.46 | 0.93 | 0.55 | 0.44 | 0.37 | 0.99 |
| | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 1.2 | 1.6 | 1.8 | 1.8 | 1.5 | 0.9 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 1.0 |
| Nagytagyos | | | | | | | | | | | | | |
| 8 év 1904—1911 | 0.36 | 0.32 | 0.46 | 0.85 | 1.26 | 1.43 | 1.52 | 1.16 | 0.66 | 0.61 | 0.36 | 0.27 | 0.77 |
| | 0.4 | 0.3 | 0.5 | 0.9 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.2 | 0.7 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.8 |
| Átlag: | 0.36 | 0.40 | 0.60 | 0.98 | 1.38 | 1.53 | 1.58 | 1.25 | 0.77 | 0.53 | 0.39 | 0.38 | 0.85 |
| | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 1.0 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.3 | 0.8 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.9 |

Tehát, ha a különböző klima-hálózati állomásoknak a 7, 14, 21, a 7, 14, 20, vagy a 7, 14, 19 órai terminusközepéből a kérdéses hónapnak megfelelő korrekciót levonjuk, megkapjuk a 24 órás valódi közepet, amelyet most már összehasonlíthatunk a különféle terminusokban észlelő külföldi állomásoknak ugyancsak valódi középre átszámított értékével.

Befejezésül hasonlítsuk össze a terminusközepekre és valódi közepekre vonatkozó, III. a) táblázatban foglalt számításaimat *Róna—Fraunhoffer:* „Magyarország hőmérsékleti viszonyai" és *Bacsó:* „A hőmérséklet eloszlása Magyarországon" c. műveiben közölt eredményekkel:

A 7, 14, 21 órás terminusközép melegebb a valódi középnél. C°

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bp., Lovas-út | | | | | | | | | | | | | |
| 9 év 1891—1899 | 0.22 | 0.22 | 0.16 | 0.29 | 0.38 | 0.50 | 0.37 | 0.32 | 0.17 | 0.21 | 0.22 | 0.19 | 0.27 |
| Bp., Kitaibel | | | | | | | | | | | | | |
| Pál-u, 1. 30 év 1918—1947 | 0.16 | 0.19 | 0.16 | 0.24 | 0.39 | 0.38 | 0.35 | 0.23 | 0.14 | 0.20 | 0.20 | 0.17 | 0.23 |

azt látjuk, hogy június, augusztus hónapok kivételével feltűnően egyeznek az értékek, évi átlagban pedig csak 0.04 C° különbözet mutatkozik a 2 korrekciósor között.

Vagy a 4—4 állomás egyesített korrekciósorát hasonlítva össze:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wien—Kraków— | | | | | | | | | | | | | |
| Hurbanovo— | | | | | | | | | | | | | |
| Budapest | 1891—99 | 0.22 | 0.20 | 0.18 | 0.28 | 0.39 | 0.43 | 0.39 | 0.33 | 0.21 | 0.20 | 0.21 | 0.18 | 0.27 |
| Budapest—Hurbanovo— | | | | | | | | | | | | | | |
| Debrecen—Nagytagyos | | | | | | | | | | | | | | |
| 1918—1947, 1919—1946, | | | | | | | | | | | | | | |
| 1929—1947, 1904—1911 | | 0.19 | 0.18 | 0.11 | 0.27 | 0.43 | 0.45 | 0.41 | 0.30 | 0.16 | 0.17 | 0.19 | 0.18 | 0.25 |
| Nagytagyos | 1918—1947, 1919—1946, 1929—1947, 1904—11, | | | | | | | | | | | | | |

illetőleg tizedekre kikerekítve:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wien—Kraków— | | | | | | | | | | | | | |
| Hurbanovo—Budapest | | | | | | | | | | | | | |
| | 1891—1899 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |
| Budapest—Hurbanovo— | | | | | | | | | | | | | | |
| Debrecen—Nagytagyos | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1891—1899 | 0.22 | 0.20 | 0.18 | 0.28 | 0.39 | 0.43 | 0.39 | 0.33 | 0.21 | 0.20 | 0.21 | 0.18 | 0.27 |
| Hurbanovo—Budapest | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1891—99 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |
| Debrecen—Nagytagyos | | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |

Mint feltűnő különbséget találjuk a két korrekciósor összehasonlításakor a március, illetőleg szeptember havi minimumnak és a május—június havi maximumnak erőteljesebb kidomborodását Budapest—Hurbanovo—Debrecen—Nagytagyos állomásokra vonatkozó sorozat esetében, ami valószínűleg a kárpátmedencei állomásoknak az osztrák állomásokkal szembeni szélsőségesebb hőmérsékleti viszonyainak tükröződése.

Fentiekben ismertetett számításaim tehát módot nyujtanak arra, hogy akár egyetlen szükséges terminusközép megalkotása céljából, akár egy sokéves terminusközépsorozat kiegészítése, illetőleg homogenizálása érdekében a szóbanforgó három terminusközép bármelyikéről a kívánt terminusközépre közvetlenül áttérhes-

sünk. A továbbiakban pedig a kérdéses háromféle terminusközép és a valódi közép országos átlagban megállapított kapcsolata lehetőséget ad hazai terminusközép-adatainknak különféle terminusidőkhöz tartozó külföldi adatokkal való közvetlen, gyors összehasonlítására. Kivételt a magaslati állomások képeznek, amelyekre nézve a fekvésnek megfelelően külön korrekciósor megállapítása válik szükségessé.

Ezekben igyekeztem részint a hazai sorozatok homogenizálása, részint a hazai és külföldi adatok, illetőleg sorozatokkal kapcsolatos átszámítások egyszerűbbé és egységesebbé tétele érdekében az egyik, klimatológiai szempontból legfontosabb időjárási elemre, a hőmérsékletre vonatkozó számításaimat összefoglalni.

*Balta Erzsébet.*

---

**Zuzmaraveszély a hegységi nyergeken.** Az elektrometeorológiának egyik fontos tapasztalati ténye, hogy a hegyvidékek egyes részei között nagy különbség van a zuzmaraképződés veszélye szempontjából, és így a hegyes terepen át épített villamos légvezetékek zuzmarakockázata kis távolságon belül is igen különböző lehet. Ismeretesek azok a nagy különbségek, amelyek a különféle égtájak felé néző lejtők zuzmaraklímájában mutatkoznak. Azonban még az ugyanazon égtáj felé néző lejtők közt is lényeges eltérések találhatók aszerint, hogy az illető lejtőszakasz egy hegyoldalban, vagy a gerinc közelében, vagy esetleg egy nyeregben fekszik. A hegységi nyergek azáltal tűnnek ki, hogy ott különösen erős zuzmaraveszély szokott fellépni. Sok légvezetéknek éppen az a legveszélyeztetettebb része, amely a hegység nyergén vezet át.

Ennek a jelenségnek kettős oka van. Az egyik az, hogy a nyereg többnyire az egész vezetéknek a legmagasabb pontját jelenti. Mivel a zuzmaraveszély a magassággal együtt szokott növekedni, nem lepődhetünk meg, hogy a vezeték legtöbbet szenvedő szakaszát a nyeregben találjuk meg. Az erdészeti megfigyelések azonban azt mutatják, hogy a nyeregben a zuzmarakárok sokszor még nagyobbak, mint a gerinc magasabban fekvő szakaszain. Ez viszont abból magyarázható, hogy a nyereg egy aerodynamikailag kiváltságos pontja a hegységnek, amely a hegységen átkelő légáramlás számára egy szélkaput jelent. A szélkapun az áramlás fokozott sebességgel ömlik át; mivel pedig a zuzmara mennyisége az átömlő levegő sebességével arányos, azért itt fokozott zuzmaramennyiségnek kell lerakódnia.

*Dr. Aujeszky László*

# A széleróziő (defláció) leküzdése erdősávrendszerrel*

A talaj termőképességét, azaz táplálóanyagainak érvényesülését a tartósan jó, apró morzsás talajszerkezet, valamint az optimális oldatkoncentráció jelenlétében a kedvező sugárzási, csapadék-, hőmérséklet- és szélviszonyok szabják meg.

Az idő és a tér függvényében a talaj is él, változik, átalakul sajátos dinamikus egyensúlyi állapotában. A talaj eme egyensúlya azonban felborulhat, mégpedig a *talajpusztulás* következtében.

A talajpusztulás folyamata az egész világon megtalálható, de az adott körülményeknek megfelelő, különböző mértékben. A talajpusztulásnak egyik általános formája a *kifúvás-* vagy *szél-erózió,* másnéven *defláció.* A szél által mozgásba hozott ásványi frakciók, továbbá a humusz, valamint a táplálóanyagok *(N, K, P)* és az elemnyomok csökkenése a termékenység alapját, a termőtalajt szegényíti. A szél által megbolygatott talaj így vegyileg aktív részét, a kolloid frakciójú agyagásványokat és a nemkristályos géleket is elveszíti. A víz és a szél által erodált talajaink hasznos vízmennyisége *(DV)* is csökken. Szélsőséges, medencejellegű éghajlatunk, valamint az eróziós talajpusztulás következtében előállott *DV*-csökkenés súlyos aszálykárokkal jár. Az aszálykárok leküzdésének hathatós módja: az adszorbciós komplexusra felépült, helyesen táplált, jó biológiai egyensúlyú, herefüves vetésforgórendszerben kialakult, tartósan jó talajszerkezet. Ezt e helyes agrotechnikai rendszerbe ágyazott mezővédő erdősávrendszer elsősorban biztosítja.

A levegő mozgása, a szél, bizonyos sebességnél — általában már 4 m/sec körül is — jelentős pusztító erőt képvisel a laza, illetőleg túlporosított felszínű, szerkezetét vesztett, száraz talajokon. Ahhoz, hogy a szél a talajt megmozgathassa, a szemcsefrakciók nagysága és fajsúlya szerint, u. n. *küszöbsebességet* kell elérnie. *Chepil W. S., Joy E. C., Kucinski K., Malina F. I.* egybehangzó megállapításai értelmében: 1 mm-nél nagyobb szemcsék esetén a küszöbsebesség a fajsúly és az átmérő szorzatából vont négyzetgyökkel arányos. A 0.10—0.15 mm átmérőjű szemcsék megmozgatásához 15 cm magasságban 4.2 m/sec sebességű szélre van szükség. Az úgynevezett „gyenge szél" — általában a 4 m/sec körüli szél — sem talajtani, sem pl. permetező öntözéstechnikai vonatkozásban nem vehető gyenge szélnek! Tehát a deflációs viszonyok megítéléséhez a szélerősség fokozatait újból meg kell fogalmaznunk és újból osztályoznunk kell.

A nagyerejű, viharos szél tragikus csapásként hat nemcsak egyes vidékekre, hanem esetenkint nagykiterjedésű országrészekre is. A kíméletlen földhasználatnak döbbenetes erejű példája a közelmúlt évtizedekből még élénken emlékezetes: *Texas, Oklahoma, Colorado, Kansas* és *Nebraska* államok búzatermesztés céljaira feltört — mintegy 27.5 millió kh. — gyepterülete pusztult el. A folytonos búzatermesztés ezeket a talajokat csakhamar kimerítette. A tevénytartalmuktól megfosztott , mozgóvá vált, könnyű talajok a harmincas évek derekán hatalmas porviharok martalékaivá váltak. A felsorolt államok területéről 1934 május 11-én kb. 300 millió tonna feltalajt röpített el a szél.

*Fuller* és *Gustavson* szerint az USA területének mintegy egyhatoda szenved kárt a deflációtól.

A Szovjetuniót illetően *Djacsenkó* és *Zemljanickij* megjegyzi, hogy *Baskiriában* a száraz erős szelek (szuchoveji) 20—22 cm-es fölszántott réteget hordanak el, amiért ezen területeken a vetésről átmenetileg le kellett mondani.

A szél szállító ereje a kis átmérőjű (kb. 0.002—0.015 mm-es) frakciókat hatalmas távolságokra hordja. Jellemző példaként közlöm *Zalomanov V. N., Szo-*

---

* A Magyar Meteorológiai Társaság 1951 január 29-ikei vitaülésén, az Országfásítási Munkabizottság felkérésére tartott előadás.

jatszkij D. Sz., Voznyeszenszkij A. V. erre vonatkozó adatát. Az 1928 április 26—27-i szélvihar a *Don* és *Dnyeper* között 400,000 négyzetkilométernyi területről keverte fel és szállította el a port. Az egész terület 30%-án, 200 km széles sávon Románia, valamint Lengyelország felé kb. 19 millió köbméter port magával hordva, mintegy 380—470 km²-nyi területre kiterjedően elhomályosította a napot.

Ugyancsak nagyarányú talajpusztító viharokról számol be *Vnialmi, Jakubov T. F., Csizsenszkij M. G., Alexejev A. A., Vorobjov Sz. O.* adatai nyomán *Szusz* professzor.

Az elmondottakból következik, hogy a defláció — melyet eddig kevésbbé méltattunk figyelemre, mint a víz erózióját —, tekintélyes kárt okoz a mezőgazdaságnak. Az abláció (vízerózió) és a defláció egyaránt talajpusztító hatásában globális jellegű. Azonban, míg a vízerózió domb- és hegyvidékeink talajain, addig a szélerózió főleg a lazaszerkezetű talajainkon (homok, vályogoshomok, tőzeg és kotus láp) érvényesíti romboló munkáját. Lassúbb, de állandó hatása a kemény kőzeteken is megmutatkozik.

A defláció mibenlétét tudományos megalapozottsággal elsőnek *Johannes Walther* ismertette. Tőle származik a „defláció" elnevezés is.

Hazánkban különösen *Cholnoky Jenő* foglalkozott behatóan a különböző kőzetek deflációs viszonyaival. Tudományos munkássága számos igen értékes adatot, megfigyelést és leírást nyújt. Homokjaink sajátságos viselkedését is *Cholnoky* írta le. Kutatásai egyformán kiterjednek a kemény és puha kőzetek deflációjára.

Kemény, de egyenetlen keménységű kőzetekből a szél az egyes sivatagi és pusztai képződményekhez hasonló „kőgombákat" formál.

A keményebb kőzetek közül a dolomit sajátságos viselkedésű, mert csekély mértékben mállik és oldódik, egyben erősen aprózódik. A kevés mállási termékén a növénytakaró alig, vagy egyáltalán nem fejlődik ki. A csupasz területeket pedig mind az *exokinetikai,* mind az *endokinetikai* pusztító erők egyre inkább hatalmukba kerítik. Legnagyszerűbb dolomit-deflációt a *Tapolca-i Medence* és a *Kisalföld* déli széle között emelkedő dolomit-vízválasztó hátságon lehet megfigyelni.

A keménységüknél fogva kiálló szirteket, az ú. n. *deflációs kőbörcöket* a *Csetek-hegység* és a *Kis Bakony* képviseli.

*Cholnoky* szerint a deflációra szinte klasszikus példa a *Veszprém* és *Várpalota* között fekvő dolomit-terület, mert *a)* a dolomit nagy területen uralkodik, *b)* patak bevágódásos, széllel szembeni meredek lejtőit különösen erősen támadja meg a szél, *c)* általában N, NW iránnyal száraz, viharos főhn-szél uralkodik. Meg kell jegyezni, hogy ezt a jelenséget hasonló körülmények között, más kőzeten (mint pl. homokkövön, tömeges kőzeteken, márgán, stb.) ennyire jellemzően nem találjuk meg, mert ezeknek a kőzeteknek mállási termékein a mi éghajlatunk alatt dús növénytakaró fejlődik ki.

A szélmarást általában mindenütt megfigyelhetjük, ahol a kőzetek az uralkodó erős száraz szélnek vannak kitéve. Erről tanuskodnak *Tihanyban* a *Kiserdőtető* bazalttufa szikláinak északi, odúszerű üregei, továbbá a *Csobánc* simára csiszolt északi meredek falai, valamint a *Szent György-hegy* bazaltoszlopainak szélmarásai.

A szélnek a talajt és a kőzetet pusztító káros következményeivel szemben azonban van *kedvező hatása* is. Idetartozik:

1. a tavaszi (bőjti) szél szárító volta. A sáros, nedves talajon eredményes talajmunkát végezni nem lehet. A tavaszelői szél szikkasztó hatásával kellő időben megnyílik az út a talajmunkák és a vetések előtt.

2. Vannak növényeink, amelyek „szélbeporzósak". Ilyen anemophyl növény pl. a rozs. Gyakorlati tény, ha a rozs virágzása idején esős időjárás uralkodik, nem tud kellőképpen megtermékenyülni. A rozskalászok ilyenkor üregesek, „ablakosak" lesznek. A pollen — a hímvirágpor — a szél szárnyán szállítódik a szélváró növények bibéire, hogy termékenyítően életet fakaszthasson.

3. A szél turbulens (örvénylő) mozgása a talajt alkotó ásványi frakciókat is magával ragadja, hatalmas arányban, ha az adott körülmények erre kedvezőek. Hazánkban a nagyarányú löszképződés a pleisztocén korra tehető, mert akkor a magyar medencében sztyepp-éghajlat uralkodott. A lösz nagy kiterjedésben megtalálható a *Nagy Alföldön*, de főleg a *Dunántúlon*. Általában a glecscserek alján lévő üledékek kifújt porából, továbbá a sivatagok málladékából, valamint a folyók ártereinek finom anyagából rakódott le. A növénytakaró a szél erejét gyengíti, a szél terhének egy részétől így megszabadul. Amilyen mértékben a porréteg felhalmozódik, a növénytakaró is egyre magasabbra emelkedik. Az elhalt és elkorhadt növényi gyökerek függőleges üregeit a vertikálisan mozgó víz utólag megtölti ásványi anyagokkal, főleg $CaCO_3$-tal, aminek az a következménye, hogy az üledék függőleges irányban könnyen hasad, és meredek falakat formál. Lepusztulásának mértékét a vízen kívül főleg a szél irányítja.

Az üledék létrehozásában a víznek is és a szélnek is nagy szerepe van. A két ható erő közül a szél, bár jóval gyengébb, de működési területe sokkal tágabb.

A szél a finom kolloidfrakciókat mindenüvé elviheti; ennek az a nagy jelentősége, hogy majdnem minden talajban találunk olyan ásványokat, amelyek a talaj anyakőzetében nincsenek meg. *Ballenegger* szerint a szél az oka annak, hogy bizonyos hasznos ásványok, mint pl. a foszforsavat tartalmazó apatitok, minden talajban előfordulnak.

*Pallmann* megállapította, hogy az *Inn* völgye a nagy esőzés ellenére sem savanyodik el — mint ahogy azt a kilúgzás mértékéből várni lehetne —, mert a szél tekintélyes mennyiségű $CaCO_3$-ot telepít a talajra.

A *Balaton* környékének átlagos évi talajgazdagodása *Lóczy* és *Fekete* közlései alapján 0.5 mm-re tehető.

4. A szél tágabb értelemben vett előnyei között megemlítést érdemel a szélmotoroknak egyes vidékeken kiterjedt alkalmazása is. Bár nem szolgáltatnak egyenletesen energiát, de szerepük mégsem jelentéktelen.

A szélnek mindeme gazdasági előnyei mellett vannak nagy *hátrányai* is. Káros hatását az alábbiakban látom: A szélsebesség növekedésével a párolgás is nő. Úgylátszik, a kis szélsebességnél függ a párolgás a sebességtől legerősebben, nagyobb szélerőknél már aránytalanul kevésbbé. *Berényi* szerint szélcsend, 0.8 és 1.6 m/sec sebesség esetében a párolgás erőssége feltehetőleg úgy aránylik egymáshoz, mint 100:294:418. Vagyis, ha a szélsebesség 0-ról 0.8 m/sec-ra nő, a párolgás háromszorosra növekednék, míg ha a szél 0.8-ról 1.6 m/sec-ra fokozódik, a párolgás csak 1.42-szeresre.

A szél, amennyire általában kitavaszodáskor segítőtársa a gazdának, a vegetáció idején éppen kiszámíthatatlan hatásaival keresztülhúzhatja számításait. Elég arra rámutatnom, hogy pl. eső után a szél által kiszárított talajnak a szerkezete alaposan megromlik.

A talaj párolgása általában a szélesebességtől, a talaj víztartóképességétől, vízzel való telítettségének fokától, a növény talajárnyékoló képességétől, a talaj és a levegő hőmérsékletétől, a levegő páratartalmától, továbbá a felszíni alakulástól, valamint a talajnak növénnyel fedett, vagy kopár voltától, végül humusztartalmától függ.

Kiemelve az utóbbit, a *humusz* intramicelláris szerkezeténél fogva, nemcsak a kationok abszorpciójában, hanem a víz megőrzésében is résztvesz. Ugyanis adott kation-abszorpció esetén a vízlekötés a talajkolloidokban található intramicelláris humusz, valamint az anyag viszonylagos mennyiségétől függ. 1950-ben az *Agrokémiai Kutató Intézet* őrszentmiklósi kísérleti telepének $B_1$-es műtrágyázási répaparcelláján megfigyeltem, hogy a nagy nyári aszály után is tovább tartó szárazságban 3 répatest dacolt végig. Ősszel a vályogos homoktalajból vigyázva kiástam a répatesteket és azt láttam, hogy az egyik egy humifikálódott és részben elásványosodott egérfészek, a második a régebben bele-

kevert tőzeg, a harmadik pedig humifikálódott nemezszerű fenyőgyökér nedvesebb környezetében élt, átvészelve mind a szárazságot, mind a homokverést.

Deflációs szerkezeti leromlás és így a hó jó megkötésének hiánya miatt gyarapodik a hóelfúvás mértéke. Míg a szerkezetes, aprómorzsás talajon az egyenletes hótárolás megvédi a talajt a kifúvástól, addig a szerkezetnélküli, hótakarójától megfosztott talaj finom szemcsékben mindinkább elszegényedik.

Ismeretes a szélhatásnak egy általános formája, a *homokverés*. A szél által szállított homokszemcsék a növényi élősejteket felsebzik, ezáltal a fiziológiai egyensúlyát vesztett növény sok esetben elpusztul. Ezen jelenséget főleg *Kecskemét—Orgovány—Bugac* környékén tapasztaltam. Nagyarányú homokviharok nemcsak felsebzik, hanem be is takarják a növényeket. Viszont a kifúvás kezdő helyén a növényzet gyökérzete mentén a szél mind több és több frakciót hord el. A csupaszon maradt növény ezáltal elszárad. Az elvetett apró magvak, sőt a kicsirázott növénykék ugyanakkor homokon, láptalajon tovarepülhetnek.

A szélveréshez hasonló jelenséget észlelt *Gustavson* tőzegterületeken. Megemlíti, hogy a növénysebzés előállhat kemény tőzegdarabkák verésétől is.

*Szelényi* megfigyelései arról tanuskodnak, hogy a széllel együtt terjedő, patogén mikroorganizmusok, a növényi és emberi, ill. állati szervezetekre komoly járványveszedelmet hoznak.

Több megfigyelés továbbá arról tanúskodik, hogy hosszantartó szárazság alkalmával a turbulens szél következtében a levegő mindinkább szennyezettebb lesz. A légkör így a rövidebb hullámú (kék és ultraibolya) sugarakat a talajig kevésbbé — esetenkint meg egyáltalán nem — engedi át. *A sugárzásnak pedig fontos növényfiziológiai szerep jut azáltal, hogy részben a növény ingereit befolyásolja, részben pedig az asszimilációhoz szükséges energiát szolgáltatja!*

Katonai nagygyakorlatok alkalmával, ha a levegő kicserélő mozgásai fejletlenek, több napig, esetleg hétig tartó „porködös" levegő észlelhető. A szennyezett levegő miatt nemcsak a rövidhullámú, hanem az összes sugarak aktívitása is jelentős mértékben csökken, vagyis csökken a növényeket érő fényenergia mennyisége is.

Fentebb említetteken kívül a talajközeli légtér mikroklimatikus állapota is a szárító szélhatásnak függvénye.

Amint látjuk, a defláció kérdése nem elszigetelt, speciális probléma, hanem nagykiterjedésű probléma-halmaz. Eredményes leküzdése önmagától értődően az elemeiben célszerűen egymásbakapcsolt agromeliorációs komplexus segítségével oldható meg.

*A védekezés főfeladatai a következők:*

*a)* Homok és lazaszerkezetű talajokon: humusz, kolloid, tápanyag és elemnyom megőrzésén, valamint gazdagításán keresztül a növény számára hasznosítható vízkészlet, *DV*, emelése.

*b)* Az aktív talajszerkezet jobb kialakítása kapcsán előálló megfelelőbb oldatkoncentráció biztosítása.

*c)* Termékenység emelése.

Mindeme főfeladatoknak alapja és egyben a defláció leküzdésének elengedhetetlenül fontos biztosítéka az adott körülményekhez alkalmazott *mezővédő erdősávok* rendszere.

A szélvédelem kérdése régmúlt időkben gyökerezik. Tudományos szempontból fontos méréseket *Dokucsajev V. V.* végzett már 1892—1896 közt a *kamennaji*-sztyeppén, bebizonyítva az erdősávok nagy jelentőségét a talajmegőrzés szempontjából.

A szélvédelem jelentőségével *Dokucsajeven* kívül főleg *Marczell, Izmalszkij, Koszticsev, Timirjazev, Viljamsz, Geiger, Woelfle, Bates, Djacsenkó, Szusz, Bodonov, Tjurnyikov, Faljeszov* foglalkoztak.

Hazánkban különösen *Marczell György* végzett úttörő munkát e téren. A levegő áramlási viszonyait vizsgálva, megállapította többek között, hogy a szélellenes oldalon, „szélárnyékban" a szélsebesség csak általában kisebb, mint

a zavartalan területeken. A szélárnyékon belül azonban helyenkint nagyobb a szélsebesség, mint a nyílt földön. Levegőtorlódások miatt az átmenet az árnyékbeli minimális sebességből a normálisba, egy ennél nagyobb értékű maximumon át, folytonosan vagy ugrással is történhetik.

A szélárnyékos övezet tulajdonságai, úgymint: terjedelme, sebessége, eloszlása, áramfonalak helye és alakja a szél sebességétől és irányától függ.

A szélárnyékban a szélsebesség ingadozásának mérését elméletileg igen sok pontban azonos műszerekkel egyszerre kellene elvégezni, ami azonban gyakorlatilag szinte kivihetetlen. Azért kevesebb ponton végzett, de szabatos méréssel is megelégszünk, főleg akkor, ha öníró- (regisztráló)-készülékeket alkalmazunk. Az erdősávok szélvédő hatásának vizsgálatára *Woelfle* speciális füstöt is alkalmaz, amellyel jól tanulmányozhatók az áramlási viszonyok.

Az általános megfigyelésekből régen ismeretes, hogy a súrlódás következtében beálló szélerősség-csökkenés a magassággal változik, és az erdő, illetőleg erdősáv előtt és mögött egyaránt megfigyelhető. A szélsebesség csökkenése már az akadály előtt megkezdődik. A szélerősség csökkenése az erdősávok előtt — általában — a magasság 6—8-szoros távolságában már érezhető, 10—20%-os apadással. A ritka záródású és csekély terjedelmű erdősáv előtt lényegtelen lehet. Sűrű záródású, szélesebb és sűrű aljnövényzet esetében fokozott szélsebesség-csökkenés tapasztalható.

A szélesebb erdősávokba beáramlott levegő egy része a lombozat fölött kiáramlik a szabadba, miközben megemeli a széles erdősáv fölött tovasikló áramlást, amellyel részben keveredik. Majd a fakoronák síkja fölött bizonyos magasságban a légáramlás beleilleszkedik a szabad légkör mozgási viszonyaiba.

A szélárnyékos oldal viselkedéséről *Marczell* eképpen vélekedik: „Az erdőből kilépő áramlás sebessége a keresztmetszet megnövekedése miatt ugrásszerűen csökken. Az erdőben, az erdő széle előtt, a sebesség nem állandó, hanem az erdő széle felé csökken. A sebesség minimuma — a normális sebesség 14—39 százaléka — az erdőn kívüleső 30—40 m széles sávba esik, az erdőtől a sűrűségi viszonyok szerint változó, 0—40 m távolságra A minimum utáni szélsebesség eleinte gyorsan, majd mind lassabban, tehát parabolásan, vagy exponenciálisan növekszik, és az objektum magasságának 15—20-szoros távolságában gyakorlatilag eléri a háborítatlan normális szél sebessége értékét. Keskenyebb objektumok, kisebb facsoportok, egyes fák, stb. mögött a szélárnyék rövidebb. Hossza nem éri el az objektum magasságának 15—20-szorosát, az oldalt érvényesülő légcsere miatt. Ugyanezen okból ez az árnyék kevésbbé intenzív is."

A szélárnyékos oldalon mutatkozó szélsebesség-csökkenés függ: A telepítés magasságától, szélességétől, szerkezetétől, típusától, a széliránytól, a terület vegetációs borításától, stb.

Azon megfigyelés-sorozat, melyet az *ERTI, dr. Luncz Géza* egyetemi magántanár vezetésével, az *Országos Meteorológiai Intézet* közreműködése mellett végez — típusos viszonyainkhoz igazodva — igen értékes adatokat fog szolgáltatni, a további kutatás és a gyakorlat számára egyaránt.

Az erdősávtípusok szélsebesség-csökkentő hatását az alábbiakban közlöm (*Panfjilov D*-nek a *rosztasevi* részlegen végzett megfigyelései alapján).

A mezővédő erdősávtípusok ekképpen módosították az eredeti sebesség %-ában kifejezett szélerősség értékét:

| Sebesség (%) | Távolság a szántóföldi véderdősávtól m-ben. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A szélfelőli oldalon | | | A sávban | Szélárnyékos oldalon | | | |
| | 255 | 170 | 85 | | 85 | 170 | 255 | 340 |
| Sűrű felépítésű erdősávban | 100 | 99 | 90 | 0 | 40 | 60 | 70 | 79 |
| Ritkább felépítésű (szélátjárható) erdősávban | 100 | 100 | 90 | 65 | 23 | 23 | 40 | 60 |

A *„Köves Sztyep-i" Kísérleti Állomás* adatai szerint az erdősávok a szél sebességét 35—60%-kal csökkentették.

*Szobinyevszkij K. Z.* vizsgálatai arra mutatnak rá, hogy a *„Köves Sztyepen"* 1913—1935-ig a szél átlagos sebessége 5.6 m/sec, a pászta szélárnyékos oldalától 100 m-es távolságra pedig 4.05 m/sec volt.

*A szaratovi* területen végzett megfigyelések szerint ugyancsak 100 m-re a szél ereje 39—51%-kal volt gyengébb, mint a sztyepén.

Általános megfigyelés az, hogy a mezővédő erdősávok sebességcsökkentő hatása a magasság 25-szörösével egyenlő távolságig még jól észlelhető. A szél 40—50-szeres távolságig még kimutatható.

A mezővédő erdősávok szélcsökkentő hatásának jelentős következménye, hogy — azonos körülmények között — a légköri csapadék és a szél szárnyán szálló szilárd hordalék a szélárnyékban nagyobb tömegben hull le, mint a szélárnyékon kívül. Ha a szélárnyékos területre és kivüle is különböző rendszerű növénysávokból álló kulisszákat, vagy egyéb szélsebességcsökkentő növényeket honosítunk meg — mindenkor a helyi viszonyokhoz alkalmazkodva — a mezőgazdasági művelés alatt álló területeken talajkopás helyett inkább lassú, egyenletes feltöltés várható.

A turbulens levegőáramlásban az egyes levegőmennyiségek — örvénylő pályájukon — bár egyenetlen sebességűek, de mégis bizonyos mértékig szabályos hatásúak. *Barkow* szerint: A légrészecske egy ideig az áramlás átlagsebességével egyenletesen és egyenesen mozgó oly téren — a turbulenciatesten — belül marad, amelynek mérete függ az átlagsebességtől. Kis sebesség esetén térfogata néhány köbméter, nagyobb sebesség esetén néhány százezer köbméter. A turbulenciatestek hatást gyakorolnak egymásra, amennyiben diffúzióval légcsere áll fenn köztük.

Miután a turbulenciatest dimenziója a sebességtől függ, ebből várhatóan az következik, hogy a szerkezet nélküli mozgó homoktalajoknak a „felszínhullámai" az átlagosan uralkodó, pusztító szél turbulenciatestéhez igazodnak.

*Cholnoky* már régen kimutatta, hogy a felszínhullámoknak elrendezése, formája, valamint nagysága az uralkodó szél irányától és erősségétől függ. A felszínen tovagörgetett homokból építi a szél a buckákat, illetőleg a *dünéket.* A düne a szél irányára keresztben álló futóhomokgerinc. Magassága 1—40 m-ig terjedően igen változatos lehet. A széllel szembe fordított lejtője normális lejtő. Tetőpontján túl kis darabon lassan lejt az ellenkező oldalra, ezt egy meredekebb, 34°-os egyenletes lejtő követi. Az ilyen formát csak állandó irányú szél alakítja ki.

Ha két ellenkező irányú szél mozgatja a futóhomokot, az eddig a szabályos dünét megbolygatva, először koszorút épít, majd a dünét megfordítja. Ha viszont túlnyomóan egyirányú a szél, a düne nem marad állandó, mert amint lassankint előrehalad, buckákra, ú. n. *barkánokra* bomlik fel.

A mozgó homokra jellemző továbbá a szél rezgő mozgásának „kicsi nyoma", ami egymástól kb. 8—12 cm távolságban 0.5—2 cm magas, kicsi fodrok alakjában jelentkezik. A közeik homorú mélyedésében található *homokrajz* megfigyeléseim szerint általában kitinvázdarabocskákból, apró maghéjakból és különféle szerves törmelékből áll.

A félig, vagy tökéletlenül megkötött futóhomok-területnek a legjellemzőbb deflációs lepusztulási formája: az uralkodó száraz szél irányában elnyúló *szélbarázda.* A *Duna—Tisza Közén,* a *Nyírség* és *Somogy* homokjain ezen morfológiai alak több helyen megtalálható.

A szél behatása sok kikutatlan kérdést vet fel, nemcsak a talaj, hanem a növénytermesztés és nemesítés vonalán is. Ugyanis a szél hatására a növény környezeti klímája is megváltozik. Eme változás a növény fiziológiai folyamatait, a táplálék felvételét, légzését, növekedését befolyásolja. A szélnek a párolgást emelő, harmatot elmaraszta1ó, levegő relatív nedvességét csökkentő hatását közvetlenül befolyásolja a mezővédő erdősáv azáltal, hogy a szél erejét

mérsékeli. A szélerő csökkenése így kihat nemcsak a defláció mértékére, hanem főleg a növény környezete légterének előnyös klímaváltozására is. *Mazsárov P. P.* adatai szerint a *„Köves Sztyepi Állomás"* méréseredményei arról tanuskodnak, hogy az erdősávok közötti területek talajának párolgási vesztesége 30—40%-kal csökkent, ugyanakkor a levegő gőzalakú nedvessége 3—4%-kal magasabb volt a nyílt területhez viszonyítva.

Az erdősávok jótékony hatásának előfeltétele, hogy helyesen válasszuk meg az elegyállományt és így a sáv széláteresztő-képességét.

*Berényi* erről a kérdésről így vélekedik: „az aljnövényzet nélküli lombos fák sokkal hatásosabb, légörvénymentesebb védelmet nyújtanak, mint pl. a fenyők, amelyeknek zárt tömegébe a szél behatolni nem tud. Ha az akadályokon a szél átfújni nem tud, azt felfelé és oldalt megkerüli. Az akadályok előtt, oldalt és fölötte a légfonalak torlódnak, a sebesség növekszik és vízszintes tengelyű örvények keletkeznek".

Az eddigi hazai és külföldi megfigyelések azt mutatják, hogy az eredményes szélvédelem 40—55%-os áteresztőképesség mellett leghatásosabb.

A mezővédő erdősávok elhelyezési iránya a közepes és meredek lejtők vizeróziós (ablációs) viszonyaitól függ. Ilyen helyeken a főpászták a lejtő irányára merőlegesen települnek, szélességük 20—50 m. A keresztirányú — tehát a lejtővel azonos irányú — pászták szélessége általában 12—35 m, az adott körülmények szerint. A főpásztáknak az egymástól való távolsága 150—600, a keresztirányúaké pedig 1000 m-ig terjedhet.

Csapadékosabb (inkább humid) klimájú tájakon — a terep átszeldeltségétől függően — általában távolabb, a szárazabb (inkább arid) körülmények között az erdősávok közelebb kerüljenek egymáshoz.

Ha a földfelszín egyenletes, valamint a nehéz (kötött) talajon a lejtőszög 2°-ot, könnyű vályogtalajon 3—4°-ot nem halad meg, és ha sem talajlemosás, sem kimosás nem észlelhető, ezen esetben a mezővédő erdősávokat rendszerint a szárító szelek és a hófúvások irányával szemben telepítjük.

Deflációs szélvédelem szempontjából összehangzó eredmények alapján legalkalmasabb a 15—35 m-es erdősávszélesség. *Vnialmi, Woelfle, Szusz, Djacsenkó, Braude, Baszov* szerint a főpászták egymástól való távolsága 200—300 m-ig, a keresztirányúaké pedig 700, kivételesen 1500 m-ig terjedően, 20 m-es körüli famagasság értékekkel leghatásosabb.

A vetésforgók tábláinak okszerű elrendezése végett, — a domborzati adottságtól függően —, a veszélyes széliránytól 30—45°-os eltéréssel is, eredményesen telepíthetjük a fősávokat. Ugyanis a deflációs védőhatás akkor is megnyilvánul, ha a szél az erdősávot ferde szög alatt éri. Természetesen a változó napi szélirány miatt az erdősávok méretbeli aránya mellett a kulisszás-négyszöges elhelyezés döntő szempontú.

A talajkifúvás megvédesére alkalmas erdősávok maximális talajvédő hatása a famagasság 15-szöröse körüli értékig terjed, a *Vnialmi-brigád, Szusz,* stb. szerint — a szélárnyékos oldalon.

A szélsebesség csökkenésének kedvező hatása megnyilvánul továbbá a hómegőrzésben, valamint az egyenletes hótárolásban is. A hómegőrzésre és hótárolásra legalkalmasabb az *azsúros* vagy *zsalús* állományú (oldalról figyelve egyenletesen áttetsző) erdősáv. *Szoboljev* vizsgálatai szerint az erdősávok egyenletes hótároló hatása aránylag nem nagy távolságra, a sávmagasságnak mintegy 5—8 szorosáig hat, ezért további egyenletes hóelosztó és tároló methodikai megoldásokat (pl. sövénygátagat, növénysávkulisszákat stb.) kell közéiktatni.

A teljesség kedvéért meg kell említenem azt is, hogy az erdősávoknak kétségkívül vannak *hátrányai* is. Ilyenek: az árnyékhatás, gyökérterjedés szerinti nedvességfelszívás, esőárnyék és adott esetben fagynövelő hatás.

A fagyhatással kapcsolatban idézem *Berényinek* azt a megjegyzését, mely szerint éppen a fasávok célszerű telepítésével eredményesen lehet védekezni

a fagykárok ellen. Tehát, „a fák és sövények nemcsak szél-, de a fagyvédelemre is felhasználhatók. A kisugárzás útján keletkezett hideg, esetleg fagyos levegő a domborzat mélyedéseibe áramlik, illetőleg gyűlik össze. Dombos területeken a hideg levegőnek határozottan kimutatható útvonala van. Ha ezt sűrű sövényekkel, fákkal zárjuk el, úgy feltartóztathatjuk a hideg levegő áramlását és megakadályozhatjuk a fagy keletkezését".

A szélerő csökkenése folytán kiváltott kedvező talajközeli légtér klímájának előnyei azonban nagyobbak és mélyrehatóbbak, mint hátrányai.

A kedvező befolyás, a növény fiziológiai állapotváltozásain át, végülis emelkedő terméshozamokban nyilvánul meg. A fenti tényt többek között a *„Köves Sztyepi Állomáson"* lefolytatott kísérletek is igazolták. A kísérleti eredmények szerint az egyes szántóföldi növények terméshozama az erdősávok védelme alatt az 1937—1939. években eképpen alakult:

| A növény megnevezése | Termés | | | |
|---|---|---|---|---|
| | nyílt sztyeppen | | erdősávok védelme alatt | |
| | q/ha | % | q/ha | % |
| Őszi búza | 16.5 | 100 | 23.8 | 144 |
| Rozs | 16.5 | 100 | 24.7 | 150 |
| Tavaszi búza | 16.4 | 100 | 17.1 | 104 |
| Zab | 18.7 | 100 | 22.2 | 119 |
| Napraforgó | 10.5 | 100 | 12.7 | 121 |

Az 1946-os aszályos évben az erdősávok védelme alatt a termés 3—4-szer több volt, mint a nyílt sztyeppén.

*Csizsevszkij M. G.* vizsgálata a *„Gyeminszk-i"* körzetben arról tanuskodik, hogy az erdősávok védelme a gabonafélék terméshozamát 1.6—4.1 q-val emelte hektáronkint.

A mezővédő erdősávoknak szélcsökkentő hatásukkal kapcsolatban előálló főbb jellegzetességeit a fentiekben ismertettem.

Ezekután felvetődhet az a kérdés, hogy *eredményes lesz-e egymagában a mezővédő erdősáv a defláció (vagyis a talajmegmozgatás és elhordás) leküzdésére?* A felelet rá önként adódik: mivel több különböző intenzitású tényező irányítja a defláció mértékét, sikeres védekezés mindezen tényezőket kell, hogy lecsökkentse, illetőleg kiküszöbölje. Igy a talajpusztulással szemben foganatosított védekezési módszereket egy átfogó agromeliorációs komplexusba, a mezővédő erdősávok szintétikus rendszerébe kell összeépíteni.

A gyakorlat számára döntő fontosságú követelmény, hogy a kérdéses erodibilis területeket emelkedő hatásfokkal hasznosíthassuk. A védekezésben ne pusztán az *okozatok,* hanem elsősorban az *okok* megszüntetésén legyen a hangsúly.

Igy mindenekelőtt vizsgálat tárgyává kell tenni *a)* a szélelhordásra hajlamos, *b)* átmenetileg hajlamos és *c)* veszélyes területeket, valamint ezeknek a széllel szembeni viselkedésüket és állapotváltozásukat. Ismernünk kell egyben azt is, hogy milyen eredménykülönbségek adódnak az eredeti és védett körülmények között.

Azonos talajadottságok és klimatikus körülmények között lefolytatott alapos és egymással összefüggő rendszert képező globális vizsgálatokkal nyújthatunk értékes megállapításokat és megoldási módszereket a gyakorlat számára.

Hogy e területeken összefüggéseket és törvényszerűségeket állapíthassunk meg, *véleményem szerint* mindenekelőtt a következőkre nézve kell feleletet kapnunk:

1. Különböző humusztartalmú és kolloidfrakciójú talajok, kohéziójuktól függően, milyen ellenállást mutatnak a deflációval szemben.

2. Kolloidszegény talajokon milyen típusú, összetételű és mekkora adagban alkalmazott kolloid-anyagok mennyiben emelik a hézagtérfogatnak megfelelő vízkapacitást *(VK)*, illetőleg a hasznos vízkészletet *(DV)*. Ugyanis a talaj vízháztartásától — lényegében — függ a defláció mértéke. Ezzel kapcsolatban lényeges, milyen *PF* (a minimális vízkapacitás alapján az *Alten—Vageler* képlet szerint számolt szívóerő) felel meg a tapasztalt holtvíznek *(HV)*, vagyis azon vízmennyiségnek, ami a növény hervadási pontját megszabja (különböző növényeknél, különböző erodibilis talajokon).

3. Milyen talajművelés és vegetációs borítású talajárnyékoló növényflóra nyujtja a legmegfelelőbb hatást a szélsebesség grádiensének csökkentésében? *Kreutz W.* vizsgálatai rámutatnak arra, hogy a műveleti növények közül a vegetációban előrehaladott burgonyának van legnagyobb szélsebességcsökkentő hatása, 2-szer akkora, mint a búzáé. A szél lefékezése — szabad területhez viszonyítva — vízszintes irányban nagyobb, mint a függőlegesben. A szélsebesség gradiensét különböző mértékben csökkentő növények egymásra gyakorolt hatása fontos szélvédelmi értékeket szolgáltat.

4. Az elhordhatóság a részecskék alakjával, fajsúlyával és a szélsebességgel is szoros összefüggésben van. Ezzel kapcsolatban felmerül az a kérdés: *a)* milyen fokban mozgóképes területekről, milyen körülmények között szállítja el a szél a különböző frakciókat? *b)* A levegő kisebb és nagyobb páratartalma esetén, változó szélviszonyok közepette végzett talajművelés milyen mennyiségű és minőségű frakciókat mozgat változó magasságokban? *c)* Milyen hatással van a hordott frakciókra a talajfelszín érdessége, a talajszerkezet, a termesztett növényzet, valamint az erdősávok rendszere.

Mindezekre nézve megjegyzem, hogy *d)* nemcsak az egyes frakciók mennyiségi, hanem minőségi értékviszonya is döntő fontosságú. Tehát tudnunk kellene, milyen típusú és nagyságrendű frakciók, milyen magasságban terjednek tova, különböző szélsebesség mellett, valamint ezen frakcióknak milyenmérvű a táplálóanyag (N, P, K), elemnyom és humusztartalom vonatkozása.

Az utóbbiak megítélésére szolgáló elképzelésemet az *Országos Meteorológiai Intézet* több illetékes szakembere előtt ismertettem. Tervem lényege a következő: *a)* a felszínen, illetőleg talajközelben mozgó részecskéket egy kúpalakú szerkezet segítségével képzelem felfogni olyképpen, hogy a bevezető nyílásokon bekerülő részecskék (részben a centrifugális erő, részben az elhelyezett terelő lapok következtében, a sebességüktől megfosztva) összegyűlnek egy óraszerkezettel működő- és időegységenkint váltott vízzel telt edénysorozatban. A speciális mérések végett a bevezető nyílásméret állítható. A készülékből — a frakcióktól mentes — megtisztult levegő egy kivezető kürtőnyíláson keresztül távozik a szabadba.

*b)* A levegőben mozgó részecskék 5 m magas rúdszerkezeten forgó, vékony nylon ballonokba kerülnek. Az egyes ballonok egymástól arányos távolságban vannak. Kolloidszűrés/ szűrőpapíron, illetőleg vattaszűrőn át történik. A mikroszkópos, repedezettségtől mentes, átlátszó nylon ballonok az 5 m-es rúdon, golyós csapágyon, egymástól függetlenül forognak, a mindenkori szélirány szerint, egy szélirányt beállító lapát segítségével. A szélsebesség mérését a ballonok keretére erősített kanalas (regisztráló) szélsebességmérő végzi.

Ezen megoldás csupán bizonyos talajtípusra jellemző, ú. n. „értékelő" viszonyszámokat nyújt.

*A levegő mindenkori deflációs értékéről lényegesen pontosabb tájékozódást csakis akkor kaphatunk, ha a nylon ballont speciálisan kiképzett magas feszültségű, levegőt ionizáló frakciófelfogó berendezéssel helyettesítjük.*

Ha a fentebb említett nyitott kérdéseknek így csak egy részére kiterjedően is megbízható értékeket kapnánk, (pl. különböző talajtípusokon a vetésforgó keretében végzett több évi mérések alapján) a további kutatást nagymértékben elő-

segítenők. Egyidejűen a deflációval kapcsolatos több részletprobléma is tisztázódna.

5. De feleletet kapnánk a fent említetteken kívül arra is, hogy milyen szélerőt kell talajtani-deflációs szempontból gyengének, közepesnek, ill. erősnek tekinteni.

6. Végül egyik legfontosabb kérdésként, mintegy a védekezés homlokterébe kerül a mezővédő erdősávok hazánk viszonyaira jellemző elhelyezése, elegyállománya (szerkezete), telepítési módja és lehetősége, valamint váltásának ideje.

**Egerszegi Sándor.**

— Folytatjuk —

---

**A levegő homályos volta mennyiben előjele a nyári zivatarnak?** Könnyű megfigyelni, hogy a nyári zivatarokat meg szokta előzni a levegő feltűnő homályossága. Vannak, akik ebben a zivatar közeledésének csalhatalan előjelét látják, és vélekedésük sok esetben helyesnek bizonyul.

Az összefüggés a két jelenség közt a következő. A zivatarok túlnyomó többsége nálunk légbetörési frontok előnyomulása alkalmával keletkezik. A légbetörési front elülső oldalán szubtrópusi vagy szárazföldi eredetű meleg légtömegek foglalnak helyet, amelyeknek jellemző tulajdonságuk az erős légszennyezés és a látási viszonyok gyenge volta. Ezért ezek a tünetek a zivatar közeledésének *gyanúját* valóban felkelthetik bennünk. Nem szabad azonban szem elől tévesztenünk, hogy a homályos légtömegek gyakran napokig időzhetnek nálunk anélkül, hogy egy hideg légbetörés lépne fel, ezért a levegő homályosságát nem lehet a zivatar biztos előjelének tekinteni. Másrészt a légbetörések sokszor csak gyengén fejlettek és olyankor nincs rajtuk zivatar, vagy csak a frontvonal kisebb szakaszain alakulnak ki zivatarok. Végül zivataros légbetörések ritkábban előfordulnak olyan praefrontális levegő irányában is, amelynek a látási viszonyai nem feltűnő rosszak, bár ilyen esetekben is a posztfrontális légtömeg látási állapota valamivel kedvezőbb, mint a frontelőtti levegőé.

Mindebből kitűnik, hogy a levegő homályos volta is az időjárásnak azok közé a helyi tünetei közé tartozik, amelyek bár sokesetben figyelmeztető jelként használhatók, de egymagukban véve még nem adnak kellő biztonságú alapot az időjelzés nehéz feladatának megoldásához. Gyakorlati értékű időjelző szolgálat tudvalévőleg csak sok állomás egyidejű időjárási tüneteinek feldolgozásán (az ú. n. szinoptikus elven) alapulhat.

*Dr. A. L.*

---

**Műszerek és mérőműszerek** c. rovatunk legközelebbi cikkét, anyagtorlódás miatt, csak a lap következő számában közölhetjük.

# AZ ELMÚLT IDŐJÁRÁS

## Frontátvonulási jegyzék Budapestről 1951 március 1—április 30-ig

*Diary of frontal passages, Budapest, March—April, 1951.*

(A táblázat beosztásának és a használt kifejezéseknek a részletes ismertetése megjelent az *Időjárás* 1948 április—júniusi füzetében, 68—70. old.)

| 1 | | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| A frontátvonulás időpontja *Time of passage* | | *B*=Betörési front *(cold front)* *Fel*=felsiklási front *(warm front)* | A front fejlettsége 0 gyenge, *light* 1 mérsékelt, *moderate* 2 erős, *heavy* | A frontátvonulás fontosabb meteorológiai jelenségei *Some outstanding characteristical phenomena of the frontal passage* |
| Nap *Day* | Óra *Hour* | | | |
| | | | | MÁRCIUS |
| 1 | 16 | B | 0 | Felhőátvonulás, szélélénkülés. |
| 2 | 8 | Fel | 0 | 7 órától kevés praefrontális havazás. |
| 3 | 0 | B | 1 | Kis hózápor 0.1 mm, lehülés. |
| 3 | 10 | Fel | 0 | 4 órától kevés praefrontális havazás. |
| 5 | 3 | Fel | 1 | Praefrontális havazás előző nap 7 órától, 2.6 mm. |
| 5 | 15 | Fel | 0 | 9 órától kevés praefrontális havazás. |
| 6 | 1 | B | 0 | Kis hózápor. |
| 7 | 11 | Fel | 2 | 19 órától praefrontális eső, 7.5 mm. |
| 8 | 4 | Fel | 1 | 2 órától praefrontális eső, 1.5 mm. |
| 8 | 19 | B | 1 | Paradox zápor DK-ről, 0.4 mm. |
| 9 | 18 | Fel | 2 | 3 órától praefrontális eső, 7.7 mm. |
| 10 | 12 | Fel | 1 | 7 órától praefrontális eső, 0.5 mm. |
| 10 | 15 | B | 1 | Záporeső, 0.1 mm. |
| 11 | 1 | Fel | 1 | 19 órától praefrontális eső, 0.1 mm. |
| 11 | 21 | Fel | 2 | 8 órától praefrontális eső, 8.7 mm. |
| 13 | 8 | B | 1 | Záporeső, 0.7 mm. |
| 13 | 15 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 14 | 16 | Fel | 1 | Kevés praefrontális eső, erős sötétedés. |
| 14 | 17 | B | 2 | Nagy légnyomásnyugtalanság, heves zápor 2.4 mm, szélvihar. |
| 14 | 19 | B | 1 | Kis záporeső és szélrohamok. |
| 15 | 14 | B | 1 | Heves, rövidtartalmú darazápor, 1.2 mm. |
| 16 | 6 | B | 1 | Szélbetörés, max. sebesség 14 m/mp. |
| 17 | 16 | Fel | 0 | Kevés praefrontális eső. |
| 17 | 17 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 18 | 18 | Fel | 0 | Szélélénkülés, felhőátvonulás. |
| 18 | 22 | B | 0 | Szélrohamok, max. sebesség 15 m/mp, kis záporeső. |
| 19 | 18 | Fel | 0 | Felhőátvonulás, kevés praefrontális eső. |
| 19 | 23 | B | 2 | Gyenge zivatar. |
| 20 | 3 | B | 1 | Záporeső 0.1 mm. |
| 20 | 14 | B | 2 | Arktikus levegő száraz betörése, max. szélsebesség 20 m/mp. |
| 21 | 11 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 21 | 15 | B | 2 | Kis hózápor, szélvihar 19 m/mp. |
| 23 | 16 | Fel | 0 | 6 órától praefrontális borulás és kevés eső. |
| 24 | 15 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 24 | 21 | B | 1 | Szélbetörés. |
| 24 | 24 | B | 2 | Szélvihar 20 m/mp, postfront eső és hó másnap estig, 32.0 mm. |

| 1 | | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| A frontátvonulás időpontja *Time of passage* | | *B*=Betörési front *(cold front)* *Fel*=felsiklási front *(warm front)* | A front fejlettsége 0 gyenge, *light* 1 mérsékelt, *moderate* 2 erős, *heavy* | A frontátvonulás fontosabb meteorológiai jelenségei *Some outstanding characteristical phenomena of the frontal passage* |
| Nap *Day* | Óra *Hour* | | | |
| 26 | 23 | B | 1 | Uj szélrohamok, max. sebesség 13 m/mp. |
| 27 | 21 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 28 | 7 | Fel | 0 | Kevés praefrontális eső. |
| 28 | 12 | B | 0 | Kis záporeső, szélélénkülés. |
| 29 | 7 | Fel | 2 | 20 órától praefrontális havaseső 7.0 mm. |
| 29 | 15 | B | 2 | Heves záporeső 6.7 mm. |
| 31 | 7 | B | 2 | Heves záporeső 1.3 mm. |
| 31 | 21 | Fel | 2 | 15 órától praefrontális eső 5.5 mm. |
| | | | | ÁPRILIS |
| 1 | 4 | B | 1 | Záporeső 0.1 mm, lehülés. |
| 1 | 15 | B | 2 | Záporeső 0.1 mm, szélvihar 17 m/mp. |
| 3 | 19 | B | 0 | Szélrohamok 10 m/mp. |
| 4 | 14 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 5 | 7 | B | 2 | Felhőnélküli szélbetörés, max. sebesség 17 m/mp. |
| 6 | 4 | B | 0 | Kis szélélénkülés. |
| 8 | 17 | B | 0 | Paradox betörés, kis záporeső. |
| 8 | 21 | B | 1 | Paradox szélbetörés, max. sebesség 13 m/mp. |
| 9 | 1 | B | 1 | Záporeső 10 óráig, 6.8 mm. |
| 10 | 17 | B | 2 | Kis záporeső, szélvihar 18 m/mp. |
| 11 | 7 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 11 | 15 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 12 | 11 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 12 | 16 | Fel | 0 | Kevés praefrontális eső. |
| 13 | 0 | B | 0 | Szélbetörés. |
| 13 | 21 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 14 | 3 | Fel | 1 | 0 órától praefrontális eső, 1.4 mm. |
| 14 | 6 | B | 0 | Kis záporeső. , |
| 14 | 16 | B | 2 | Kis zivatar. |
| 14 | 21 | B | 2 | Szélbetörés, max. sebesség 17 m/mp. |
| 17 | 19 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 18 | 4 | B | 0 | Felhőátvonulás. |
| 18 | 12 | Fel | 0 | Felhöátvonulás, Nap-halo jelenséggel. |
| 19 | 6 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 19 | 9 | B | 0 | Paradox szélbetörés. |
| 20 | 9 | B | 1 | Erős lehülés és borulás, szél 10 m/mp. |
| 21 | 12 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 21 | 23 | B | 2 | Zivatar 9.9 mm, szél 16 m/mp. |
| 22 | 1 | B | 2 | Szélvihar, max. sebesség 18 m/mp. |
| 22 | 16 | B | 1 | Kis záporeső, szélrohamok. |
| 23 | 18 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 27 | 10 | B | 1 | Záporeső 6.1 mm. |
| 28 | 1 | B | 1 | Záporeső 1.5 mm. |
| 28 | 16 | B | 2 | Kis zivatar. |
| 29 | 3 | B | 1 | Záporeső 0.4 mm. |
| 29 | 14 | B | 2 | Zivatar 0.3 mm. |
| 30 | 2 | B | 2 | Zivatar és jégeső, 6.6 mm. |
| 30 | 13 | B | 2 | Zivatar 1.0 mm. |

*Dr. Aujeszky László.*

# Légtömegnaptár

Budapest, 1951 március 1—április 30. — *Air mass diary.*

| A légtömeg megnevezése *Air mass* | | Mikor érkezett Nap Óra *From Day Hour* | | Mikor vonult el Nap Óra *Until Day Hour* | | Tartóssága óra *Duration, hours* | A következő légtömegtől elválasztó határfelület *Boundary surface (CF cold front, WF warm front, S subsidence)* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | MÁRCIUS | | | | |
| | | (II. 28 | 17) | 2 | 8 | 32 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 2 | 8 | 3 | 0 | 16 | Betörési front | *CF* |
| Szárazföldi hideg | *cC* | 3 | 0 | 5 | 15 | 63 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 5 | 15 | 7 | 11 | 44 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri enyhe | *mW* | 7 | 11 | 8 | 4 | 17 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi enyhe | *tW* | 8 | 4 | 8 | 19 | 15 | Betörési front | *CF* |
| Szárazföldi mérsékelt | *cM* | 8 | 19 | 9 | 18 | 23 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri enyhe | *mW* | 9 | 18 | 10 | 15 | 21 | Betörési front | *CF* |
| Szárazföldi hideg | *cC* | 10 | 15 | 12 | 21 | 54 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi enyhe | *tW* | 12 | 21 | 14 | 17 | 44 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 14 | 17 | 16 | 6 | 37 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 16 | 6 | 17 | 16 | 34 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi enyhe | *tW* | 17 | 16 | 18 | 22 | 30 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 18 | 22 | 20 | 14 | 40 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 20 | 14 | 24 | 15 | 97 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri enyhe | *mW* | 24 | 15 | 24 | 22 | 7 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 24 | 22 | 27 | 21 | 71 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri enyhe | *mW* | 27 | 21 | 28 | 12 | 15 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 28 | 12 | 30 | 12 | 48 | Lesiklófelület | *S* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 30 | 12 | 31 | 21 | 33 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 31 | 21 | (IV. 1 | 4) | 3 | — | |
| | | | | ÁPRILIS | | | | |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | (III. 31 | 21) | 1 | 4 | 4 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 1 | 4 | 2 | 5 | 25 | Lesiklófelület | *S* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 2 | 5 | 5 | 7 | 74 | Betörési front | *CF* |
| Szárazföldi mérsékelt | *cM* | 5 | 7 | 7 | 1 | 42 | Lesiklófelület | *S* |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 7 | 1 | 8 | 21 | 44 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mU* | 8 | 21 | 10 | 17 | 44 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri hideg | *mC* | 10 | 17 | 13 | 0 | 55 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 13 | 0 | 14 | 3 | 27 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 14 | 3 | 14 | 21 | 18 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 14 | 21 | 16 | 12 | 39 | Lesiklófelület | *S* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 16 | 12 | 17 | 19 | 31 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 17 | 12 | 20 | 9 | 62 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 20 | 23 | 21 | 12 | 27 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 21 | 18 | 21 | 23 | 11 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 21 | 0 | 23 | 18 | 43 | Felsiklási front | *WF* |
| Szárazföldi mérsékelt | *cM* | 23 | 13 | 26 | 0 | 54 | Lesiklófelület | *S* |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 26 | 18 | 30 | 13 | 109 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri hideg | *mC* | 30 | 0 | 32 | 5 | 11 | — | |

Az egyes levegőfajták jelenlétének tartama órákban *(Total duration of different air masses, hours).*

| | | *Március* March | | *Április* April | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Óra | % | Óra | % |
| Sarkvidéki hideg | aC | 250 | 34 | 161 | 23 |
| Szárazföldi hideg | cC | 149 | 20 | — | — |
| Tengeri hideg | mC | — | — | 66 | 9 |
| Tengeri mérsékelt | mM | 170 | 23 | 167 | 23 |
| Tengeri meleg | mW | 60 | 8 | — | — |
| Szárazföldi mérsékelt | cM | 23 | 3 | 96 | 13 |
| Szárazföldi meleg | cW | — | — | — | — |
| Szubtrópusi | tW | 92 | 12 | 230 | 32 |

*Dr. Aujeszky László*

**A Tisza vízgyüjtő területén lehulló csapadék eloszlásának frontális jellege.** A Magyar Tudományos Akadémián elhangzott *L. E. Eliava* szovjet vízimérnök előadása, amelyben a Tisza völgyének hidrológiai és meteorológiai jellegzetességeit rövid áttekintésben összefoglalta. Az előadásnak meteorológiai téren legérdekesebb megállapítása az volt, hogy a folyó vízjárása szempontjából lényeges esőzések általában az *egész* vízgyüjtőterületen *egyidőben* szoktak fellépni, és aránylag ritka az olyan eset, amikor a vízgyüjtőnek csak egy része kap jelentékeny csapadékot. Ez a mindenképen helytálló megállapítás — a szinoptikus meteorológia megfogalmazásában — annyit jelent, hogy a Tisza vízgyüjtőterülete aránylag kicsi azokhoz a méretekhez képest, amelyek egy normális frontális esőterületnek a nagyságát adják meg, és azokhoz a sebességekhez képest, amellyel ezek a frontális esőterületek vonulni szoktak. Ismeretes, hogy a közepes fejlettségű esőfrontok csapadékterülete néhány százezer négyzetkilométert tesz ki és vonulási sebességük néhány száz km/nap. Ezért olyan gyakori eset az, hogy a nagyobb esőzések a Tisza egész vízgyüjtőterületén egy-két napon belül kezdődnek meg, illetőleg szűnnek meg. Ezzel szemben a Duna sokkal terjedelmesebb vízgyüjtőjén, vagy a nagy szovjet folyamok mentén sokkal gyakoribb eset az, hogy nagy esőzési folyamatok csak a vízgyüjtőterületnek egy-egy részét öntözik meg.

*Dr. A. L.*

# Magyarország időjárása 1951 március és április havában

*Március* időjárása országszerte igen csapadékos és az ország legnagyobb részén enyhébb volt, mint a sokévi átlag.

A levegő hőmérsékletének 5—7.5°-os havi középértékei az ország északnyugati és északi területein kevéssé tértek el az átlagtól, sőt a nyugati megyékben néhol (Keszthely) némi hőmérsékleti hiány is mutatkozott. Az ország területének nagyobb részén azonban hőmérsékleti többlet alakult ki, amely keleten és délkeleten +1° körül volt.

A nappali felmelegedések 17—21°-os csúcsértékei, amelyek 18-a körül, vagy a hónap utolsó napján léptek fel, nagyjából megfeleltek a sokévi átlagnak. A legerősebb lehülések a nyugati határon és a keleti megyékben erősebbek voltak (mélypontok —5 és —7° között), az ország középső területein azonban igen mérsékeltek (—2 és —4° között). A fagyos napok száma még általában 10 körül volt, téli nap azonban már csak kivételesen 1—1 fordult elő.

A légnyomás havi középértéke Budapesten (130 m) 746.5 mm volt, a tengerszintre átszámított érték 758.5 mm. A sokévi törzsértéktől való eltérés, —3.3 mm, bizonyítja, hogy a ciklontevékenység a hónap folyamán élénk volt.

A csapadék havi összege majdnem mindenütt felülmulta a sokévi átlagot. Az országnak mintegy fele területén 50—75 mm, másik felén 75—100 mm csapadék hullott. Kisebb területeken a 100 mm-t is meghaladta a havi összeg, többek között a délnyugati határszélen és a Börzsöny, Cserhát vidékén. Itt, Diós-

| | Hőmérséklet C° *Température* | | | | | | Fagyos nap *Nombre des jours min. ≤ 0°** | Téli nap *Nombre des jours max. ≤ 0°** | Csapadék *Précipitation* | | | Napok száma *Nombre de jours* | Havas nap *Nombre des jours de* * | Napsütés *Insolation* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Havi közép *Moyenne mensuelle* | Eltérés a norm.-tól — *Écart à la normale* | Abs. max. | Nap — *Date* | Abs. min. | Nap — *Date* | | | Összeg *Total mm* | A normális %-ában — *En % de la normale* | Eltérés a norm.-tól — *Écart à la normale* | | | Összeg-óra *Total-heures* |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| *1951. március* | | | | | | | | | | | | | | |
| Magyaróvár | 5.2 | 0.0 | 18.8 | 18. | —5.3 | 4. | 12. | 0 | 74 | 200 | +37 | 17 | 3 | 88 |
| Keszthely . . | 5.9 | —0.6 | 19.7 | 14. | —3.1 | 4. | 9. | 0 | 51 | 124 | +10 | 19 | 8 | 92 |
| Pécs . . . . . | 6.4 | +0.5 | 19.8 | 18. | —2.9 | 23. | 11. | 0 | 73 | 166 | +29 | 18 | 5 | 104 |
| Budapest . . | 6.3 | 0.0 | 17.9 | 18. | —2.0 | 1. | 4. | 0 | 86 | 195 | +42 | 17 | 6 | 83 |
| Kalocsa . . . | 6.6 | +0.5 | 19.6 | 18. | —3.0 | 22. | 6. | 0 | 66 | 194 | +32 | 18 | 4 | 101 |
| Miskolc . . . | 5.2 | +0.1 | 19.0 | 19. | —5.4 | 22. | 14. | 1 | 49 | 144 | +15 | 14 | 4 | 95 |
| Debrecen . . | 6.2 | +1.1 | 19.8 | 31. | —4.8 | 22. | 10. | 0 | 47 | 134 | +12 | 15 | 2 | 116 |
| Békéscsaba . | 7.3 | +0.8 | 22.2 | 31. | —3.1 | 22. | 7. | 0 | 53 | 111 | + 4 | 16 | 2 | 127 |
| *1951. április* | | | | | | | | | | | | | | |
| Magyaróvár | 10.7 | +1.0 | 23.7 | 26. | —1.0 | 16. | 3 | 0 | 19 | 40 | —28 | 7 | 0 | 259 |
| Keszthely . . | 11.8 | +0.9 | 23.9 | 26. | 0.5 | 23. | 0 | 0 | 19 | 30 | —44 | 7 | 0 | 336 |
| Pécs . . . . . | 11.5 | +1.0 | 22.7 | 26. | —1.2 | 2. | 1 | 0 | 69 | 100 | 0 | 12 | 0 | 211 |
| Budapest . . | 12.4 | +1.4 | 24.1 | 26. | 3.0 | 16. | 0 | 0 | 34 | 61 | —22 | 9 | 0 | 213 |
| Kalocsa . . | 11.5 | +0.7 | 23.6 | 26. | 1.4 | 23. | 0 | 0 | 72 | 128 | +18 | 15 | 0 | 212 |
| Miskolc . . . | 10.7 | +0.4 | 23.2 | 26. | —1.2 | 16. | 4 | 0 | 52 | 113 | + 6 | 11 | 0 | 202 |
| Debrecen . . | 11.6 | +1.1 | 24.8 | 30. | —0.9 | 16. | 1 | 0 | 37 | 75 | —12 | 15 | 0 | 188 |
| Békéscsaba . | 11.7 | +0.4 | 23.9 | 26. | —0.7 | 16. | 1 | 0 | 69 | 130 | +16 | 16 | 0 | 180 |

* Áprilisban nyári nap. *En Avril nombre des jours de max ≥ 25°*

jenőn mérték a legnagyobb havi mennyiséget, 143 mm-t is. A legszárazabb terület Hajdu és Szabolcs megyék határa volt, ahol helyenkint átlagalatti összeg (Hajdudorog 29 mm) is fordult elő.

A csapadék legnagyobb része eső alakjában hullott le, vagy legfeljebb havasesőt, esetleg kisebb mennyiségű havazást észleltek. Az ország területének javán nem is képződött hótakaró, csak a magasabb hegyek kaptak az első héten és az utolsó napokban 10 cm-t elérő hóréteget. Ez sem volt az idő enyhesége miatt tartós, párnapi fennállás után elolvadt. A nagyobb hidegek hiánya miatt a hónélküli állapot nem volt károkozó.

A csapadékos napok száma 13 és 20 között volt, köztük mintegy 10 nap, az 1 mm-t is elérő napi hozammal. Havazást 2—8 napon jelentettek.

A napsütés 80—130 órát kitevő havi összegei nyugaton és északon az átlagosnál jóval borultabbnak mutatják a hónapot. Különösen nagy hiány mutatkozott nyugaton (Magyaróvár —51, Keszthely —64 óra), jóval kisebb délkeleten (Békéscsaba —3, Orosháza —4 óra).

Budapesten a vízszintes síkra eső összsugárzás havi értéke 3.470 gcal/cm² volt.

*Áprilisban* az átlagosnál mérsékelten melegebb volt az idő, szeszélyes csapadékeloszlással, de az országnak mintegy kétharmad részén csapadékhiánnyal.

A hőmérséklet havi középértéke 10.5—12.5° között váltakozott. Ezek az értékek 0.5—1.5° többletet jelentenek a sokévi törzsértékekhez képest. A hőtöbblet nem a nappali felmelegedések nagysága, inkább az éjszakai lehülések mérsékelt volta folytán alakult ki. A maximumok ugyanis 23—25° között ingadoztak, többnyire 26-án, néhol 30-án, tehát nem voltak túlságosan magasak. A lehülések többnyire gyengék voltak, igen sok helyen egyáltalában nem is süllyedt a fagypont alá a hőmérséklet. A minimumok +2° és —3° közé estek és 16-án vagy 23-án léptek fel. Ugyanakkor —2, —5°-os talajmenti fagyokat észleltek. A fagyos napok száma egyébként 0 és 5 között váltakozott, a legtöbbet a nyugati és az északi határszél közelében észlelték (Szentgotthárd és Salgótarján 5 nap). Téli nap már nem fordult elő, de még nyári nap sem.

A légnyomás havi középértéke Budapesten (130 m) 751.0 mm volt, +3.0 mm anomáliával. A tengerszintre átszámított érték 762.7 mm. Az értékek nagynyomású léghalmazatok túlsúlyát mutatják, amivel a napfénybőség és az aránylagos csapadékhiány összhangban van.

A havi csapadékösszegek szerint az országnak egyharmad részén valamivel több, kétharmad részén kevesebb eső esett, mint a sokévi átlag. A csapadékhiány a Kis-Alföldön volt a legjelentékenyebb, ahol sok helyen a havi összeg még a 25 mm-t sem érte el és így az átlag fele alatt maradt. Itt, Bősárkányon mérték a legkisebb összeget is, 12 mm-t. A többlet Baranyában és Tolnában, valamint a Dunától keletre eső területek egyes részein mutatkozott, igen szeszélyes eloszlásban, ami a már gyakrabban jelentkező zivataros záporok következménye volt. A legtöbb csapadékot, 110 mm-t Csanádpalotán mérték, ez az összeg azonban egyedülálló, máshol általában csak 50—70 mm hullott az átlagfeletti csapadék területein, tehát mérsékelt volt a csapadéktöbblet.

A csapadékos napok száma 4 (Veszprém) és 15 (Kalocsa, Debrecen) között váltakozott. Jelentéktelen havazást, többnyire esővel vegyesen már csak a hegyeken észleltek, számottevő hóréteg nélkül. Zivataros záporok, néhol jégeső kíséretében, már előfordultak.

A napsütés 180—260 órás összegei nyugaton jelentékeny többletet mutatnak, különösen a Kis-Alföldön. Keleten viszont az átlagnak megfelelő volt a napfény tartama. Budapesten az összsugárzás a vízszintes területen 7.813 gcal/cm² volt.

*Dr. Bacsó Nándor.*

# A felsőbb légrétegek időjárása 1951 március—április havában

Február végén sarkvidéki levegő betörésével az átlagosnál hidegebb időszak köszöntött be Magyarországon. Ez a hideghullám a talajon március 5-ig tartott. A magasban már 2-án déli szél indult meg (Budapest fölött kb. 2 km-től kezdve) s megkezdődött az enyhébb levegő beáramlása a Földközi-tenger felől. A hideg levegő legnagyobb tömegei ekkor a bécsi és a prágai medence fölött helyezkedtek el, de a déli szélzóna nyugati oldalán lassan Nyugat-Európa felé húzódtak. Az enyhe levegő alatt a talajközeli légrétegekben azonban tovább tartott a hideg s 5-én még 2 km magas hideg légréteg feküdt Budapest fölött. Ekkor azonban az alsóbb légrétegek időjárásának irányítását a Földközi-tenger középső medencéjében kialakult ciklon vette át, megindult a déli szél az alsóbb légrétegekben is és megkezdődött a felmelegedés. A fagypont 4-e és 8-a között 170 m-ről 2200 m-re emelkedett, a talajon pedig 5—6 fokkal volt melegebb az átlagnál.

Az enyheséget hideg, sarki levegő betörése szüntette meg az Óceán felől. A lehülés 11-én érte el mélypontját, a fagypont magassága ekkor 700 m volt.

Az újabb enyheséget ismét a Földközi-tengerről érkező meleg légtömegek okozták. A felsőbb légrétegek felmelegedése 18-ig tartott. Ezen a napon 2500 m vastag fagypontfölötti légréteg feküdt Budapest felett. A sztratoszféra ebben az időszakban szokatlanul magasan kezdődött (11.'00 m) s igen hideg, közel —70° hőmérsékletű volt. Az alsó meleget | sarktengeri hideg léghullám szüntette meg 19-én s három nap alatt 2500 m-ről 900 m-re szállította le a fagypontot.

Március utolsó harmadában kisebb megszakításokkal az átlagosnál hidegebb időjárás volt Magyarországon. A hideg időt ismét tengeri eredetű hűvös léghullámok okozták, amelyeket az Észak-Európán átvonuló ciklonok légáramlásai hoztak Magyarországra. Ennek során a fagypont többízben csak 500 m magasan volt Budapest fölött. A sztratoszféra ebben az időszakban 8000 m közelébe süllyedt.

Az *áprilisi* időjárást is túlnyomóan a Földközi-tenger felől érkező meleg és az Óceán felől betörő hűvös légtömegek irányították. Csupán a hónap végén jutott érvényre huzamosabban a szárazföld hatása. A Földközi-tenger felől három alkalommal indult meg nagyobb arányú beáramlás (április 1., 16., 27-én), amelyek az átlagnál hidegebb időjárást melegre fordították Magyarországon.

Az első időszakban, amikoris egy héten keresztül az átlagnál melegebb időjárás volt Budapesten, a meleg levegő legnagyobb tömege tőlünk keletre foglalt helyet. Budapesten április 1-én 2300. Moszkva fölött 3-án 2200, Bukarestben pedig 4-én 2500 m magasan volt a fagypont. A sztratoszféra a felmelegedő alsó légrétegek fölött magasan helyezkedett el: április 1-én 11.400 m magasan, —75°-os szokatlan hideggel kezdődött Budapest fölött.

A második felmelegedési folyamat elsősorban Magyarországon érvényesült erős déli széllel, amely 5—6 km magasságig terjedt. Ez a légáramlás jelentékeny mozgási energiájú hideg légtömegeket tartott távol a magyar medencétől és így ezek a Kárpátokon túl haladtak kelet felé. Emiatt ugyanakkor, amikor nálunk 2300 m magasan volt a fagypont. Minszk környékén a talajig süllyedt. Ez a szűk területre szorítkozó meleghullám hamar véget ért, s 22-én már 800 m-re süllyedt ismét a fagypont. A lehűlést erős északi szél hozta, amely a Kárpátokon túlról az eddig távoltartott hideg levegőt hozta be a medencébe. Az átalakulás nagyon erős volt: a sztratoszféra elmosódott s 5, 9, 12 km körül — valószínűleg erős függőleges légmozgás miatt — a függőleges hőcsökkenés nagy töréseket mutatott.

A hideg betörés gyorsan lezajlott, s a hideg légtömeg átvonulása után 22-én már erős felmelegedés indult meg a felsőbb légrétegekben is. Ezt a felmelegedést már nem déli, hanem keleti szél okozta, amely a szárazföld felől, Ukrajnából szállította a meleg levegőt hozzánk. Április végén 2500—2600 m a fagypont magassága: ez már nemcsak a meleg levegő beáramlásának, hanem a száraz idővel járó nappali felmelegedésnek is köszönhető.

*Dr. Béll Béla.*

METEOROLÓGIA MINDENKINEK

AZ »IDŐJÁRÁS« METEOROLÓGIAI FOLYÓIRAT NÉPSZERŰ ROVATA

1951. MÁJUS—JÚNIUS

## A meteorológia elemei kérdésekben és feleletekben

(Negyedik közlemény)

35.

— *Ha 30 km-nél magasabbra küldjük fel a műszereket, ott tovább folytatódik-e a hidegnek lefelé való csökkenése?*

— Harmincöt kilométer magasságtól felfelé a légkörnek egy sokkal melegebb övezete következik. Negyven-negyvenöt kilométer körüli magasságtól felfelé a levegő már 0 foknál melegebb; ötvenöt kilométeren pedig sokkal melegebb van, mint itt lent a Földön: ott 70 fokos hőség uralkodik. Még ennél is sokkal melegebb a levegő az ú. n. *ionoszférában,* amely 100 kilométer körüli magasságban kezdődik.

36.

— *Miért hívják a légkörnek ezt a rétegét „ionoszférának"?*

— A fizikusok *ionozottnak* hívják az olyan gázt, amelynek villamos töltése van. A levegő idelent is ionozott állapotú, de itt csak „gyengén" van ionozva, vagyis csak kevés a villamos töltése. Azonban mintegy 100 kilométer magasságtól felfelé a légkörnek egy olyan rétege következik, amelynek a villamos töltése nagyobb. Ezt a réteget hívjuk ionoszférának. (Az ionoszféra ezt a villamos töltését a napsugárzásnak köszöni: a napsugarak hatására a levegőt alkotó molekulák egy része villamos állapotba jut.) Az ionoszféráról részletesebb tájékoztatást nyujt folyóiratunk ezen számának következő cikke.

37.

— *Van-e az ionoszféra ismeretének valami gyakorlati jelentősége?*

— Minthogy az ionoszféra kereken 100 kilométer magasságban van felettünk, könnyen azt lehetne gondolni, hogy ennek a távoli levegőmennyiségnek nincsen semmi hatása a mi életünkre. Azonban az ionoszféra létezése mégis nagyon fontos a rádiótechnika számára. Ugyanis a rádióhullámok a levegőben minden irányban terjednek és kijutnak a légkörnek ebbe az erősen villamos állapotú rétegébe is. A villamos töltések jelenléte miatt a rádióhullámok nagy változásokat szenvednek az ionoszférában.

Nagyrészük az ionoszféráról visszaverődik úgy, mint amikor tükröt állítunk egy fénysugárnak az útjába. A visszavert rádióhullámok visszajönnek a Földre és így lehetővé válik az, hogy a Földgömb másik oldalán, ahova a közvetlen úton haladó rádióhullámok el sem jutnának, az ionoszférából visszatükrözött hullámokat jól fel lehessen fogni. Mivel azonban az ionoszféra villamos állapota gyors változásoknak van alávetve, azért ezek a nagy távolságba szóló rádióadások bizonyos erősségbeli ingadozásokat szenvednek. A külföldi rádióállomások jellegzetes elhalkulása (az úgynevezett „fading") éppen az ionoszférából származik.

38.

— *Milyen magasságig terjed az ionoszféra?*

— Ezt ma még nem tudjuk pontosan megmondani. Bizonyosan tudunk annyit, hogy a levegő villamos töltése 300 kilométer magasságig még állandóan növekedik.

39.

— *Milyen magas a légkörünk?*

— Bizonyosan tudjuk, hogy a légkör legalább 1000 kilométer magas, de nem tudjuk, hogy ezen túl még milyen magasságig terjed. Egyes kutatók véleménye szerint 2000—5000 kilométer, mások szerint 10.000 kilométernél is több a légkör teljes vastagsága. Azonban ezekre a feltevésekre még nincsen kellő bizonyítékunk. Kétségtelen viszont, hogy 1000 kilométer felett már nagyon kevés levegő van jelen, mert a levegő felfelé folyton ritkábbá válik.

40.

— *Mennyi a légkörnek az összes súlya?*

— Bár a légkörnek a magasságát ma még nem ismerjük pontosan, azért a légkörnek az egész súlyát mégis könnyen ki lehet számítani a következő okoskodással. A barométer megmutatja a levegő nyomását, vagyis azt, hogy egy négyzetcentiméter alapú légoszlopnak mennyi a súlya. Ez az érték közelítőleg 1 kilogramm négyzetcentiméterenként. Ennélfogva az egész légkörnek a súlya közelítőleg annyi kilogramm, ahány négyzetcentiméterből áll a Földnek a felszíne. A Földgömbnek a felszíne, mint a földrajzból tudjuk, kereken 500 millió *négyzetkilométer*, vagyis 5 trillió *négyzetcentiméter*. Eszerint a légkör egész súlya *5 trillió kilogramm* (másszóval: ötezer billió *tonna*).

41.

— *Mennyi esik ebből a Magyarország feletti légoszlopra?*

— Magyarország területe a Föld egész felszínének kb. ötezred részét foglalja el. Ezért annak a levegőmennyiségnek a súlya, amely hazánk felett foglal helyet, kereken *egy billió tonna*. Ha ezt az anyagmennyiséget tízmillió lakos közt egyenlő adagokban felosztva képzelnők, még mindig mindegyiküknek *százezer tonna* levegő jut; ekkora súlynak az elszállításához 50 nagy tehervonat volna szükséges.

*Dr. A. L.*

# Az ionoszféra: a légkör felső tartománya

Amióta gyorsvonaton, autón, repülőgépen utazik az ember, a távolságok eltörpültek. Száz kilométer ma már nem nagy út, csak néhány órás kirándulás. Földgolyónk felszínén meghódítottuk a távolságokat, de a földet burkoló légkörbe alig 22 kilométer magasságig hatolt fel az ember. Három szovjet kutató: *Fjedoszejenko, Vaszjenko* és *Usziszkin* érték el Moszkva fölött ezt a rekordmagasságot. A vonatnál valamivel lassúbb közlekedési eszköz: a sztratoszféra-léggömb óránkint 20 kilométeres sebességgel vitte a három kutatót a magasba. A zárt utasgömbön kívül elhelyezett hőmérők egyre alacsonyabb hőmérsékletet mutattak: minden kilométer megtétele után kb. 6 fokkal lett hidegebb.

Tíz kilométer tájékán ez a hőcsökkenés megszűnik. Innen kezdve lassan emelkedni kezd a hőmérséklet. Légkörünknek ezt a rétegét *sztratoszférának* hívják, alatta pedig a *troposzféra* foglal helyet. A sztratoszféra alján a levegő nyomása már alig ötödrésze a talajmenti légnyomásnak. A léggömb ebben a nagy magasságban a belső nyomástól megfeszül és az ember sietve visszaereszkedik a Földre, mielőtt a selyemburkolat elrepedne.

A sztratoszférában felfelé haladva, a levegő melegedni kezd. Minusz 50 fokos dermesztő hideg után 40 km tájékán itt már újból olvadásponton van a hőmérséklet, 50 km-es magasságban pedig + 70 fokos a „hőség". (Ebbe a nagy magasságba már csak rakétalövedékek jutottak fel.) — Sajátságos szaga lehet itt a levegőnek. Örökös ózondús illatot éreznénk, hasonlót ahhoz, aminőt a talajon zivatarok után élvezhetünk. Az ózont ebben a magasságban nem zivatarok, hanem a napsugárzás ibolyántúli (láthatatlan) sugarai gyártják a levegő oxigénjéből. Ez a légréteg elnyeli a napsugarak egy részét és ezért alaposan felmelegszik. Ez az oka az említett nagy melegnek. A légkörnek ezt a meleg rétegét, amelynek súlypontja kb. 50 km-es magasságban helyezkedik el a Föld körül, **ozonoszférának** nevezzük.

Az ozonoszféra fölött ismét csökkenni kezd a hőmérséklet s 80 km magasságban újból nagyon hideg: minusz 80—90 fok van. Itt kezdődik a légkör legérdekesebb övezete: az **ionoszféra.** Itt a levegő kicsiny alkotórészei, a molekulák és atomok, villamos töltéssel rendelkeznek és mint apró elektromos testek röpködnek a térben. Oly ritka már itt a levegő, hogy 10 cm-t is be kell futnia egy-egy részecskének, amíg egy másikkal találkozik.

Idelenn a talajmenti levegőben általában nincs villamos töltésük a molekuláknak. Belsejükben ugyan pozitív töltésű atommagok körül negatív töltésű elektrónok keringenek. De a pozitív és negatív töltések rendszerint kiegyenlítik egymást és kifelé a molekula nem mutat seminő elektromos hatást. Azt mondjuk, hogy elektromosan közömbös.

Előfordul, hogy a talajban és a levegőben lévő rádioaktív anyagok sugárzása, vagy a világűrből érkező igen erős kozmikus sugárzás eltalál egy-egy atomot és az egyik elektronját eltávolítja az atomból. Az elektromos egyensúly ezzel felborul és az eddig közömbös részecske kettészakad. Visszamarad a pozitív töltésű **ión** és eltávozik a negatív elektrón. Az utóbbi nem sokáig marad egyedül. Semleges részecskéhez csatlakozik és létrejön a negatív töltésű atom, vagy molekula. Ezek a pozitív és negatív iónok nem maradnak sokáig elektromos állapotban, hamarosan egyesül-

nek semleges részecskékké. Az iónképződésben és visszaalakulásban végül is egyensúly áll be s ennek eredményeképpen köbcentiméterenkint bizonyos mennyiségű ión található a levegőben.

80 kilométer fölött az ióngyártás sokkal nagyobb méretekben folyik. Itt a napfényben még sok olyan ibolyántúli sugár van, amely el sem jut a talajra. Ezek a sugarak a légkör nagy magasságaiban elhasználódnak arra, hogy a semleges levegőrészecskékben az atommagok mellől ellövik az elektrónokat, azaz ionosítják a levegőt. 80 km fölött ilyenformán állandó ióngyártás folyik, amelyben az ibolyántúli sugarakon kívül részt vesz a kozmikus sugárzás és azoknak az anyagi részecskéknek nagy tömege is, amelyeket a Nap zúdít a Föld légkörébe. Ezeket a Föld mágneses tere a Sarkok tájékára tereli, mozgásukat meggyorsítja s létrejön az erős ionizáció kísérő jelenségeként a sarki tájak pompás fényjelensége, a **sarkifény** („északi" fény).

A végnélküli ióngyártás az elektromos részecskéket túlságosan felszaporítaná, ha az iónok nem alakulnának vissza semleges részecskékké. Végül is az ionizáció és a visszaalakulás folyamata egyensúlyba jut: egy bizonyos idő alatt ugyanannyi ión keletkezik, mint amennyi visszaalakul. Az iónok száma ebben az esetben állandó lenne. Az egyik ionizáló energia: az ibolyántúli fény azonban nincs mindig jelen. Ebben a nagy magasságban sem süt mindig a Nap, itt is van nappal és éjszaka. Éjjel alább hagy az ióngyártás, sok ión visszaalakul semleges részecskévé anélkül, hogy új iónok keletkeznének. Éjjel tehát az iónok száma kevesebb, nappal pedig több.

Az iónréteg elektromosan töltött burokként veszi körül a Földet. Ez a burok a rádióhullámokat általában nem bocsátja keresztül, hanem visszahajlítja újból a Földre. Ennek a jelenségnek köszönhetjük az ionoszféra felfedezését. Ha a rádióhullámok minden irányban szétszóródnának a világűrben, nagyobb távolságból fel sem tudnánk venni a rádióadók kisugárzását. A rádióhullámok azonban az ionoszférába kisebb-nagyobb mélységig behatolva visszahajlanak a Földre és ahol elérik a talajt, rádiókészülékeinkkel felvehetők.

Ezek a visszatérített hullámok az adóállomástól rendszerint olyan nagy távolságban érik el ismét a talajt, ahol a Föld görbületét követő és a talaj mentén terjedő hullámok már elgyengültek és nem vehetők. Igy tehát az adóállomást a hallhatósági zónán túl egy **néma öv** veszi körül, amelyen túl ismét megjelennek az adóból kibocsátott rádióhullámok, de ezek már megjárták az ionoszféra 100 km-es vagy még nagyobb magasságait.

Az ionoszférát rakétákkal kutatják, továbbá olyan rádióadókkal, amelyekből függőlegesen felfelé indulnak ki a rádióhullámok. Ezek az ionoszférából visszaverődve a kibocsátás helyén újból felfoghatók. Hasonló jelenség ez a falon vagy hegyoldalon visszaverődő hanghoz, ezért **rádióvisszhangnak** is hívják. Abból az időből, amely a kibocsátás és a visszaérkezés között eltelt, kiszámítható az ionréteg magassága. A rádióhullám nagyon gyorsan járja meg ezt az utat. Alig telik el a kibocsátás után egy ezred másodperc, máris itt van újból a talajon. Nagyon fürge műszerre van tehát szükség az idő megmérésénél.

Ezekből a mérésekből mindenekelőtt azt vették észre, hogy az iónréteg magassága nem állandó, hanem süllyed és emelkedik. Ilyenkor nem maga a levegő változtatja a helyét, hanem az egyhelyben maradó részecs-



Magyar nyárból (fehér nyár) álló mezővédő erdősáv.
(*Egerszegi Sándornak* a szélokozta talajpusztulás megelőzéséről írt cikkéhez.)



Egyenletesen elosztott, tároló hó az erdősávban.
(Fotó: ERTI)



Mozgó homok kezdődő megkötése. (Fotó: ERTI)



Szántási barázdák egy fasáv védelmében. (Őrszentmiklós, vályogos homoktalaj.) Fotó: *Egerszegi S.*)



A fás ligettől távolodva, a deflációs talajpusztulás nő. (Mindkét felvételen az ú. n. *homokrajz* látszik).

kék ionosodása következik be magasabb vagy alacsonyabb szinten. Az ionréteg változik a nap folyamán, de változást mutat az egyes évszakokban is.

Találtak érdekesebb jelenséget is. Az ionoszférát kutató rádióadó hullámhosszát egyre rövidebbre vették. Egyszerre csak az egyik hullámhossznál a rádióhullámok áttörték az ionréteget s jóval magasabbról: 100—150 km-ről tértek vissza. Az első ionréteg fölött tehát egy másik visszaverő felület, egy másik ionréteg fekszik, amely a belső burokból kiszabadult rádióhullámokat visszatéríti. A rádióhullámok további rövidítésével nemcsak két, hanem több ionréteget találtak egymás fölött. Ezeket sorjában D, E, F, G rétegeknek nevezzük. Ezek közül állandóan megtalálható a 100 km körül fekvő **E** és a 250 km tájékán levő **F** réteg. A nap folyamán ezeknek a magassága is változik és időnkint ezek alatt és ezek között új rétegek keletkeznek és szűnnek meg.

Igy azután érthető, hogy a néma övek és a hallhatósági zónák az adóállomások körül folytonosan tágulnak és összébb húzódnak s távoli állomások rádióvételében elhalkulások és erősödések lépnek fel.

Vannak olyan rádióhullámok is, amelyek valamennyi ionréteget áttörik, kijutnak a világürbe és másik égitestről, pl. a Holdról verődnek vissza.

A légkörnek ezen ionrétegeket magábafoglaló birodalma az ionoszféra. Amint mondottuk, 80 km tájékán a **D**-réteggel kezdődik. Magasabb rétegeiben, 100 km tájékán újból nagyon meleg van, kb. 100 fok itt a hőmérséklet. Ebben a ritka levegőben 100 fok annyit jelent, hogy olyan frissen röpködnek itt a levegőrészecskék, mint a talajon 100 fokos meleg levegőben. Ezt a meleget azonban az emberi test nem érezné meg, mert nagyon ritkán ütődne hozzánk egy-egy levegőrészecske és a levegő melegét éppen ezek az ütközések adják át az emberi testnek.

Az ionoszféra hőmérséklete nem állandó. A Nap folytonos forrongásban lévő égitest. Hatalmas napkitörések alkalmával az elektromosan töltött részecskék nagy tömege zúdul a Föld légkörébe, ugyanakkor az ibolyántúli sugárzás erőssége is megváltozik. Emiatt az ionoszférában is nagy viharok, hőmérsékletváltozások lépnek fel, amelyek nyomásváltozásokkal járnak. Ezek a nyomásváltozások áttevődnek a talajra, megzavarják a Föld nagy szélrendszereit és óriási területekre, egész földrészekre kiterjedő időváltozásokat okoznak. Az ionoszféra jelenségei tehát nem közömbösek számunkra, a rádióvételen kívül időjárásunkat is módosítják.

Az ionoszféra valószínűleg a légkör külső határáig tart. Legfelső tartománya 400 km magasságban kezdődik. Itt a napsugárzás minden molekulát atomjaira bont. Ebben az ú. n. **atomrétegben** már több kilométert kell befutnia egy-egy atomnak, hogy egy másikkal találkozzék.

Az ionoszféra tetején a nagyobb sebességű atomok elhagyhatják a Föld légkörét, kirepülnek a bolygóközi térbe, hogy később esetleg más égitesthez csatlakozzanak.

**Dr. Béll Béla**

# IRODALOM

**Észrevételek Öveges József „Bevezetés a természettanba" c. művéhez.** (Új nevelés könyvtára, Bp., 1948.)

Cikkünk nem akar könyvismertetés, vagy bírálat lenni. Csupán arról van szó, hogy átérezve annak fontosságát, hogy szaktanítóink, akik fenti művet vezérkönyvnek használják, az érintett *meteorológiai* kérdésekről korszerű ismertetést kapjanak; indokoltnak véltük megemlíteni a különben kiváló könyvnek azokat a kitételeit, amelyek szakmánk jelen állása mellett módosítást igényelnének.

(1) Szerző a 46. oldalon, amikor nyomásról, hőmérsékletről még nem volt szó, az

„1 liter földfelszíni levegő súlya 1,293 gramm ... 1 $m^3$ hidrogéné 0,1 kg, a héliumé 0,2 kg"

kijelentést teszi. Nem említi, hogy *normálállapotú* gázra gondol, amely a természetben (a föld felszínén is) legfeljebb véletlenül fordul elő.

(2) A 46/47. old. szerint

„Földünket néhányszáz km magas levegőréteg veszi körül ... A normális légnyomás = 76 cm Hg-oszlop súlya = 1·033 kgs".

*Megjegyzésünk:* A légkör felső határa *legalább* 1000 km, egyes elméleti meggondolások szerint több ezer (esetleg 10—15.000) km. A nyomás egysége nem *kgs*, hanem kgs/$cm^2$; de korszerűbb dyn/$cm^2$-ben, vagy *millibárban* megadni.

(3) A 72. old.-on közölt hőmérsékletek (*C°*) közül légkörtani érdekűek:

„Az előállított legalacsonyabb ..... — 273; a cseppfolyós levegőé ..... — 190; a leghidegebb téli ..... — 73; 25 km magasságban állandóan ..... — 70; a legnagyobb nyári meleg ..... 58."

A cseppfolyós levegő — mint minden folyadék — igen eltérő hőmérsékleteket vehet fel, — 190° a folyékony levegő forráspontja.* A Földön észlelt legalacsonyabb hőmérséklet: — 80°, a legmagasabb: + 59°. A „25 km magasban állandóan — 70" elavult adat. A hőmérséklet a sztratoszférában a földrajzi fekvéstől is függ és idő szerint változik.

(4) A 75. oldalon ezt olvassuk:

„Mivel a 4°-nál hidegebb víz a felületre emelkedik, a jégképződés a felületen történik. A jég és a felületi vízrétegek rossz hővezetése megvédi az alsóbb 4°-ú víztömegeket a további lehűléstől."

*Megjegyzésünk:* A jégképződés túlhüléssel kapcsolatos új elmélete a könyv írásakor még nem volt ismeretes; azt azonban régen tudjuk, hogy a fenékhőmérséklet még jégképződés előtt leszállhat 4° alá. Elképzelhető pl., hogy a hőmérséklet a felszínen + 1° és lefelé haladva fokozatosan emelkedik ugyan, de csak 3°-ig.

(5) A 78. oldalon két részlet ragadta meg figyelmünket:

*a)* a *kalória* és *fajhő* fogalma, *b)* az *éghajlat* fogalma: „A víz aránylag nagy fajhőjének nagy jelentősége van a Föld éghajlatának kialakításában. A napsugárzás hatására ugyanis a tengerek *lassabban* melegednek fel, mint a kisebb fajhőjű (0·2) talaj és lassabban is hűlnek ki, mint az őket körülvevő szárazföld. A tenger nyáron meleget von el a környező szárazföldtől, télen pedig meleget ad át neki. (A Golf-áram melegítő hatása.) A tengerpartok éghajlata ezért egyenletesebb."

Ad *a)* megjegyezzük, hogy egy anyag *t°-ról* *(t + 1)°*-ra való felmelegítéséhez szükséges hőmennyiség a tömegen és az anyagi minőségen kívül *t*-től is függ, amire a *kalória,* illetve *fajhő* értelmezésénél tekintettel kellett volna lenni. (Hány fokos víz, illetve anyag tömegegységének 1 C°-kal való növeléséről van szó?)

Ad *b)* Úgy véljük, hogy az éghajlat kérdése sokkal szövevényesebb, semhogy pár sorban elintézhető volna. A helyes tárgyalás bármely jobb szakkönyvben megvan; itt elég legyen annyi, hogy a tenger és szárazföld hőcseréje nem úgy megy végbe mint két — lapjukkal érintkező — lemez között; a főszerep a levegőáram-

* Egy atmoszféra nyomáson.

lásoké. Tenger felett a hőváltozások csakugyan lassabbak; a lényeg mégis az, hogy a tenger (mint talaj!) *kevésbbé* melegszik fel, illetve hűl le, mint a szárazföld. Az éghajlatot a hőmérséklet nem meríti ki! Az idézett részlet utáni, néhány hely hőmérsékleti adatait tartalmazó táblázat jobban volna értékelhető, ha tudnók, hogy az évi közép milyen időszakra szól, továbbá a maximum-minimum miképen értendő.

(6) A 80. old. szerint

„Ha a folyadékot melegítjük, akkor annyira megnőhet a molekulák sebessége, hogy legyőzik a folyadék felületén levő molekulák vonzását, kirepülnek a folyadékból: gáznemű állapotba jutnak."

*Megjegyzésünk:* Az alapjában véve helyes megállapítás a nem egészen szerencsés szövegezés folytán azt a tévhitet keltheti, hogy a párolgás melegítést igényel; holott a párolgás — mint szerző később írja — „minden hőmérsékleten állandóan tart".

(7) A 81. oldalról idézzük:

„... amikor a vizek fagyása megkezdődik, minden kg jég keletkezésekor 80 kg *(sajtóhiba!!)* meleg szabadul fel, melegíti a környezetet, lassítja az idő hirtelen hidegre fordulását. Havazás megindulásakor a hőmérséklet emelkedik. Olvadás megkezdődésekor pedig az ehhez szükséges sok olvadási hő lassítja az olvadást (stb)."

*Megjegyzésünk:* A melegítés nem tényleges, hiszen akkor a jég elolvadna; mindössze arról van szó, hogy a hőenergia-veszteség nem hőmérsékletesésben, hanem halmazállapotváltozásban jut kifejezésre. A folyamat önmagát gátolja, mert a hőcsökkenés elmaradása lassítja a további víztömegek megfagyását, tehát a hőfelszabadulást is. Hasonló megállapítás tehető *(mutatis mutandis)* az olvadásra nézve: itt a hőemelkedés elmaradása a gátló tényező.

(8) A 83. oldal szerint

„A lecsapódás a párolgás és a forrás megfordított folyamata. A levegőben láthatatlanul jelenlevő vízgőz*ök* ismét apró vízcseppek alakjában rakód*nak* le a hideg ablaküvegre, válnak láthat*ókká* köd és felhő alakjában (harmat, dér, zúzmara, jégvirág)."

„A gőz cseppfolyósodásakor annyi meleg szabadul fel, amennyi az illető hőfokon a gőzzéváláshoz szükséges volt. E jelenségnek igen nagy szerepe van az éghajlati ellentétek mérséklésében. Amikor ugyanis a vízgőzből 1 kg víz keletkezik, több mint 537 kgkal lesz szabaddá. A meleg tengerek felől jövő légáramok igen gazdagok vízgőz*ökben*. Ha belőlük a mi hidegebb vidékünkön kicsapód*nak* a pár*ák*, nagy melegmennyiséget adnak le. Ezért enyhül meg az idő pl. télen felhősödés vagy ködképződés alkalmával." (Aláhúzások tőlem valók.)

*Megjegyzésünk: Fizikailag* a vízgőz a levegőnek ugyanolyan alkotórésze, mint az alapgázok; a láthatatlanság önként értetődő, a többesszám használata meg azt a tévhitet kelti, mintha porszemek módjára lebegő részecskékről volna szó. A lecsapódási termékek láthatósága másodlagos jelentőségű. A zárójel megtévesztő! Le kellene szögezni, hogy illanás (pl. hópárolgás) és gőzszilárdulás (pl. dérképződés) is előfordul — mindkettőnek lényege a cseppfolyós halmazállapot átugrása. A „több mint 537 kgkal" helyett »kb. 600 kgkal« szerepelhetne, hiszen a természetben a lecsapódás sohasem 100° közelében, inkább 0° körüli hőmérsékleten megy végbe. Az enyhülés csak úgy értendő, hogy a további lehülés gátolt; ebben a borultság is részes. Amennyiben télen egyik napról a másikra felszökik a hőmérséklet (ami mellett leggyönyörűbb idő lehet), az *légtömegcsere* következménye.

(9) Szerző a 86. oldalon azt írja, hogy ... .

„A meleg terjedésének azt a módját, amikor a meleg úgy terjed az egyik testről a másikra, hogy eközben nem melegíti fel a közbeeső közeget, hősugárzásnak nevezzük."

*Megjegyzésünk:* Kétségtelen, hogy a közeg fel-nem-melegedése sugárzásra utal, de fordítva nem igaz. A közeg sorsa attól függ, hogy a tekintetbejövő hullám-

hosszakra mekkora az elnyelőképessége. Ha légkörünk veszteség nélkül bocsátaná át a napsugárzást, akkor az ú. n. napállandó meghatározása gyermekjáték lenne. (10) A 89. oldal szerint

„Ha este meghatározzuk a harmatpontot, akkor előre megmondhatjuk, hogy milyen mélyre süllyed éjtszaka a hőmérséklet."

Ugyanott szerző lényegében helyesen fejtegeti a *légnedvesség* élettani szerepét; tárgyalását mégis az alanti észrevételből kiolvasható okokból hiányolnunk, illetve kifogásolnunk kell.

*Megjegyzéseink: a)* A harmatpont tekintetében a helyzet nem olyan egyszerű, mint ahogy az idézett mondat feltünteti. A harmatpont csak (feltételes) alsó határt képvisel arra az esetre, ha teljesen derült, szélcsendes az idő és eléggé hosszú az éjtszaka. Ezenfelül egy éjtszakai légtömegcsere minden ilyen számítást felboríthat, mert 10—15°-kal megváltoztathatja magát a harmatpontot! Az idézett mondat akkor volna helyes, ha a „milyen mélyre" szavak elé beszúrnánk ezt a korlátozást: *„zavartalan, szép időben legfeljebb milyen mélyre süllyedhet".*

*b)* A túlszáraz szobalevegő rendszerint hibás szellőztetési technikából ered. Másrészt olyan helyiségekben, ahol sokan tartózkodnak vagy vízzel dolgoznak, főznek stb., a légnedvesség kellemetlenül naggyá válhat. 80% szobában sok! A megengedhető határok 30, illetve 70%. A viszonylagos nedvesség a levegő hővezetőképességét alig befolyásolja; számottevő eltérés csak akkor van, ha a levegő *ködös* (100%-os nedvesség + lebegő vízcsepphalmaz).

Kívánatos lenne, hogy az egyébként kitűnő könyv következő kiadása e kisebb hibáktól mentes legyen, s így célját — a szaktanítóképzést — ilyen irányban is a legtökéletesebben szolgálja.

*Möller István.*

## ELŐADÁSOK

*Salamin Pál:* Tökéletes vízgazdálkodás és alföldfásítás. (Magyar Meteorológiai Társaság vitaülése, 1951. május 7.)

*Dr. Bacsó Nándor:* Grafikus módszerek alkalmazása az ombrográf-adatoknak a csatornatervezés céljait szolgáló kiértékeléséhez. (Meteorológiai Intézet házi kollokviuma, május 11.)

*Dr. Berkes Zoltán:* A lefolyási tényező Magyarországon. (Ugyanott, május 18.)

*Dr. Takácsy László:* Tapasztalatok a frontátvonulásoknak a halálozásra való hatásáról 4 évi boncolási anyag alapján. (Meteorológiai Társaság Orvos-meteorológiai Szakosztálya, május 28.)

*Dr. Kérdő István:* A hegyiklima befolyásának biokémiai jellemzése. (V. Sz. Aszatyianyi szovjet kutató munkájának ismertetése, ugyanott, május 28.)

*Szilágyi Tibor:* A talajnedvességmérés gyakorlati fontossága. (Meteorológiai Intézet házi kollokviuma, június 8.)

*Dr. Takáts István:* Eclampsia és frontátvonulások. (Orvos-egészségügyi Szakszervezet gyermekgyógyász csoportja, június 12.)

### I. MAGYAR FIZIKUS VÁNDORGYŰLÉS PÉCSEN

Az Eötvös Lóránd Fizikai Társaság május 26—29. között nagysikerű vándorgyűlést rendezett a Pécsi Tudományegyetem aulájában. A vándorgyűlésen harmincnál több értékes összefoglaló előadás és eredeti kutatómunkáról szóló referátum került bemutatásra a következő főbb tárgycsoportokból: I. Az erőterek elmélete. II. Az atommagfizika kísérleti módszerei. III. A szilárd testek fizikája. Az elhangzott kitűnő előadások közül a meteorológiához legközvetlenebb vonatkozásban állt *Szelényi Tibor* és *Menczel György* „Emulzióban észlelt magreakciók" c.

előadása, amely a kozmikus sugárzás magaslégköri átalakulásának emulziós módszerrel való kutatásának Magyarországon való meghonosodásáról és eredményeiről nagy szabatossággal számolt be. A gyűlés mérföldkövet jelent a magyar fizikus kutatók munkájának egységesítése és tervszerűvé tétele felé vezető úton. Az előadások és viták belső sikeréért *Gyulai Zoltán* műegyetemi tanárt, *Szigeti György* főtitkárt *és Marx* György egyetemi előadót illeti elismerés; a külső rendezés sikere a Magyar Tudományos Akadémia és a MTESz gondoskodásának köszönendő.

## A METEOROLÓGIAI INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

### *A talajhőmérséklet sürgönyzésének bevezetése a magyar meteorológiai szolgálatban*

1950. évi december hóban új szolgálati ág indult meg hazánkban. Főleg mezőgazdasági és vízügyi érdekek miatt szükségesnek látszott, hogy az Intézet a havonként beérkező jelentőívek adatain kívül legalább hetenként kétszer tájékozódhassék az országban uralkodó talajhőmérsékleti viszonyokról. Többízben fordulnak ugyanis ilyen fajta kérdéssel az Intézethez, de adat hiányában, illetőleg csak idejét multa adatok ismeretében kénytelenek voltunk az érdeklődőket elutasítani.

Az új szolgálati ág bevezetéséhez a következőkre volt szükség:

1. A megfelelő sürgönyző-hálózat megszervezésére. A hálózat kijelölése csakis a rendelkezésre álló éghajlati állomások közül történhetett meg, amelyek el vannak látva talajhőmérőkkel. Azonkívül figyelemmel kellett lenni a tájegységekre és az egyenletes elosztásra, valamint arra, hogy legalábbis ideiglenesen 6—8 állomásra korlátozzuk a hálózatot. Igy esett a választás Sopronhorpácsra, Kecskemétre, Mezőhegyesre, Karcagra, Nyíregyházára, valamint a főváros környékének jellemzésére szolgáló adatok céljából Martonvásárra (minthogy az Intézetben mért adatok a zárt felállítás miatt sajnos nem reprezentatívok). A jelenlegi hálózatnak — még csökkentett igényeink ellenére is — fájó hiányossága, hogy a Dél-Dunántúlon nincs megfelelő állomás. A fent felsorolt helyeken működő éghajlati észlelőink átlátták ennek a szolgálatnak fontosságát és készséggel vállalták a táviratozást.

2. Szükség volt egy könnyen kezelhető sürgönykulcsra, amelyet teljesen újonnan kellett megalkotni, mert tudomásunk szerint ilyen szolgálat még sehol sincs. A következő kulcsot vezettük be :

TALAJ $h_m$ $h_m$ T T T $h_m$ $h_m$ T T T $h_m$ $h_m$ T T T ....

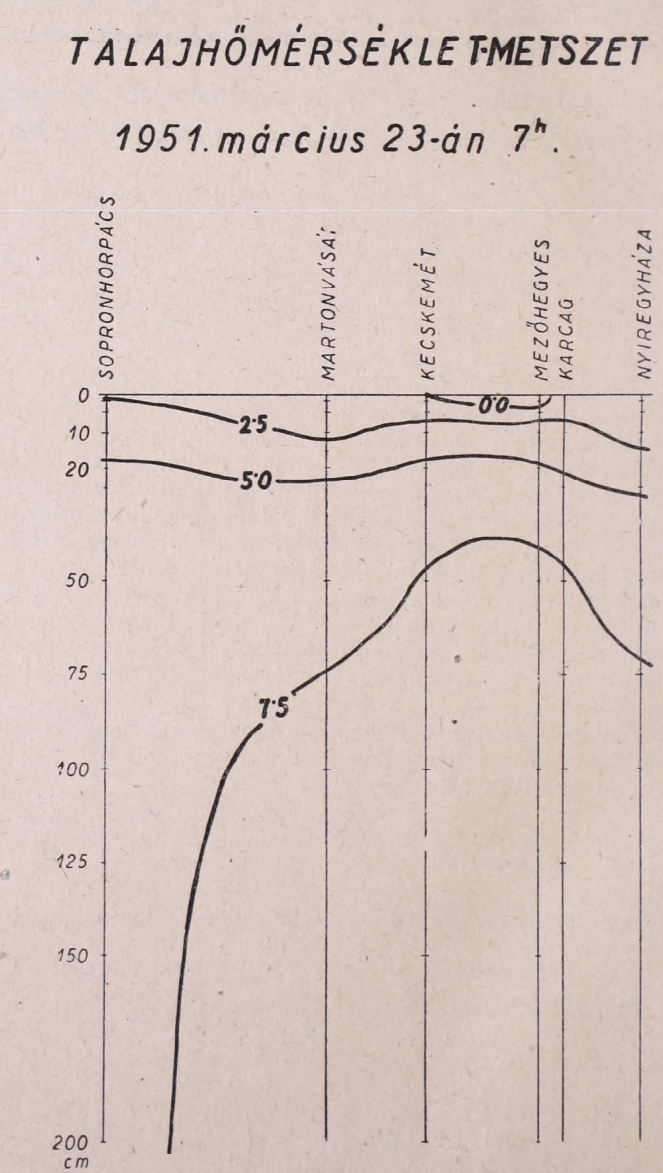
ahol az egyes betűk jelentése:
*TALAJ* ismertető jelzés
$h_m$ $h_m$ a talajhőmérő mélysége 5 cm-enként (kivétel a 10 cm-nél kisebb mélység).

| 10 cm-nél kisebb mélységnél | | 10 cm-nél nagyobb mélységnél | |
|---|---|---|---|
| 00 | 9 | 99 | 495 |
| X1 | s. í. t. | s. í. t. | s. í. t. |
| X2 | 5 | 20 | 100 |
| s. í. t. | s. í. t. | s. í. t. | s. í. t. |
| X5 | 2 | 04 | 20 |
| s. í. t. | 1 | 03 | 15 |
| X9 | 0 | 02 | 10 |

*T T T* a talajhőmérséklet tizedfokban. Fagypont alatti hőmérséklet esetén a fokok számához 50-et hozzáadunk.

| Pl. | 15,3 fok | kulcsban | 153 |
|---|---|---|---|
| | 9,0 | | 090 |
| | — 3,5 | | 535 |
| | — 10,2 | | 602 |

A sürgönyzés ebben az alakban megindult a mult év decemberében 3 állomással, míg ez év márciusában kiépült a hálózat 6 táviratozó helyre, mégpedig heti két sürgönnyel (kedden és pénteken). A táviratok alapján több ízben tájékoz-



tattuk az illetékeseket a tél folyamán a talajfagyok erősségéről, mélységéről. Tavasszal pedig ez a hálózat volt az alapja annak az ideiglenes szolgálatnak, amelyet különböző mezőgazdasági érdekek miatt nagyobb területen részletesebb adatgyüjtésre rendeztünk be.

A kedden és pénteken beérkező talajhőmérsékleti adatokból ú. n. *talajhőmérsékleti metszeteket* készítettünk, amelyek egyikét ábrán mutatjuk be.

*Dr. Ozorai Zoltán.*

## A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

### *Az Orvosmeteorológiai Szakosztály alakuló ülése*

A hazai orvosmeteorológiai kutatások ügye 1951. május 28-ával jelentős fordulóponthoz érkezett. Ezen a napon tartotta a Magyar Meteorológiai Társaság Orvosmeteorológiai Szakosztálya alakuló ülését.

Az ülést a Társaság elnöksége nevében *dr. Dési Frigyes* rep. alezredes, a Meteorológiai Intézet vezetője nyitotta meg. Üdvözölte a megjelenteket, majd röviden áttekintette a Szakosztály megalakulásának előzményeit, végül ismertette a Meteorológiai Társaság Választmányának az alapszabályokban biztosított jogánál fogva hozott javaslatát a Szakosztály megválasztandó elnökének és titkárának személyére vonatkozóan. Ennek alapján a megjelentek egyhangú határozattal szakosztályi elnökké *dr. Schulhof Ödön* egy. m. tanárt, titkárrá pedig *dr. Kérdő Istvánt* választották meg. *Dr. Schulhof Ödön* az elnöki széket elfoglalva, méltatta a Szakosztály jelentőségét. A különböző meteoropathológiával foglalkozó kutatók eddig önállóan, egymástól elszigetelve dolgoztak. Kívánatos volt, hogy az érdeklődő orvosok tömörüljenek. Különösen szerencsés megoldás, hogy ez a tömörülés a Meteorológiai Társaság keretében történt, mert így biztosítva van a meteorológusok állandó támogatása. Fontos orvosi feladat a környezeti hatások tanulmányozása és azok között igen lényeges szerepet játszik a légkör, amely nélkül nem tudunk élni. Feladataink abból állnak, hogy felhasználjuk a Meteorológiai Társaság által nyujtott segítséget és kívánságokkal álljunk elő a meteorológusok felé. A továbbiakban *dr. Schulhof* néhány szempontot vetett fel annak bemutatására, hogy milyen irányú meteorológiai megfigyelésekre és adatokra van az orvoskutatóknak szükségük.

Ezután a Szakosztály két első előadása hangzott el: *dr. Kérdő István,* majd *dr. Takácsy László* lépett az előadói asztalhoz. A két előadást, amelyek tárgyáról lapunk más helyén már megemlékeztünk, nagyszámú hozzászólás és igen élénk vita követte, melynek során máris sok, a Szakosztály további működése szempontjából hasznos gondolat és javaslat vetődött fel.

Befejezésül *dr. Kérdő* válaszolt a feltett kérdésekre és *dr. Schulhof Ödön* az ülést azzal a bejelentéssel zárta, hogy a Szakosztály keretében munkabizottságok fognak alakulni és a következő ülésre a tisztikar kész programot fog kidolgozni.

*Dr. Kérdő István*

**Választmányi ülés 1951 március 22-én. Aujeszky László** elnöklete alatt a Választmány az évi közgyűlés időpontjául 1951 június hó 11. délután 3 órát tűzi ki. Elnök közli, hogy az új alapszabályok értelmében a tisztikar minden évben teljes egészében megújítandó; javasolja **dr. Hille Alfréd, dr. Zách Alfréd** és **Albert László** tagokból álló bizottság kiküldését a jelölések megejtésére. A Választmány hozzájárul a javaslathoz.

Elnök bejelenti, hogy a befejezéshez közeledő Orvosmeteorológiai Tanfolyamon felvetődött az előadásokat tartalmazó jegyzet kiadásának szükségessége azon orvosok részére, akik a tanfolyamon csak rendszertelenül, vagy egyáltalán nem vehettek részt.

A kéziratok részben már rendelkezésre állnak, javasolja tehát egy szerkesztőbizottság kiküldését. A Választmány **dr. Kérdő István, dr. Kéri Menyhért** és **dr. Aujeszky László** tagtársakat küldi ki a szerkesztőbizottságba. Elnök bejelenti, hogy szükségessé vált az Orvosmeteorológiai Tanfolyam előadói karának kibővítése, melynek folytán a rendelkezésre álló előadói díjaknál 290.— Ft. túllépés mutatkozik. A MTESZ jelenlévő kiküldöttjének közlése alapján a választmány utasítja a pénztárost a tanfolyammal kapcsolatos pótköltségek beterjesztésére.

Elnök jelentést tesz a Szovjet-Magyar Barátsági Hónap igen nagysikerű előadásairól, amit a Választmány tudomásul vesz.

Elnök bejelenti, hogy a szinoptikus és dinamikus meteorológiai pályázat határideje lejárt. Két pályamunka érkezett, ezeknek elbírálása a közgyűlésig meg kell hogy történjen. A választmány **dr. Száva-Kováts József, dr. Hille Alfréd** és **dr. Aujeszky László** tagtársakból álló bírálóbizottságot küldi ki.

Elnök ismerteti a MTESZ átiratát, melynek értelmében tagfejlesztési bizottságot kell alakítani. A MTESZ kiküldöttjének beleegyezésével a választmány úgy határoz, hogy a Társaság tudományos jellegére való tekintettel a bizottság ügykörének ellátására csak egy felelős kiküldése szükséges. A felelős személyét előzetes megbeszélés után később jelöli ki a Választmány.

Titkár bejelenti, hogy a MTESZ intenciójának megfelelően a napilapokkal való kapcsolat fenntartására sajtófelelős kijelölése vált szükségessé. Ezt a feladatot **Békeffy Józsefné** tagtárs vállalta. A Népművelési Minisztérium kérésére az „Ismerd meg hazádat" mozgalommal való kapcsolatok megteremtése céljából összekötőt kell kijelölni. A választmány ezzel a feladattal **Bucsy József** tagtársat bízza meg.

Elnök javaslatára a választmány felveszi **Arany Józsefet, Batási Bélát, Belovai Pált, Buday Istvánt, Dévényi Miklóst, Jászberényi Istvánt, Kegyulics Frigyest, Kovács Lászlót, Kocika Ferencet, Oláh Lászlót, Szirmai Dezsőt, Takács Ferencet, Temesi Istvánt, Vasanits Gyulát** a Társaság tagjai közé. A pénztári jelentést a választmány tudomásul veszi.

**Vajkai Egon**

**Választmányi ülés 1951. május 3-án. Aujeszky László** elnök bejelenti, hogy az Orvosmeteorológiai Tanfolyam hallgatói közül tizenhatan írásban kérték felvételüket a Társaságba és egyben kifejezték azt a kívánságukat is, hogy a Társaság kebelében alakuljon egy külön szakosztály, amely az orvosmeteorológiai kérdések művelésének tervszerű irányítását kezébe venné. Az elnök a szervezési munkálatokat elvégezte, a szakosztály szervezési tervét bemutatja. A felolvasott alapszabálytervezetet a választmány egyhangúlag elfogadja. Elnök javaslatára a megalakítandó szakosztály elnökéül **dr. Schulhof Ödön** egyetemi m. tanárt, titkárul pedig **dr. Kérdő István** korházi orvost az alapszabályban biztosított jogánál fogva jelöli a Választmány.

Elnök bejelenti, hogy a MTESZ felhívására az MDP kongresszusi határozatainak szellemében a titkárság kibővített évi munkatervet készített. A Választmány jóváhagyja a munkatervet.

Elnök bemutatja a Társaság 1951. első negyedévi működési jelentését. A jelentést a Választmány tudomásul veszi és felhatalmazza az elnökséget, hogy azt a Magyar Tudományos Akadémia III. osztályához a megadott határidőig felterjessze.

Elnök bejelenti, hogy az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Pécsett május 26—28-án vándorgyűlést tart. A Választmány az elnököt bízza meg a Társaság képviseletével és kívánatosnak tartja, hogy a Meteorológiai Társaságot a vándorgyűlésen legalább két tag képviselhesse. Elnök javaslatára a választmány **dr. Béll Béla** választmányi tagot is felkéri a vándorgyűlésen való részvételre.

A választmány a Társaság rendes tagjaiul felveszi: **dr. Bíró Katalin, dr. Csefkó László, dr, Höffler Jenő, dr. Kovács Miklós, dr. Lehoczky-Semmelweis Kálmán** egyet. rk. tanár, **dr. Oó Gyula,** (Pécs), **dr. Petrilla Aladár** egyet. m. tanár, **dr. Potei János, dr. Ravasz Antal, dr. Sajgó Erzsébet, dr. Simon Tibor, dr. Schulhof Ödön** egyet m. tanár, **dr. Takács László, dr. Tanics László, dr. Tónay Frigyes** orvosokat.

**Erdélyszky Zsigmond** indítványt tesz a közgyűlésen előterjesztendő munkaprogrammra.

**Dr. Takács Lajos** indítványozza, hogy a Társaság létesítsen könnyű modorban írt szakkönyvekből vándorkönyvtárat, amely jól felhasználható lenne a meteorológia népszerűsítésére. A választmány az indítványt megvitatás után a jövő évi munkaprogrammba felveendőnek mondja ki.

**Dr. Bacsó Nándor** kiegészítésként Erdélyszky választmányi tagnak az egyetemi oktatás hiányosságaira rámutató hozzászólásához részletesen tájékoztatja a választmányt

az agráregyetemi meteorológiai oktatás állásáról. Véleménye szerint a hibákat csak tanszék létesítésével lehet kiküszöbölni. Indítványozza, hogy a népszerűsítés helyett a sokkal sürgősebb felsőkáderképzés problémáinak megoldását sürgesse a Társaság illetékes fórumokon.

**Dr. Zách Alfréd** előadja, hogy minden községben van kultúrkönyvtár, amelyben a népszerű modorban írt meteorológiai tárgyú könyvek megtalálhatók. Tájékoztatja a választmányt a napilapokban közzétehető meteorológiai tárgyú cikkek közlésének állásáról.

**Vajkai Egon**

**Választmányi ülés 1951. június 4-én.** Az ülés részletesen foglalkozott az évi rendes közgyűlés előkészítésével és a tisztújítási jelölésekkel. A Társaság tagjai sorába felveszi **dr. Betegh Jánost, dr. Budai Istvánt, dr. Dénes Jánost, dr. Kósa Györgyöt, dr. Krasznai Mihályt, dr.Luncz Géza** egyet. m. tanárt, **dr. Manyák Ernőt, dr. Révész Tamást, dr. Roháry Pált, dr. Sandelhausen Miklóst** és **dr. Szántó Lászlót.**

Ifjúsági tagokul felveszi a következőket:

**Bagány Antal, Balázsovits László, Borbély Gusztáv, Gál János, Gara Miklós, Gábriel Zoltán, Járfás Teréz, Juhász Gizella, Horváth Béla, Kellár János, Latinovits Szaniszló, Mohácsy Judith, Pék Anna, Riskó Teréz, Szakály József, Szemere Pál, Schwanner Lajos, Uracs Imréné, Völgyesi Sándor.**

Főtitkár jelentést tesz a fegyelmi bizottság június 2-i ülésén hozott határozatokról és egyben benyujtja az ülésen felvett jegyzőkönyvet. A Választmány a fegyelmi bizottság határozatait jóváhagyja és utasítja az Elnökséget, hogy a határozatokat az érdekeltekkel ajánlott levélben közölje.

**Vajkai Egon**

A Társaság június hó 11-én tartott, eseményekben gazdag *évi közgyűlésének* részleteiről következő számunkban kellő terjedelemben fogunk megemlékezni.

## Ötven év előtti közleményeinkből

Az *Időjárás* 1901 májusi és júniusi számaiból ragadjuk ki az alábbi idézeteket:

„A sok sugárzási törvény között, melyeket Newton óta felállítottak, kétségtelenül a Stefan-féle áll az első helyen. Eszerint a sugárzási munka arányos a sugárzó test abs. hőmérsékletének negyedik hatványával". *(Kohányi Gyula* egy referátumából, 160. old.) Ezeknek a soroknak a megjelenésével majdnem egyidőben jelent meg a tudomány színpadán *a Planck-féle sugárzási törvény,* amelynek roppant horderejű kapcsolatait abban az időben még senki sem sejthette.

„A télnek évszakon melegebbé válást illetőleg *A. Vojejkov* a szentpétervári hosszú észlelési sorozatból, mely 1744—1890-ig terjed, összeállítást ad... Kitűnik, hogy a meleg időszakok 5—18 évenként váltakoznak a hidegekkel s a leghidegebbek a 18. század két utolsó és a 19. század két első évtizedére esnek." (Ugyanazon referátumból, 165—166. old.)

Vol. 56. No. 5—6. Mai—Juin 1951. Budapest

# LE TEMPS # THE WEATHER # DAS WETTER

## *Verhütung der Winderosion (Deflation) mittels Waldschutzstreifen*

Eine der wichtigen physikalischen Erscheinungen der Atmosphäre ist der Wind. Auswirkungen desselben betreffen nicht nur den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens — und dadurch den biologischen Aufschluss in diesem, sowie seine Struktureigenschaften — sondern auch die Verhältnisse in dem die angebauten Pflanzen umgebenden Luftraum. Demnach werden die Zustandsveränderungen des Bodens, wie der auf diesem lebenden Pflanzen weitgehend durch den Wind beeinflusst.

Infolge der Verluste durch Deflation wird, namentlich in Böden von lockerem Gefüge, die Höchstmenge des verfügbaren Wassers (D. W.) verringert, der Horizont in dem sich die aufgeschlossenen Nährstoffe anhäufen, verarmt, was schliesslich in einem Sinken der Durchschnittserträge zum Ausdruck kommt.

Die Hauptpunkte wissenschaftlicher, theoretischer und praktischer Forschungsarbeit auf diesem Gebiete sind folgende:

*a)* Eingehendes Studium des Einflusses von Feldschutz-Waldstreifen auf den Boden, auf die darauf lebende Vegetation und auf die meteorologischen Verhältnisse.

*b)* Genaue Aufschlüsse über die Windfracht, mit Hilfe des vorgeschlagenen *„Körnersammlers nach Egerszegi"*, wodurch Angaben erhalten werden, nicht nur über die Verteilung der Körnergrössen, sondern auch über die Nährstoff- (Stickstoff-Phosphorsäure-, Kali) und Humusmengen in der Windfracht.

*c)* Genaue Auswertung von Windstärkegraden, zwecks Feststellung des Ausmasses der Verdunstung und Verhinderung der Bodenzerstörung.

*d)* Ausarbeitung von Anbau-, Düngungs- und Bearbeitungsmassnahmen, welche der Bodenzerstörung vorbeugen, und die Auswirkungen von Feldschutz-Waldstreifen verstärken.

Die Hauptsächlichsten Schutzmassnahmen gegen Deflation sind folgende:

1. Richtig placierte und angelegte Feldschutz-Waldstreifen, namentlich auf leichtbeweglichen Böden.

2. Im Anschluss daran, die Durchführung von Setzlingsschutz gewährenden technischen Massnahmen (Strohgeflecht, Pflanzenkulissen, mit Stroh abgedeckte der notwendigen Nivellierung.

3. Auf lockeren Böden, die solchen zusagenden Kolloiddüngungs-Massnahmen, zwecks Festigung der Krümelstruktur, Erhöhung des höchstverfügbaren Wassergehaltes, und Sicherung entsprechender Konzentrationen in der Bodengrobe Pflugfurche usw.), im feuchten Zustande des Bodens, evtl. verbunden mit lösung.

4. Klee-, bzw. Kleegras-Fruchtfolgen, verbunden mit den allgemeinen und besonderen, den Windschutz bezweckenden Anbau-, Düngungs- und Bodenbearbeitungsmassnahmen.

*S. Egerszegi*

# Das Wetter in Ungarn in den Monaten März und April 1951.

Das Märzwetter war im ganzen Lande zu regenreich und grösstentells milder als das Normale.

Die Monatsmittel der Temperatur (5—7.5°) zeigten im Norden nur eine geringe Abweichung von den Normalen, in den südlichen und südöstlichen Gebieten aber erreichte die Anomalie +1°.

Die Maxima (17—21°) traten am 18. oder 31. auf und waren normal, die Minima waren im Osten und Westen tiefer (—5°, —7°), in der Mitte des Landes schwächer (—2°, —4°). Die Zahl der Frosttage variierte um 10, ein Eistag kam nur ausnahmsweise vor.

Der Luftdruck in Budapest (130 m) betrug 746.4 mm, auf Meeresniveau reduziert 755.5 mm, die Abweichung — 3.3 mm; das sind Bewesie einer regen zyklonalen Tätigkeit.

Die Monatsummen des Niederschlages überschritten fast allgemein die mehrjährigen Normalen. Die Hälfte des Gebietes erhielt 50—75 mm, die andere Hälfte 75—100 mm. In kleineren Gebieten lag die Menge über 100 mm: an den südwestlichen Grenzen, ferner in den Gegenden des Börzsöny (Komitat Nógrád). Die geringste Menge (29 mm) wurde in Hajdudorog (Hajdu-Bihar) gemessen.

Der Niederschlag war vorwiegend nur Regen; Schneefall wurde sehr selten beobachtet. Eine Schneedecke bildete sich kaum und nur in den höheren Lagen erreichte die Schneehöhe am Anfange und am Ende des Monats 10 cm. Die Zahl der Tage mit Niederschlag war zwischen 13 und 20, die mit Schneefall 2—8.

Die Monatssumme der Sonnenscheindauer blieb bedeutend unternormal (80—130 St.). Der Fehlbetrag zeigte im W. eine übernormale Grösse (50—60 St.), im Osten war er gering (3—4 St). Die Gesamtstrahlung betrug in Budapest auf der horizontalen Fläche 3.470 gcal/cm².

Im *April* war das Wetter mässig warm, mit ungleichmässiger Niederschlagsverteilung.

Die Monatstemperatur lag zwischen 10.5—12.5° und überschritt die Normale um 0.5—1.5°. Die täglichen Erwärmungen waren mässig (23—25° am 26. oder am 30.), die Extremwerte der nächtlichen Abkühlungen lagen am 16. oder 23. zwischen +2° und —3°. Der bodennahe Frost war auch selten und schwach. Die Zahl der Frosttage variierte zwischen 0 und 5. Eistage und Sommertage wurden nicht beobachtet.

Der Luftdruck in Budapest betrug 751.0 mm (130 m), auf M. r. 762.7 mm (Abweichung +3.0 mm). Das Wetter war dem antizyklonalen Charakter entsprechend, heiter, reich an Sonnenschein und meistens trocken.

Der Niederschlag war im Zweidrittel des Landes unternormal. Die Monatsumme blieb am Kis-Alföld unter 25 mm (geringste Menge: Bősárkány 12 mm). Die gewitterischen Schauer gaben in anderen Gebieten eine übernormale Menge. Die grösste Summe meldete Csanádpalota (110 mm). Diese war ausserordentlich, die anderen Gebiete mit übernormalen Summen zeigten nur eine Menge zwischen 50—70 mm auf (Komitate Baranya, Tolna, und die östlichen Komitaten.) Die Zahl der Regentage lag zwischen 4 (Veszprém) und 15 (Kalocsa). Schneefall wurde nur im Gebirge beobachtet, ohne andauernde Schneedecke. Einige Gewitter, auch mit Hagel, traten schon auf.

Die Sonnenscheindauer (180—260 St) war im Westen übernormal, im Osten normal. Die Gesamtstrahlung in Budapest auf der horizontalen Fläche erreichte 7.813 gcal/ cm².

*Dr. N. Bacsó*

## *Das Wetter der freien Atmosphäre über Budapest in den Monaten März und April 1951*

In den Monaten März und April herrschte im Allgemeinen W-Wetter über Ungarn. Die Warmluftmassen erreichten Ungarn oft vom Mittelmeerraum her und bewirkten bedeutende Erwärmungsperioden. Die maritimen Polarlufteinbrüche bewirkten aber nur mässige Abkühlungen. Die Höhe der 0° Isothermenfläche stieg oft über 2000 m an (8. 18 März, 1., 5., 26 April), und erreichte Ende April eine Höhe von 2600 m (E-Wetter). Die tiefste Lage der 0°-Fläche war 170 m über dem Boden (4. März), im April aber stieg sie nicht unter 700 m herab. Die höchste Lage der Stratosphäre betrug 11.900 m (26. April), die tiefste Temperatur der Tropopause war —75° C (1. April). Am tiefsten lag die Tropopause am 5. März (7600 m), die wärmste Temperatur derselben war —49 C° (5. März).

*Dr. B. Béll.*

*Fifty Years Ago.*

In the May, 1901, issue of this periodical, *Gy. Kohányi* deals with the then much discussed question of black body radiation formulas, giving the priority to Stefan's Law.

Also in this issue:
L. Aujeszky: Some New Possibilities of Artifitial Weather Control.
Z. Ozorai: Introduction of Sovjet Methods in the Forecasting Service.
I. Kérdő: Weather and the Vegetative System in Man.
E. Batta: Comparison of Different Tempature Mean Values.

A MAGYAR ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET
ÉS A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS LAPJA
Kiadásért felelős: Dr. Dési Frigyes— Szerkesztésért felelős: Dr. Aujeszky László

61295/2 — Vörös Csillag Nyomda, Budapest. Felelős vezető: Bolgár Imre

MAGYAR
TUDOMÁNYOS
AKADÉMIA

# *Pályázat a természetátalakítás meteorológiai kérdései köréből*

A Magyar Meteorológiai Társaság szakirodalmi pályázatot hirdet *a természet átalakításának meteorológiai kérdéseit tisztázó és előbbrevivő* eredeti tudományos dolgozatok jutalmazására, az alábbi feltételekkel:

1. A pályázatra szerzőnek csakis eredeti, máshol még közzé nem tett olyan dolgozata nyujtandó be, amelynek tárgya a természet átalakításával kapcsolatos meteorológiai kérdések önálló kutatása vagy ilyen irányú szovjet kutatási eredményeknek a magyar viszonyokra alkalmazása.

2. A pályamunkák terjedelme lehetőleg ne haladja meg a 25 írógépelt oldalt, ehhez azonban térképek, táblázatok tetszésszerinti mennyiségben csatolhatók.

3. A pályamunkák a papirosnak csak egyik oldalára írógépelve, névtelenül, lezárt jeligés levél kíséretében 1952. évi március hó 31-ig nyujtandók be a Társasághoz (Bpest, II., Kitaibel Pál-u. 1. sz.).

4. A Társaság az arra érdemes pályamunkák jutalmazására

egy db. 1000.— Ft-os I.
„ „ 600.— „ „ II.
és „ „ 400.— „ „ III. díjat tűz ki.

5. A pályamunkákat a Társaság választmánya által kiküldendő háromtagú bizottság bírálja el. A bizottság a díjakat több munka között megfelelő arányban meg is oszthatja, ha pedig jutalmazásra érdemes munka nem érkezik be, a pályázat meddőségét tartozik megállapítani.

6. A pályázat eredményének kihirdetése és a jutalmazott munkák jeligés leveleinek felbontása a Társaság 1952. évi rendes közgyűlésén történik.

7. A jutalmazott munkák kiadási joga a Társaságé. A jutalomban részesült munkák szerzői kéziratukat a Társaságtól nem kérhetik vissza. A Társaság hivatalos lapjában megjelenő pályamunkák — akár jutalmazásban részesültek, akár nem — a többi közleményeknél szokásos írói tiszteletdíjra jogosultak.

# *Agrometeorológiai szakirodalmi pályázat*

A Magyar Meteorológiai Társaság pályázatot hirdet eredeti dolgozatok jutalmazására, az alábbi feltételek mellett:

1. Benyujthatók olyan

**agrometeorológiai**

tárgyú tanulmányok, amelyek a szerző önálló, egyedül vagy más kutatóval illetve kutatókkal közösen végzett kutatásán alapulnak.

2. A Társaság az arra érdemes pályamunkák jutalmazására

egy db. 600.— Ft-os I.
„ „ 400.— „ „ II.
„ „ 200.— „ „ III. díjat tűz ki.

# *Orvosmeteorológiai szakirodalmi pályázat*

A Magyar Meteorológiai Társaság pályázatot hirdet eredeti dolgozatok jutalmazására, az alábbi feltételek mellett:

1. Benyujthatók olyan

**orvosmeteorológiai**

tárgyú tanulmányok, amelyek a szerző önálló, egyedül vagy más kutatóval, illetve kutatókkal közösen végzett kutatásán alapulnak.

2. A Társaság az arra érdemes pályamunkák jutalmazására

egy db. 600.— Ft-os I.
„ „ 400.— „ „ II.
„ „ 200.— „ „ III. díjat tűz ki.

*Mindkét pályázat feltételei egyebekben azonosak a Társaság egyidejűleg meghirdetett, a természetátalakítás meteorológiai kérdéseit tisztázó és előbbrevivő tudományos dolgozatok jutalmazására kiírt pályázattal (lásd túloldalon).*

# *Felhívás a Meteorológiai Társaság Tagjaihoz!*

A Társaság fejlődése érdekében kérjük tagjainkat, hogy havi tagdíjaikat pontosan egyenlítsék ki. Postautalványon való fizetéseket kérjük a Társaság címére (Budapest, II., Kitaibel Pál-u. 1.) irányítani. Csekkfizetéseket a Társaság tagdíj-kezelési számlájára kérünk (Magyar Meteorológiai Társaság, Budapest, 61.764).

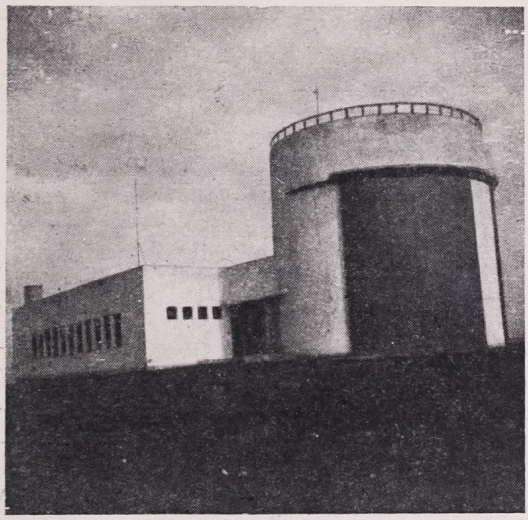
A havi tagdíj összege rendes tagoknak 2 forint, ifjúsági tagoknak 1 forint.

Vörös Csillag Nyomda, Budapest

300004

# Időjárás

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS FOLYÓIRATA



## „ÖTÉVES TERV BÉKETERV!"

*. . . . Népi demokráciánk természettudományt megbecsülő és fejlesztő politikájának eredményeként áll már a meteorológiai obszervatórium aerológiai épülete . . . („Mit nyujt az ötéves terv a meteorológiának" ? című cikkünkből.)*

. ÉVFOLYAM, 7—8. SZÁM

1951. JÚLIUS — AUGUSZTUS

## TARTALOM:


Oldal

Beköszöntő — — — — — — — — — — — — — — — — — — 185
Alkotmányunk Ünnepén *(Lakatos Alfréd)* — — — — — — — — — — 186
Nedvesség-elemek a légtömeg elemzésben I. rész *(Ozorai Zoltán)* — — — — 188
Mit nyujt az ötéves terv a meteorológiának *(K. J.)* — — — — — — — — 192
Emlékezés Zsdánov elvtársra *(Jakus Emma)* — — — — — — — — — — 195
Adatok Korea éghajlatához *(Borsos József)* — — — — — — — — — — 197
Tapasztalatok a frontátvonulások hatásáról, 3 évi boncolási anyag alapján *(Takácsy László)* — — — — — — — — — — — — — — — — — 199
A szélerózió (defláció) leküzdése erdősávrendszerrel (bef. közl.) *(Egerszegi Sándor)* 210
Műszerek és mérőmódszerek:
Egyenáramú csővoltmérők *(Flórián Endre)* — — — — — — — — 216
Az elmúlt időjárás:
Frontátvonulási jegyzék — — — — — — — — — — — — — 221
Légtömegnaptár — — — — — — — — — — — — — — — — 224
Magyarország időjárása 1951. május és júniusban — — — — — — — 225
A felsőbb légrétegek időjárása május—augusztusban — — — — — — 227
Népszerű meteorológia:
Mi okozza az időjárási kilengéseket? *(Hegyi István)* — — — — — — 229
Három fényképfelvétel műnyomótáblán
Észlelőinkhez — — — — — — — — — — — — — — — — 231
Irodalom — — — — — — — — — — — — — — — — — — 232
Szemle — — — — — — — — — — — — — — — — — — 238
A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei — — — — — — — — — — — 239
Zlinszky László időjárási naplójegyzetei (bef. közl.) — — — — — — — — 241
Különfélék — — — — — — — — — — — — — — 191, 209, 215, 220, 240


## SOMMAIRE


Page

Avant — propos — — — — — — — — — — — — — — — — — — 185
Au jour de fête de nôtre Constitution (A. Lakatos) — — — — — — — — — 186
Humidité — éléments dans l'analyse de masse d'air I. Partie (Z. Ozorai) — — 188
Qu'est — a que nous offre le plan quinquennal (J. K.) — — — — — — — 192
Le souvenir de camarade Zsdanov (E. Jakus) — — — — — — — — — 195
Quelques données à la climatologie de Korea (J. Borsos) — — — — — — 197
Système des bandes de brises-vent pour surmonter l'érosion du vent (déflation) (S. Egerszegi) — — — — — — — — — — — — — — — — 210
Instruments et méthodes de mesurement, Le temp passé, Météorologie populaire, Trois photographies météorologiques, A nos observateurs, Bibliographie, Revue, Nouvelles de la Société Météorologique Hongroise, Anciennes observations hongroises (1821—1861), Divers. — — — — — — — — — — 216—241


## СОДЕРЖАНИЕ


сторона

Вьедение — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — 185
День конституции (А. Лакатош) — — — — — — — — — — — — — — — 186
Роль влажности в анализе воздушных масс 1. ч. (З. Озораи) — — — — — 188
Что дает пятилетный план для метеорологии (И. К.) — — — — — — — — 192
На память Тов. Жданова (Е. Якуш) — — — — — — — — — — — — — 195
Данные к климату Кореи (И. Боршош) — — — — — — — — — — — — — 197
Опыты о действиях нереходов воздушных фронтов на основании анатомировнаго материала за 3 лет (Л. Такачи) — — — — — — — — — — — — 199
Преодолевание эрозии ветра (дефляции) защитными полосами леса. конечн. ст. (Ш. Егерсеги) — — — — — — — — — — — — — — — — — 210
Инструменты и методы измерений, Прошедшая погода, Общенародная метеорология, Библиография, Обзор, Дела Венгерского Метеорологического Общества, Старые венгерские записи, Разные — — — — — — — — 216—241



„IDŐJÁRÁS"

*Szerkesztőbizottság:*

Berkes Zoltán, Bodolai István, Dési Frigyes, Kéri Menyhért, Lakatos Alfréd, Ozorai Zoltán, Varga Ferenc

Megjelenik kéthavonta — Szerkesztőség: Budapest, II., Kitaibel Pál-u. 1.

55. évfolyam 7—8. füzet — 1951. július—augusztus

# ÚJ KÖNTÖSBEN

*lép olvasóink elé az augusztus-szeptemberi számtól kezdve folyóiratunk, az „I d ő j á r á s".*

*Ebből az alkalomból meleg szeretettel üdvözli kedves olvasóit az új szerkesztőbizottság.*

*Munkánk elvégzésében célul tűztük ki azt, hogy tudományos dolgozóink, külső munkatársaink és lapunk olvasói között kiszélesítsük és elmélyítsük azt a kapcsolatot, amely hozzásegít bennünket munkánk jobb és tökéletesebb elvégzéséhez. A feladatok, amelyek előtt állunk, nem kicsinyek. Ötéves tervünkben komoly feladataink vannak, amelyeket maradéktalanul meg kell valósítanunk.*

*Az alkotás és a tervek megvalósításának elengedhetetlen velejárója a helyes irányban fejlődő bírálat-önbírálat, amelyet az építés időszakában mindig megfelelő időben és helyesen kell alkalmazni.*

*És ebből a fontos feladatból méltóképen az „Időjárás" is ki fogja venni a részét.*

*A mi lapunk is alkotó téglája kíván lenni nagy ötéves tervünk építkezésének. Ehhez a munkához várja szeretettel kedves olvasóit a*

*Szerkesztőbizottság.*

# Alkotmányunk ünnepén

A felszabadult magyar nép augusztus 20-án ünnepelte Alkotmányunk megszületésének második évfordulóját.

Két évvel ezelőtt, 1949. augusztus 17-én terjesztette be a dolgozók országgyűlése elé a Magyar Népköztársaság alkotmánytervezetét nagy Pártunk szeretett vezetője, Rákosi Mátyás elvtárs. Az Alkotmány kérdését a Magyar Dolgozók Pártja 1948. nyarán megjelent programmnyilatkozata vetette fel, amely kimondja: „A Párt szükségesnek tartja a népi demokrácia alaptörvényének megalkotását, hogy az állampolgárok jogait és kötelességeit, az állami, gazdasági és társadalmi rend alapvető változásait, a Magyar Köztársaság népi jellegét a törvény erejével Alkotmányunkban szentesítsük."

Pártunk programmnyilatkozata nyomán a Magyar Függetlenségi Népfront nyilatkozata főcéljául tűzte ki egy olyan Alkotmány létrehozását, mely rögzíti azokat az eredményeket, amelyeket népünk az évtizedes harcokban megedződött munkásosztályunk vezetésével, nehéz küzdelmek során vívott ki. Azt a tényt, hogy Alkotmányunk ma már valóban dolgozó népünk alaptörvénye, köszönhetjük elsősorban a felszabadító Szovjetuniónak, amelynek fegyveres ereje felszabadította hazánkat is — a keleteurópai népi demokráciákkal együtt — a német fasizmus uralma alól és amely lehetővé tette számunkra, hogy leszámoljunk a földesurak, nagytőkések népelnyomó uralmával, hogy véget vessünk az eszterháziak és festeticsek, a weismanfrédok és vidák mérhetetlen kizsákmányolásának, hogy ezzel megnyíljék népünk előtt a demokratikus fejlődés útja. Soha sem fogjuk elfelejteni a nagy Sztálin vezette Szovjetuniónak, és hős katonáinak mérhetetlen áldozatát, amely hazánkat is felszabadította az évszázados elnyomás alól. Dolgozó népünknek a régi rend felett aratott győzelme bizonyítja azt a tényt, hogy tudtunk élni a kapott szabadsággal.

Alkotmányunk megszületése óta két esztendő telt el. Ezt a két esztendőt éppúgy, mint a felszabadulásunk óta eltelt 6 és fél esztendőt olyan hatalmas építőmunka jellemzi, mint 3 éves Tervünk, amelyen belül 2 és fél év alatt újjáépítettük a fasiszták által lerombolt országot, hogy utána hozzáfogjunk új 5 éves népgazdasági Tervünkhöz, amelyben új országot épít dolgozó népünk.

Alkotmányunk Ünnepére fokozott munkalendülettel készült országunk minden dolgozója. Ipari munkásaink felismerték annak az óriási változásnak a jelentőségét, hogy most már övék az ország, maguknak építenek. S ez a felismerés eredményezte azt a mélyreható változást, ami a munkához való új viszonyban, az egyre jobban kibontakozó és állandóan szélesedő munkaversenyben, az újítók mozgalmában mutatkozik meg. Tudják azt dolgozóink, ma már átérzi minden becsületes munkás, hogy ami azelőtt kényszerű robot volt, az ma becsület és lelkiismeret, dicsőség és hősiesség dolga. Ennek a jelentőségét átérzi ma már dolgozó parasztságunk is, amely legfőbb támogatója és segítőtársa, szövetségese példáján, az ipari munkásság kimagasló eredményein lelkesülve, viszi előre a szocializmus építésének nagy ügyét a falun is. Dolgozó parasztjaink túlnyomó többsége ma már megérti, hogy a szocializmus építéséből a falu sem maradhat ki, hogy további fejlődése és felemelkedése elválaszthatatlanul egybe van kapcsolva azzal az ipari munkásosztállyal, amely hozzásegítette dolgozó parasztjainkat a

földhöz 1945-ben, azóta is visszaverve minden olyan kísérletet, amely arra irányult, hogy a történelem szemétdombjára került sehonnaik, a habsburgok és hagyó-kovácsok, a csendőrök és sweinitzerék uralmát hozzák vissza. Ezek a kísérletek, ma már láthatjuk, köd módjára foszlottak széjjel. Dolgozó parasztságunk egységesen zárkózik fel Pártunk vezetése mellett haladó munkásosztályunkhoz. Parasztságunk figyelme egyre jobban a szövetkezeti társas gazdálkodás felé fordul. Nemrég tért haza a szocializmus országából az a harmadik 200 tagú parasztküldöttség, amelynek az volt a hivatása, hogy tanulmányozza a Szovjetunió mezőgazdaságát, amely a legfejlettebb a világon. Küldötteink hazatérése után, felvilágosító munkájuk eredményeképpen tömegesen alakulnak meg termelő csoportjaink, hogy megalapozzák dolgozó parasztságunk szebb, könnyebb, boldogabb és gondtalanabb jövőjét.

A szocializmus építésében, Alkotmányunkban lefektetett jogok alapján jelentős szerep jut haladó értelmiségünknek is. A felszabadulás utáni átalakulás, 3 éves Tervünk idő előtti teljesítése, majd az ezt követő 5 éves népgazdasági Tervünkből következő szocialista átalakulás készületlenül és váratlanul érte értelmiségünk többségét. Féltékenyen és tartózkodó magatartással figyelték népi demokráciánknak azt a következetes politikáját, hogy értelmiségünket, amely szükségszerűen a mult emlőin nevelkedett fel, a munkásosztály és a dolgozó parasztság soraiból frissítette fel. Ez a körülmény azt a gondolatot eredményezte értelmiségünkben, hogy a szocializmus építése az értelmiség szerepének lebecsülésével és mellőzésével, félreállításával jár. Természetesen ez a nézet helytelen következtetés volt, hiszen Alkotmányunk világosan leszögezi: „A Magyar Népköztársaság hathatósan támogatja a dolgozó nép ügyét szolgáló tudományos munkát, valamint a nép életét, harcait, a valóságot ábrázoló, a nép győzelmét hirdető művészetet, s minden rendelkezésre álló eszközzel elősegíti a néphez hű értelmiség kifejlődését."

A szocializmus építésében nemcsak, hogy nem szorul háttérbe az értelmiség, hanem jelentős szerep jut neki. A szocializmus építésében perspektívánk az, hogy 10 éven belül megduplázzuk az egyetemet végzettek számát és ezen belül megháromszorozódik majd a technikai értelmiség, valamint a gazdászoknak a száma. Ma már a mellénk csatlakozott értelmiségen kívül a munkás és paraszt fiatalok ezrei tanulnak az egyetemeken, — ott, ahonnan a multban tudatosan ki voltunk zárva — hogy onnan kikerülve épülő szocializmusunk tudományos harcosai legyenek. Népköztársaságunk szerető gonddal és figyelmességgel támogatja a tudományos munkát, amit fényesen bizonyít a már meglévő és 5 éves Tervünk által létesítendő tudományos- és kutató-intézetek egész sora.

Ma már tudományos intézeteinkben, — hála népi demokráciánknak — komoly kutatómunka folyik. Tudományos dolgozóink nagy segítséget és támogatást kapnak a Szovjetunió élenjáró tudományától. Tudományos kádereink meritsenek példát a szovjet értelmiség munkájából, akik a szovjet nép érdekében a fizikai dolgozókkal vállvetve, tapasztalataikat kölcsönösen kicserélve építik a kommunizmus sztálini művét.

Ez az út fogja eredményezni építőmunkánk folyamán, hogy egyre inkább elmosódik az a határvonal, amely évtizedeken keresztül elválasztotta a munkásosztályt, a parasztságot és az értelmiséget egymástól.

A Magyar Népköztársaság Alkotmányát Sztálin elvtárs útmutatása és tanítása alapján, hű tanítványa, szeretett vezérünk, Rákosi elvtárs vezetésével népünk a magyar népi demokrácia történelmi okmányává szentesítette. Olyan történelmi okmánya ez népünknek, amely világosan tükrözi vissza fejlődésünknek jelentős szakaszát, döntő győzelmünket a nép ellenségei felett. Visszatükrözi azt, hogy dolgozó népünk, a munkásosztály vezetésével következetesen és tántorithatatlanul halad a szocializmus útján.

Ezen az úton zárkózunk fel a békeszerető népek nagy családjába, ez az út az, amely összekötött bennünket a Szovjetunió vezette béketábor népeivel, közös szent ügyünkért, a békéért vivott harcban.

*Lakatos Alfréd*

# Nedvesség-elemek a légtömeg-elemzésben

A modern időjárástannak egyik nagyjelentőségű eredménye a légtömegek és levegőfajták létezésének felismerése. A légtömeg, amint tudjuk, a légkörnek olyan nagyobb kiterjedésű része, amely horizontális kiterjedésében megközelítőleg egynemű, azaz benne a hőmérsékleti és nedvességi viszonyok kb. egységesek. Függőleges kiterjedésében természetesen nem lehet homogén, hiszen ebben az irányban erős változások vannak, de pl. a hőmérséklet függőleges gradiense szintén közel azonos a légtömegen belül.

Legkézenfekvőbb tehát, hogy a Föld felszínén észlelt hőmérséklettel, ill. légnedvességgel jellemezzük a légtömeget. Míg ez a kívánalom a hőmérséklettel szemben egyértelmű, a légnedvességet illetőleg már további meghatározásokra szorulunk, mert ennek a légköri elemnek több kifejezését ismerjük, mint pl. az abszolút nedvességet, a keverési arányt stb.

Jellemzésre azonban csak oly értékeket használhatunk fel, amelyek bizonyos állandóságot mutatnak. A felszíni hőmérséklet ezzel szemben igen erősen változik a légtömeg vándorlása során. Az eközben fellépő hőmérsékleti változásokat a következő típusokba sorolhatjuk:

a) *Száraz-adiabatikus* változás akkor fordul elő, ha a levegő emelkedni kényszerül, de a benne lévő vízgőztartalom nem éri el a telítettséget.

b) *Nedves-adiabatikus* változásban az emelkedés közben kicsapódás is van.

E két hőmérséklet-változás nyomás- és térfogat-változás kíséretében lép fel.

c) *Nem-adiabatikus* változás történik, ha a levegő emelkedés nélkül a Föld felszínén halad, azaz nyomásváltozás nélkül történik a hőmérsékletváltozás. Ezért ezt izobárikus, vagy kvázi-izobárikus változásnak is nevezik.

d) Megváltozik a levegő hőmérséklete akkor is, ha telítetlen állapotban *csapadék* hull bele. Mindezek miatt a hőmérsékletet nem választhatjuk a légtömegek jellemzésére.

Erre csak olyan mennyiség alkalmas, amely a felsorolt folyamatok során egyáltalán nem, vagy csak kevéssé változik, más szóval, amely egyik vagy másik változással szemben „konzervatív" vagy „kvázi-konzervatív". Minthogy a levegőnek egyetlen fizikai tulajdonsága sincs, amely szigorúan véve állandó, konzervatívnak mondunk egy mennyiséget, ha az nem szenved lényegesen nagyobb változást egy bizonyos időtartamon belül, mint a megfigyelések pontosságának határa. A megkívánt időtartam talajadatoknál 12, a magaslégköri adatoknál 24 óra.

Minthogy a hőmérséklet nem alkalmas a jellemzésre, nézzük, hogy a légnedvesség különböző kifejezései közül melyek konzervatívok.

1. *A páranyomás* (e) alatt a nedves levegőben lévő vízgőz parciális nyomását értjük. Nagysága függ a vízgőz mennyiségétől ($m_w$) és a hőmérséklettől (T). Amíg a levegő nem telített, a páranyomás követi az általános gáztörvényt. A gáztörvény gr-mol. súlyra:

$$p = R_\varrho T \qquad 1.$$

Vízgőz esetén p helyébe a páranyomást, e-t $\varrho$ helyébe a vízgőz sűrűségét, $\varrho_w$-t helyettesítjük és a vízgőz molekulasúlyát $M_w$-vel jelölve, 1 gr vízgőzre felírhatjuk:

$$e = \frac{R}{M_w} \varrho_w T$$

Beírva az állandók számértékét kapjuk:

$$e_{mb} = 4{\cdot}6150 \cdot 10^3 \varrho_w T, \qquad 2.$$

ahová a páranyomást mb-okban, a sűrűséget gr/cm³-ben és a hőmérsékletet absz. fokokban kell behelyettesíteni.

Könnyen belátható, hogy a nem konzervatív mennyiség, mert T és $\varrho_w$ egyik folyamat alatt sem függ össze, úgyhogy szorzatuk állandó legyen.

2. *Az abszolút nedvesség* (a) megadja, hogy 1 cm³ nedves levegőben hány gr vízgőz van, azaz a vízgőz sűrűségét:

$$a = \frac{m_w}{V} = \varrho_w, \qquad 3.$$

ahol V a nedves levegő térfogata. Kifejezhetjük a páranyomással is az 1. képlet alapján:

$$a = \varrho_w = 217 \frac{e}{T} \frac{gr}{m^3}, \qquad 4.$$

ha e-t mb-okban, T-t absz. fokokban helyettesítjük.

Az abszolút nedvesség sem konzervatív mennyiség, mert vagy V, vagy $m_w$ megváltozik a fenti folyamatok alatt.

3. *A fajlagos nedvesség* (q) megmondja, hogy 1 gr nedves levegőben hány gr vízgőz van:

$$q = \frac{m_w}{m_a + m_w} = \frac{\varrho_w}{\varrho}, \qquad 5.$$

ahol $m_a$ a száraz levegő tömege, $\varrho$ a nedves levegő sűrűsége.

Fejezzük ki a fajlagos nedvességet a páranyomással! Mind a száraz levegőre, mind a vízgőzre érvényesnek vesszük az általános gáztörvényt. Figyelembe véve, hogy hőmérsékletük egyenlő:

$$p_a = p - e = R \varrho_a T; \qquad e = R_w \varrho_w T; \qquad 6.$$

ahol $p_a$ a száraz levegő nyomása, $\varrho_a$ pedig a sűrűsége, R a száraz levegő 1 gr-jára vonatkoztatott gázállandó ($R = 2{\cdot}8704.10^6$ cm² sec$^{-2}$ deg$^{-1}$). A páranyomás képletét kissé átalakítjuk:

$$e = \frac{R_w}{R} R \varrho_w T,$$

amiből

$$\varrho_w = \frac{R}{R_w} \frac{e}{RT} = \frac{0\,622}{RT} e \qquad 6a.$$

minthogy

$$\frac{R}{R_w} = \frac{M_w}{M_a} = 0{\cdot}622 \qquad 7.$$

ahol $M_a$ a száraz levegő molekulasúlya.

A nedves levegő sűrűsége:

$$\varrho = \varrho_a + \varrho_w = \frac{p-e}{RT} + \frac{0{\cdot}622\, e}{RT} = \frac{1}{RT}(p - 0{\cdot}378\, e) \qquad 8$$

tehát a fajlagos nedvesség:

$$q = \frac{\rho_w}{\rho} = \frac{0{\cdot}622\ e}{p - 0\ 378\ e} \quad \frac{gr}{gr} \qquad 9.$$

A fajlagos nedvesség száraz-adiabatikus és izobárikus változással szemben konzervatív, mert ezekben az esetekben a nedves levegő és a vízgőz tömegének aránya nem változik meg. Kicsapódáskor (nedves-adiabatikus változásban) vagy elpárolgáskor a vízgőz mennyisége megváltozik. Ilyen folyamatokkal szemben tehát nem marad konzervatív.

A fajlagos nedvesség tehát, amíg a vízgőznél halmazállapotváltozás nem lép fel, a talajtérképek és az aerológiai felszállások kiértékelésénél jó segédeszköz a légtömeganalízisben.

4. A *keverési arány* (x) azt jelenti, hogy a nedves levegőben 1 gr száraz levegőre hány gr vízgőz jut:

$$x = \frac{m_w}{m_a} = \frac{\rho_w}{\rho - \rho_w} \qquad 10.$$

A 6. egyenletek alapján:

$$x = \frac{0{\cdot}622\ e}{p - e} \quad \frac{gr}{gr} \qquad 11.$$

A keverési arány konzervatívizmusáról ugyanazt mondhatjuk, mint a fajlagos nedvességről. Tehát konzervatív izobárikus és száraz-adiabatikus változással szemben. Hasonlókép jó szolgálatot tehet a talajtérképek és az aerológiai felszállások kiértékelésében.

5. A *relatív nedvesség* (R) megadja, hogy a páranyomás hány százaléka a jelenlegi hőmérséklethez tartozó telítettségi páranyomásnak (E-nek):

$$R = 100\ \frac{e}{E}\ \% \qquad 12.$$

A páranyomásról már tudjuk, hogy függvénye az abszolút nedvességnek és a hőmérsékletnek (l. a 4. egyenletet). A telítettségi páranyomás és a hőmérséklet összefüggése összetettebb. Tudjuk azt is, hogy a telítettségi páranyomás víz felett és jég felett is különbözik. A relatív nedvesség meghatározásánál mindig a víz feletti telítettséget vesszük alapul. Ennek az oka a következő megfontolásokon nyugszik:

a) A legtöbb használatos higrométer, amely lényegében a relatív nedvességet mutatja, minden hőmérsékleten a víz feletti relatív nedvességet adja.

b) A felhők legtöbbje 0 C° alatti hőmérsékleten is vízből, vagy főleg vízből áll.

c) 100%-nál nagyobb relatív nedvességet általában nem észlelnek. Ez különös fontossággal bír a szinoptikus táviratok szempontjából, mivel az atmoszféra gyakran túltelített jéghez viszonyítva 0 C° alatt.

A víz feletti telítettségi páranyomás és a hőmérséklet összefüggésére 0. Tetens empirikus formulát állított fel:

$$E = 6{\cdot}11\ .\ 10^{\frac{7{\cdot}5\ t}{t + 237{\cdot}3}}\ mb \qquad 13.$$

ahol t a hőmérséklet C fokokban.

Ez a formula sok esetben jó szolgálatot tesz. Pontosabb képletet fogadott el a torontói értekezlet 1947-ben:

$$\log E = -7{,}90298 \left[\frac{373{,}16}{T} - 1\right] + 5{,}02808 \log \frac{373{,}16}{T} - 1{,}3816 \cdot 10^{-7\left[\frac{11{,}344\left(1-\frac{T}{373{,}16}\right)}{10} - 1\right]} + 8{,}1328 \cdot 10^{-3\left[\frac{-3{,}49149\left(\frac{373{,}16}{T}-1\right)}{10} - 1\right]} + \log 1013{,}246 \qquad 14.$$

ahol E mb-okban, T absz. fokokban van megadva.

A relatív nedvesség nem konzervatív mennyiség, mert úgy e, mint E függvénye a hőmérsékletnek, párolgás alkalmával pedig megváltozik e.

Folytatjuk.

*Dr Ozoray Zoltán*

## A villámcsapások gyakoriságának egy érdekes esete.

Meteorológiai tárgyú természetmegfigyeléseim sorában gyakran szerepelnek olyanok is, amelyek a villámcsapásokkal foglalkoznak. Egy ilyen érdekes jelenségről már régebben alkalmam volt beszámolni az Időjárás 1944. január-februári számában. Ez év nyarán újabb megfigyeléssel bővültek ezirányú ismereteim. Egy hosszabb székelyföldi túrán volt alkalmam felkeresni a Keleti Kárpátok mészkő vonulatának egyik legfestőibb szakaszát, az Öcsém-Egyeskő sziklaszirtjeit. Útban Balánbányáról, az Egyeskő felé, az itteni menedékház őre felhívta figyelmemet arra, milyen veszedelmes ezen az úton járni zivataros időben. Érdeklődésemet látva, elvezetett az ösvény *Nyíres* nevű fordulójához s ott egy 50—60 m. sugarú körben 6 villámsújtotta fenyőfát mutatott nekem. Az őr, aki naponta megteszi ezt az utat, egyenkint ismerte őket, — pontosan meg is mondotta, melyiket mikor sújtotta a villám. A fákon szépen és minden kétséget kizáróan látszott a villámütés nyoma — elszenesedések és jellegzetes forgácsdarabok formájában. Érdekes, hogy ezen a körön kívül sehol sem láttam villámütés nyomát, pedig alaposan körülnéztem a környéken, — prizmás látcsövemmel végig vizsgálva a környező erdőrészletet. A hely nem is mondható kiugró fekvésűnek, vagy éppen kiemelkedőnek. A villámsujtotta fák egyikmásikának kérgébe kereszt alakú rajzot vágtak azok a pásztorok, akiket itt ért a nehéz idő s akiknek nem volt idejük védettebb helyre húzódniok. A menedékház őre maga is bevallotta, hogy zivataros időben nem is vállalkózik arra, hogy természetjáró csoportokat ezen az útvonalon vigyen a menedékházhoz. A villámütötte fákat vizsgálgatva, teljesen jogosnak is láttam óvatosságát.

Mint érdekességet, kell megemlítenem azt, hogy a fent említett Nyíres a Mészkő és a Szoros patakok között fekszik. Előbbi a puhább és könnyen oldódó mészkőbe vágta medrét, utóbbi azokba a kemény és ellenálló kristályos kőzetekbe, amelyekben a baláni rézércek is előfordulnak. (A Szoros patak neve is erre mutat!) A két annyira különböző geológiai formációnak határvonalán fekszik a villámok sujtotta pont, mely éppen ott jártamkor bűvölt egy újabb szilánkokká „robbant" fenyőfa hátbonzongató látványosságával.

*Ifj. Xántus János dr.*

# *Mit nyújt az ötéves terv a meteorológiának?*

Napi sajtónk és időszaki lapjaink rendre beszámolnak arról a nagyarányú fejlődésről, amelyet politikai, gazdasági és tudományos életünk minden területén az ötéves terv elindított. Első ötéves tervünk a tudományos munka, a tudományos kutatás és szolgálat jelentőségét hatalmas mértékben megnövelte. Ennek egyik legkézzelfoghatóbb bizonysága az újonnan létesített tudományos és kutató intézetek egész sora, valamint a már meglévő tudományos intézményeink — közöttük a Meteorológiai Intézet — további fejlesztésére fordított, ill. fordítandó beruházások többszázmilliós összege.

Már most, amikor ötéves tervünk második évének vége felé járunk, érdemes szemlét tartanunk, hogy a Pártunk irányította fejlődés lendületében kiértékelve eddigi eredményeinket, még világosabban lássuk a terv további során megoldandó feladatainkat.

Szocialista építőmunkánk során olyan hatalmas munkaprogrammot dolgozhattunk ki, amelynek megvalósításával Intézetünk és a magyar meteorológia az ötéves terv keretében behozhatja többévtizedes elmaradottságát s kiküszöbölheti a meteorológiai tudományt hazánkban a Horthy-fasizmus alatt hivatalosan képviselő Országos Meteorológiai Intézet reakciós szellemű vezetésének köszönhető hibákat. Ez a munkaprogramm három irányban tűzte ki a feladatokat: 1. a szolgálat, 2. a kutatás és 3. az oktatás terén.

A szolgálat korszerűsítése és a tudományos kutatás kifejlesztése majdnem teljes egészében az Intézet feladatai közé tartozik, míg az oktatás terén hazai tudományos tényezőinkre, elsősorban egyetemeinkre hárul a teendők nagyobbik része.

A **szolgálat** korszerűsítése és fejlesztése érdekében az **első és legfontosabb lépést** minisztertanácsunk 1950. május 18-i határozata jelentette: Az Intézetnek addig két minisztérium létszámába tartozó személyzetét és a két tárca hitelkeretébe beosztott költségvetési tételeit egy minisztériumba egyesítve, megnyíltak az anyagi és szervezeti előfeltételek a céltudatos fejlesztés számára.

De korszerű szolgálat csak az országos észlelőhálózat fejlesztésével érhető el. Ennek érdekében is megtörténtek az alapvető anyagi intézkedések. Már a 3 éves terv során egymás után létesültek olyan szinoptikus állomásaink, amelyeken a hivatásos észlelőszemélyzet egyetlen feladata a jelentőszolgálat ellátása. Ezt egészítette ki az ötéves terv azzal, hogy az észlelőhálózat tervszerű kiépítése mellett gondoskodott az egyes meteorológiai állomások egyszemélyi felelős vezetéséről s a végzett munka arányában **rendszeres havi díjazást** nyitott meg a szinoptikus, táviratozó és éghajlatkutató állomások részére. Egyik hatalmas eredménye ez ötéves meteorológiai tervünknek s az is bizonyos, hogy mindezt munkásosztályunk és dolgozó parasztságunk lelkes termelőmunkájának, áldozatkészségének és Pártunk megértő támogatásának köszönhetjük.

Ezt követi küszöbönálló legközelebbi feladatunk: **a meteorológiai állomások felszerelésének korszerűsítése.** A romokból újjáépült észlelőhálózatunk minden meteorológiai állomásának olyan műszereket adhatunk már, hogy az azokkal végzett mérések és megfigyelések a legszigorúbb tudományos kritika szempontjait is kielégítik. Az erre a célra befektetett többszázezer forint bőségesen megtérül majd. Elég, ha példának a légnedvesség mérését említjük, amelynek eddigi elavult módszerrel végzett mérése nehézkes és éppen ezért nem a legmegbíz-

hatóbb volt viszont a pontos légnedvességi adatok egyaránt a tudományos és a gyakorlati élet szempontjából nélkülözhetetlenek.

A közeljövőben megoldandó feladataink közé sorolhatjuk a **vidéki obszervatóriumok** kérdését is. Amellett, hogy több, 40—50 éves multra visszatekintő meteorológiai állomásunk állandó jellegű, lakó- és kutatóhelyiségekkel ellátott kis obszervatórium-épületet kap, már a harmadik tervév meghozza a régóta nélkülözött **hegyi obszervatóriumunkat** is. Itt, távol a városok szennyezett levegőjétől, szinoptikus megfigyelések mellett kifogástalan sugárzásméréseket és egyéb orvosmeteorológiai kutatásokat végezhetünk.

Az országos hálózat mellett az Intézet központi szolgálata is nagyot fejlődött az első két tervévben. A tervfeladatok végrehajtása során egyre nőtt a népgazdaság igénye az időjárás várható alakulásának ismerete iránt. Ennek kielégítése érdekében, hogy fokozottabb mód nyíljék az időjárási károk megelőzését, vagy az ellenük való védekezést célzó intézkedések megtételére, 1951. február 1. óta **állandó szinoptikus szolgálat van,** a ferihegyi központi repülőtér mellett Intézetünkben is. A napi 7 időjárási térkép egyrészt az időjárás folytonos, hiánytalan megfigyelésére ad lehetőséget, másrészt elősegíti az időelőrejelzés érvényességének 36 óráról 48 órára való kiterjesztését is.

Ugyanennek a célnak az érdekében — közel másfél évtizedes késedelemmel — az ötéves terv nyujtotta anyagi lehetőségekkel végre megindulhatott nálunk is a **rendszeres rádiószonda-kutató felszállás.** 1950. szeptember 1-től kezdve időjelző szolgálatunknak naponként rendelkezésére áll a magaslégköri helyzetkép is amely nélkül a korszerű prognosztika szinte el sem képzelhető, még kevésbbé a szocialista tudomány legfőbb célkitűzése: az időjárás befolyásolásának kérdése. Ez utóbbihoz az alapokat, ime, így kezdjük lerakni ötéves tervünk első évében.

Szolgálatunk természetesen nemcsak a népgazdaságunk, hanem a rokon- és egyéb tudományok kutatói számára is átadja eredményeit. Igy például a hivatalos kiadványainkban rendszeresen közrebocsátjuk a budapesti központi obszervatórium és az országos hálózat méréseinek eredményét, mégpedig egyre bővebb, egyre korszerűbb formában.

A hároméves terv során nagy iramban fejlődő népgazdaság igényei megkívánták, időjelző szolgálatunknak pedig a tervévekben beállott fejlődése lehetővé tette, hogy az **„Időjárási Napi Jelentés"** c. kiadványunk 1951. január 1-től az eddigi 4 oldal helyett 6 oldalon jelenjék meg. A 62. évfolyamába lépett kiadványunk tartalomban is, külsejében is jobb lett.

Az **„Időjárási Havi Jelentés Magyarországról"** c. kiadványunk — a fasiszta háború okozta pusztulás nyomainak eltüntetése után — már 1950. január 1-től 4 oldal helyett 8 oldalon jelenik meg, rendszeres tájékoztatást adva a rövidebb tervezések és gyorsabban kielégítendő igények részére. Havi Jelentésünk éghajlatkutató állomásaink megfigyeléseit és havi eredményeit tartalmazza a fontosabb időjárási elemekről, lehetővé téve a terméseredmények és az időjárás korrelatív kiértékelését.

Népgazdaságunknak alig van olyan területe, amely ne igényelne éghajlati adatokat. Az éghajlatkutató hálózat szolgáltatta eredmények: az éghajlati adatok, természet szerint bizonyos mértékben távprognosztikai jellegűek is; elsőrendű érdek tehát, hogy az éghajlatkutatásnak a tervszerű termelést elősegítő eredményei késedelem nélkül és korszerű formában a népgazdaság rendelkezésére álljanak. 1939 óta kiadhatatlanul heverő éghajlati eredményeink kiadását indította el ötéves tervünk, s az első évben az 1939 és 1949-es, az idén az 1940 és 1950-es **Évkönyv** került kiadásra. A multban a megfigyelések és feldolgozások eredményei csak nehezen és egyre nagyobb lemaradással láttak napvilágot. Ötéves tervünk folyamán évenként párhuzamosan kerül sor egy elmaradt és egy lezárult esztendő évkönyvének kiadására.

A szolgálat rohamosabb fejlődését egyelőre még gátolja a szakkáderek hiánya. Meteorológus-utánpótlásunk sínyli talán legerősebben a kapitalista társadalom és a Horthy-rendszer fasiszta tudománypolitikájának átkos következmé-

nyeit. Mert amíg a végérvényesen letűnt úri rendszer tucatjával állított jogi, történelmi és irodalmi tanszékeket, a meteorológiának a felszabadulásig egyetlen egyetemi tanszék sem jutott. Szakmeteorológusaink száma viszonylag kicsiny, idejüket elsősorban a szolgálat ellátása köti le s ezért tudományos kutatásra egyelőre csak igen nagy erőfeszítések árán kerülhet sor. Pedig szinte beláthatatlan távlatok vannak itt, a Kárpát-medencében, a magyar meteorológusok előtt. Különösen most, amikor az ötéves terv keretében megvalósult Intézetünk korszerű működésének **második alapvető feltétele: a különálló meteorológiai obszervatórium.**

A főváros határában ott, ahol a körülépítés veszélye legalábbis néhány évtizedre kizárható, egymásután kerülnek tető alá az obszervatórium pavillonjai. Népi demokráciánk természettudományt megbecsülő és fejlesztő politikájának eredményeként áll már a budapesti obszervatórium aerológiai épülete, befejezés előtt a sugárzásmérés és a légköri elektromosságmérés pavillonja, alapozzák az obszervatóriumnak a mikroklíma- és agrometeorológiai kutatóknak is helyet adó hatalmas központi épületét. Az ötéves terv harmadik évében befejezésre kerülő impozáns létesítmény: Európa egyik legszebb és legkorszerűbb obszervatóriuma lesz.

Addig is azonban, míg a kutató-munka az új obszervatóriumban megindulhat, a rendelkezésre álló egyelőre még szűkebb keretek között is nekilendült a kutató-módszerek javítása, tökéletesítése. Elmaradottságunkból való kiemelkedésre nagy segítséget nyújt az Intézet új felügyeleti hatósága, mely nehézségeink leküzdésében megértő tudománypolitikájával a lehető legnagyobb mértékben sietett segítségünkre.

Az élen haladó **szovjet meteorológusok eredményeit, tapasztalatait, módszereit** megismerve, egyre nagyobb mértékben tudjuk azokat alkalmazni s ezzel fejleszteni intézeti kutató-munkánkat.

Fokozott erővel folyik a hosszabb időre szóló időjelzések kérdésének tanulmányozása. E téren **Multanovszkij** módszerét tanulmányozzuk, amely a természetes szinoptikus-szakaszok határainak megállapításán alapszik. Módszerének alkalmazása — kísérleti távidőjelzéseink terén — a mi viszonyaink között is igen eredményesnek bizonyult.

Időjelző szolgálatunkban a termo-bárikus mezők vizsgálatára irányuló, **Pogoszjan** és **Taborovszkij-féle** módszerrel sikerült a légkörben végbemenő változásokat a valóságnak megfelelően felismerni. Ennek az új szovjet módszernek a bevezetése óta előrejelzéseink beválási százaléka lényegesen emelkedett, tehát időjelző szolgálatunk megbízhatóbb prognózisokkal tudja támogatni ötéves tervünk előbbrevitelét.

Nem volna teljes a beszámolónk, ha meg nem emlékeznénk az ötéves terv folyamán a **meteorológus-képzés** terén történt döntő lépésről is. A budapesti Eötvös Lóránd Tudományegyetem természettudományi karán 1950-ben létesített négy évfolyamú meteorológiai szak lehetővé tette, hogy meteorológusnak készülő egyetemi hallgatóink olyan teljesértékű képzést kapjanak, amilyent a Szovjetunió és más népi demokráciák egyetemei nyujtanak a meteorológusi pályára készülőknek. Ezzel természettudományi felsőoktatásunk régi hiányossága szünt meg. Ez az intézkedés a felszabadulás után létesített meteorológiai tanszéket igazi hivatásának betöltéséhez: a meteorológus szakkáderek képzéséhez nagyban hozzásegíti.

*K. J.*

# Emlékezés Zsdánov elvtársra

*Három évvel ezelőtt 1948 augusztus 31-én halt meg Andrej Alexandrovics Zsdánov, a Bolsevik Párt Központi Bizottságának titkára, a szovjet nép és az egész nemzetközi munkásosztály tanítója.*

*Ma az egyre élesedő nemzetközi helyzetben megemlékezünk róla, mint a béke és tudományok nagy harcosáról.*

*Andrej Alexandrovics Zsdánov 16 éves korában lépett a proletáriátus forradalmi mozgalmának útjára. Résztvett az októberi forradalom előkészítésében, harcolt a polgárháború éveiben, mint az új forradalmi Vörös Hadsereg politikai oktatója.*

*A polgárháború után Zsdánov elvtárs tovább küzdött a lenini-sztálini politika megvalósításáért az építési időszak monumentális munkájában. Együtt harcolt Sztálin és Kirov elvtársakkal az imperialisták ügynökei, a trockisták ellen, harcolt a Párt egységéért, erejéért és a Bolsevik Párt XVII. kongresszusa után A Központi Bizottság titkárául választják. Leningrád hősi védelmének Zsdánov elvtárs volt a vezetője, hihetetlen energiával küzdött a város védelméért.*

*A győzelem után Zsdánov elvtárs nem szüntette meg a harcot a fasizmus ellen, hanem tovább harcolt az ideológiai fronton az imperializmus szellemi befolyása ellen.*

*Bár ez a rövid emlékezés nem lehet alkalmas arra, hogy Zsdánov elvtárs munkájáról teljesen összefüggő képet nyujtson, mégis meg kell emlékezni azokról a leglényegesebb tanításairól, amelyek a jelenlegi feladataink elé útmutatóként állíthatók. Országunkban nemcsak hatalmas gazdasági feladataink vannak, hanem óriási feladatok állnak előttünk a kultúrfront minden területén. Zsdánov elvtárstól itt is tanulhatunk. Egész életében következetesen harcolt a marxista-leninista filozófiai alapok megteremtéséért a tudományok területén. 1934-ben résztvett Sztálin és Kirov elvtársakkal azoknak a történelmi materialista irányelveknek kidolgozásában, melyeknek alapján az iskolai történelemoktatásnak haladnia kell. A helyes történelem-szemlélet szükséges nemcsak azért, hogy megértsük az emberiség küzdelmét, hanem azért is, hogy biztosítsa a dolgozók minden rétegében azt a meggyőződést, hogy az ember cselekvőleg beavatkozhat a történelem menetébe s tudatosan megváltoztatja azt, s így minden egyes dolgozó a történelem irányítójává válik. A történelem oktatásnak nevelnie kell a népet, hogy a győzelmet kivívja, ismerve annak feltételeit. S ezt a szovjet oktatásnak valóban sikerült is elérnie, olyan embereket nevelt, akik szétzúzták a hitleri fasizmust, s ma győzelmesen építik a kommunizmus hatalmas műveit.*

*Zsdánov elvtársról való megemlékezésünk hiányos lenne, ha nem említenénk meg azt a nagyjelentőségű harcot, amelyet a burzsoá ideológia befolyása ellen vezetett. 1946-ban az egész Szovjetunióban, sőt a külföldi haladó értelmiség köreiben is visszhangot keltett az a vita, mely a Zvjezda és a Leningrád c. folyóiratok körül lezajlott. Ezek a lapok teret nyitottak olyan íróknak, akik átvették a*

*nyugati irodalom dekadens, pesszimista haladásellenes szellemét. Ezek az írók letértek a szocialista realizmus útjáról s helyette olyan irodalmat adtak, mely arra irányult, — mint a nyugati irodalomba is láthatjuk — hogy lefegyverezze a dolgozókat, hogy belenyugodjanak az imperializmus embertelen, egyre barbárabb kizsákmányolásába. Zsdánov elvtárs megállapította, hogy az irodalomnak fegyvernek kell lennie, az irodalom eszköze a szocializmusért folytatott harcnak. A szellemi termékek semmivel sem alacsonyabbrendűek, mint az anyagi természetű javaink.*

*Nagy jelentősége volt Zsdánov elvtárs filozófiai munkásságának is. 1947-ben jelent meg „A művészet és filozófia kérdéseiről" c. munkája. Ebben következetesen harcolt az általudományos, objektivista filozófiai irányzat ellen, mely Alekszandrov „A nyugateurópai filozófia története" c munka kritikája volt. Zsdánov elvtárs a lenini „pártos" filozófia mellett foglal állást. A filozófiai fronton tényleges harcok folytak a történelem folyamán és folynak napjainkban is. A filozófiai problémák harci kérdések, amelyeket napjainkban is a lenini tanítás alapján kell végig küzdeni. A pártos filozófiának harcolni kell mindennemű polgári filozófia ellen kifelé és belülről pedig a polgári filozófia csökevényei ellen. Harcos filozófusokra van szükség, akik fegyvert kobácsolnak a dolgozók számára az ideológiai fronton vívott küzdelmükhöz. Szocialista társadalmunk dolgozóit felfegyverzik a mi útunk szükségszerűségének tudatával és tudományosan megalapozzák ügyünk végső győzelmébe vetett hitünket."*

*Zsdánov elvtárs munkájának hatalmas része van abban a küzdelemben, melyet a munkásmozgalom egységéért és a békéért vívott harcban fejtett ki. Zsdánov elvtárs 1947 szeptemberében a nemzetközi helyzetről adott beszámolójában a második világháború után kialakult erőviszonyokat elemzi, s megjelöli azokat a stratégiai célokat, melyeket a munkásosztálynak el kell érnie, hogy eredményesen küzdjön az imperialista agresszió ellen. Zsdánov elvtárs tanítása minden ország munkásosztálya számára óriási jelentőségű, mert kijelölte azt az utat, amelyen haladnia kell. Tanítása azonban nemcsak a munkásosztály számára jelölte ki a feladatokat, hanem minden egyes becsületes békét akaró dolgozó számára is. Zsdánov elvtárs azt mondta, hogyha: „a béke védelmében szilárdan keményen állnak, ha állhatatosságot tanusítanak, akkor a támadók tervei teljesen csődbe kerülnek".*

*Zsdánov elvtárs arra tanít minket, tudományos dolgozókat, hogy mi nem szemlélhetjük sem a természetet, sem a társadalmat, mint kívülálló, passzív megfigyelők, hanem aktív forradalmi harcosként kell résztvennünk a természet átalakításáért vívott harcban, ötéves tervünk sikeréért, s aktívan kell harcolnunk az imperializmus erői ellen, a békéért, amely alkotó munkánk elengedhetetlen feltétele.*

*Jakus Emma*

# Adatok Korea éghajlatához

Már több mint egy éve, hogy az amerikai agresszorok és a Li Szin Man-féle hazaárulók galád bandái megtámadták az Észak-Koreai Népi Demokratikus Köztársaságot.

A koreai néphadsereg egységei hősiesen harcolnak a betolakodókkal jelenleg is és vívják felszabadító harcukat a hős kínai önkéntesekkel szorosan együttműködve.

Varsóban a Béketábor Világkongresszusán a béke hívei a koreai kérdés békés rendezése mellett foglaltak állást. Az Egyesült Nemzetek Szervezetében a szovjet képviselő, Malik elvtárs a koreai hadműveletek megszüntetésére szólította fel a különböző országok képviselőit, és ez a harc, melyet a világ dolgozó népe vív a békéért, csakis győzelemre vezethet.

Az USA vezetői irtóznak a békétől, mégis nagy huza-vona után kénytelenek voltak fegyverszüneti tárgyalásokba kezdeni. Míg ezek a tárgyalások folynak, az amerikaiak minden eddiginél kegyetlenebbül bombázzák Korea városait, falvait. A koreai nép földjét ma bombák és tankok szántják fel, „a nyugati civilizáció" a „magas műveltség" és a „tudomány ama fokán áll", hogy a legbarbárabb eszközökkel irtja egy kis ország népét, csupán azért, mert nem óhajtja e nép a fejét járomba hajtani, nem akar saját országában rabszolgaként élni.

Ma Korea valamennyiünk részére tanulságos példa; példa azért, mert megmutatja egy nép szabadságáért folytatott hősi harcát, melyet fegyverrel vív ki; példa, mert megmutatja, hogy milyen is az amerikai imperializmus igazi arca, galád cselekedetei után. A koreai nép hősi harca számunkra irányt mutat, hogy mennyire szükséges többet, jobbat termelve, tanulással, munkával erősíteni hazánkat és ezáltal a béketábort. És végül láthatjuk, hogy leomlanak a területi távolságok és minden egyes szabad, félgyarmati, gyarmati ország népei közelebb kerülnek egymáshoz a szabadságért, békéért vívott harc jegyében.

Ma valamennyiünket érdekel tehát minden Koreával kapcsolatos esemény, hadijelentés s minden olyan hír, ami e szabadságáért harcoló nép országából származik. Bizonyára, amikor a hadijelentéseket olvassuk a koreai hadszíntérről, felvetődik az a kérdés, vajjon milyen éghajlat lehet ott?

Cikkemben erre a kérdésre kívánok röviden rámutatni. Ha Korea éghajlatáról beszélünk, mindenekelőtt tudnunk kell, hogy hol fekszik ez az ország? Korea tőlünk keletre, kb. 6600 kilométerre, a 35—42° szélességi körök és a 124—130° hosszúsági körök között. Korea területe 220.000 km². A félsziget nagy részét 2500 méter magasságig is emelkedő hegység borítja, s a kevés síkság kitűnő talaján komoly gazdálkodás folyhatna, mert az ú. n. monszun klíma bő csapadékkal látja el.

Éghajlat alatt valamely hely, vagy terület átlagos időjárási állapotát értjük. Az időjárás a légkör pillanatnyi fizikai állapota, amely folyton változik, ugyanakkor egy hely éghajlata állandó és megadja azokat a kereteket, amelyek között az időjárás szeszélyes változásai ott lefolyhatnak. Ezért egy terület éghajlatát az időjárási elemeknek átlagértékein kívül hosszú időn át megfigyelt gyakorisági és szélső értékeivel is jellemezhetjük.

Hogy Korea éghajlatát jobban megismerjük, ezért az adatokat Magyarország, szűkebben Budapest éghajlati adataival hasonlítjuk össze. Koreából rendelkezésre állanak, Szondzsin (Észak-Korea) és Incson (Dél-Korea) kikötővárosok adatai.

Szondzsin a keleti tengerparton fekszik a 40° 40 perc északi szélesség és a 129° 12 perc keleti hosszúság alatt, 4 méter tengerszint feletti magasságban. Incson adatai: 37° 29 perc északi szélesség 126° 38 perc és 68 méter tszf magasság. Az éghajlati adatok az 1921—30 évtizedből erednek.

A budapesti adatok az 1901—30 évek törzsátlagai.

*Légnyomások : (mm)*

| | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | Év |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Szondzsin | 766.9 | 65.5 | 63.9 | 60.8 | 58.0 | 56.0 | 55.5 | 56.0 | 60.3 | 63.1 | 64.2 | 65.8 | 61.3 |
| Incson | 63.0 | 61.0 | 59 2 | 55.8 | 52.7 | 49.9 | 49.7 | 49.6 | 54.0 | 58.0 | 60.2 | 62.1 | 56.3 |
| Budapest | 53.4 | 51.8 | 49.6 | 47.9 | 49.3 | 49.1 | 49.1 | 49.8 | 51.7 | 51.5 | 51.5 | 51.3 | 50.5 |

*Hőmérsékletek : (C°)*

| | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | Év |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Szondzsin | —5.8 | —3.7 | 0.7 | 6.5 | 10.5 | 15.3 | 20.7 | 22.7 | 17.9 | 11.6 | 3.8 | —2.7 | 8.1 |
| Incson | —4.2 | —1.9 | 3.0 | 9.9 | 15.0 | 19.8 | 23.6 | 25.4 | 20.3 | 13.8 | 5.9 | —1.2 | 10.8 |
| Budapest | —0.4 | 1.0 | 6.3 | 11.0 | 16.6 | 19.7 | 21.6 | 20.8 | 16.3 | 11.1 | 5.0 | 1.5 | 10.9 |

*Csapadékösszegek : (mm)*

| | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | Év |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Szondzsin | 15 | 14 | 21 | 36 | 58 | 60 | 128 | 181 | 83 | 66 | 43 | 18 | 725 |
| Incson | 25 | 26 | 38 | 64 | 74 | 82 | 357 | 252 | 109 | 47 | 42 | 34 | 1150 |
| Budapest | 37 | 34 | 44 | 56 | 64 | 68 | 51 | 47 | 54 | 51 | 52 | 53 | 611 |

A fenti adatok összehasonlítása alapján láthatjuk, hogy a légnyomás maximuma úgy Koreában, mint Budapesten januárban következik be. A hőmérséklet minimuma is megegyezik Budapestével, azzal a különbséggel, hogy a koreai január jóval hidegebb. A csapadék minimumait is január—február hónapokban láthatjuk. Hogy Korea tele hidegebb, mint Budapesté, habár Budapest magasabb szélességi fokon van, ezt azzal magyarázhatjuk, hogy az ázsiai légnyomási maximumhoz közelebb fekszik és a nyugati széllel jóval hidegebb légtömegeket kap (Téli monszun.)

Nyáron Korea éghajlatát a rendkívül bőséges monszun-esők jellemzik. Emiatt a hőmérséklet legmagasabb értéke nem júliusban, — mint nálunk —, hanem augusztusban áll be. Incsonban júliusban 357 mm a havi csapadékösszeg, ami a legcsapadékosabb vidékeink évi csapadékának mintegy a felét teszi ki. Vannak egyes évek, például 1925, amikor júliusban 728 mm csapadék esett, vagyis ez megfelel a Dunántúl egész évi átlagának. A legszárazabb júliusban is leesik 150 mm csapadék.

A tél hidegének megfelelően az évi átlagos hőmérsékletek Koreában alacsonyabbak, mint nálunk: Incsonban is például 0.1 fokkal alacsonyabb, pedig 7 szélességi fokkal délebbre esik.

Összefoglalva tehát: Korea éghajlatát az óceán közelsége határozza meg, ennek következtében az időjárás az év nagyobb részében enyhe és csapadékos. A három téli hónap azonban jóval hidegebb, mint nálunk. A csapadék mennyisége 50—100%-al több mint nálunk és nagyrésze a nyári hónapokban hullik le.

A tenger közelsége és az erősebb hajnali lehülések miatt igen bőséges a harmatképződés is ezért Koreát a „hajnali harmat" országának is nevezik.

Bízunk abban, hogy hamarosan eljön az idő, amikor Korea földjéről kitakarodnak az intervenciós banditák és bombák helyett traktorok fogják felszántani Korea földjét, és a meggyötört koreai nép a békés építés útjára térhet át, kihasználva éghajlatának kedvező adottságait.

*Borsos József*

# Tapasztalatok a frontátvonulások hatásáról, 3 évi boncolási anyag alapján

Már a legrégibb időkben történtek orvoskutatók részéről olyan kísérletek melyek bizonyos egészségi állapotváltozásokat azzal azonos időben történő légköri folyamatokkal szándékoztak kapcsolatba hozni. Így már Hippokratesz észlelte empirikus jellegű kutatásaiban egyes kórképek összefüggését bizonyos meteorológiai folyamatokkal. Ennek során az „Éghajlatról, vizekről és helyekről" írt munkájában megállapította, hogy a klima a levegőnek, a víznek és a helynek orvosi jellegzetessége. Ezzel korát messze megelőzte. Lerakta a meteoro-biológia alapjait. Korának kutatói, de a későbbiek is sok esetben megfigyeléseiket különféle módon kísérelték meg hiteltérdemlően igazolni és ezen törekvéseikben, mivel a kiváltó okot nem találták, gyakran folyamodtak a miszticizmus homályos, tudománytalan magyarázataihoz. Ezzel szemben voltak észleléseik, amelyek ma is helyeseknek bizonyultak, mégis meg kell állapítani, hogy ezen kísérletek bármennyire úttörő jellegűek voltak, eredményre nem vezethettek mégpedig azért nem, mert az orvosi diagnózis és a meteorológiai adatfelvétel is nélkülözte az oknyomozó kutatás egyedül tudományos módszereit. A segédtudományok, a fizika és a kémia fejlődése a tudományos lehetőségek egész sorát tárta fel az orvoskutatás és a meteorológia előtt. Mindkettő szolgálatában állította ezen eredményeket és a meteorológia ma már az időjárás oknyomozó tudománya.

Az időjárás, mint ismeretes, a földünk légkörében lejátszódó fizikai, kémiai jelenségek összessége. A klima, vagy más szóval éghajlat egy földrajzi területtel összefüggő állandó jellegű, közepes időjárás, amely ott rejtőzik a folyamatosan egymást követő időváltozások mögött és mint egy bizonyos területen belül a légkör összes elemeinek többévtizedes észleléséből számított középérték jellemző az illető földrajzi helyre. A modern meteorológia az időjárás, a klima változásait a légtömegek, tehát a különböző sajátosságú, a földfelszín más-más vidékeiről származó levegőtestek ismeretében tanítja. A különböző fizikai, kémiai sajátosságú légtömegek összeütközési érintkezési felületét légköri, vagy másképen időjárási frontnak nevezzük. Általában ezen frontfelület mozgásban van és egy meghatározott földfelület feletti áthaladását mondjuk frontátvonulásnak. Aszerint hogy a beérkező légtömeg polaris, vagy tropikus jellegű, beszélünk hideg, illetőleg légbetörési, másik esetben pedig meleg, vagy felsiklási frontról. A frontátvonulás az időjárás rövid időn belüli megváltozását hozza magával, miközben az élő lényekre különböző intenzitású hatással van. Ez a hatás változatos, dinamikus és ezen körülmény egyik döntő jellege a front biológiai és pathologiai hatásának. Az éghajlat statikus hatása viszont a klima jellegzetessége. A frontátvonulás a határfelületeken lejátszódó fizikai-kémiai jelenségek felléptével és emiatt az időjárás rövid időn belüli megváltozásával a légköri történéseknek fontos és aránylag könnyen észlelhető indikátorává válik, utalva a lejátszódó légtömegcsere időpontjára, sőt még annak jellegére is. A frontátvonulás biológiai aktivitása, vagyis a frontopathia lényege azonban döntő részben a légtömegcserén, vagyis pontosabban meghatározva a környezet, a gáznemű millieu összes fizikai, kémiai összetevőinek rövid időn belüli meg-

változásán alapszik. A modern meteorológia kérdéseire vonatkozóan a további tájékozódás lehetősége bőségesen adva van Aujeszky és Ortmann közleményeiben.

A fronthatások vizsgálatával, a különböző tényezők közötti összefüggések kutatásával a meteoro-biológia, a meteoro-pathologia foglalkozik. A meteoro-pathologia irodalma gazdag, csak szemelvényesen mutathatok rá néhány kutató eredményeire. De Rudder munkájában foglalkozik egyes betegségek meteoro-tropiájával. Szigorú kritikát hirdet az irodalomban elszaporodó hibás következtetések, hamis összefüggések felett. Pontos matematikai statisztikai módszer alkalmazását kezdte meg a véletlen kiküszöbölése érdekében az összefüggések kiértékelésében. A meteoro-pathologia kutatás módszeréről megállapítja, hogy egyedül az induktív vizsgálati metodus alkalmazható, mivel a deduktív következtetés addig, amíg az egészséges szervezetet teljesen nem ismerjük, csak hamis eredményre vezethet. Megállapítandó tehát, hogy az egészségváltozás, kóros folyamat és a légköri jelenség valóban egyidőben zajlott-e le és ennek pontos rögzítése után kell keresni a különféle oksági kapcsolatokat. Ilyen vizsgálatokra azokat a betegségeket jelöli a legalkalmasabbnak, amelyek heveny, jellegzetes, könnyen diagnostizálható, feltűnő tünetekkel kezdődnek és lényeges, hogy ezen tünetek kezdeti időpontja napra, sőt néha órákra kiterjedő pontossággal meghatározható legyen. Szerinte az időjárás változásának van döntő szerepe a biológiai hatás létrejöttében. Az időjárásváltozás viszont az összes légköri tényezők együttes változása közben történik, amely együttes, egyidejű változás lesz a frontátvonulásnak is fő jellemzője. Elmélete szerint a frontátvonulásnál az atmoszférában ionegyensúlyzavar lép fel. A levegőben a negatív töltésű ionok az anionok szaporodnak meg és ezek belélegezve a szövetek aktuális reakcióját a savanyú irányba tolják el, ami viszont a vegetatív idegrendszer állapotát változtatja meg úgy, hogy az olyan egyén, akiben a betegség összes feltételei megvannak az időjárás változására, tehát a frontátvonulásra megbetegszik. Más kutatók a negatív ionizáció hatására ellenkező irányú eltolódást észleltek a vér sav-bázis egyensúlyában (Csijevszkij szovjet kutató). Más kutatók az időjárás számos tényezőit részeire bontva próbálták egy-egy kiragadott faktor hatását kimutatni az emberi szervezet élettani folyamataira. Így Franke a légnyomásváltozás és a vérnyomás között talált párhuzamot. Belák Budapesten nagy anyagon vizsgálta a hőmérsékletingadozás és a halálozás száma közti összefüggést. 115 ezer halálesetet hozott kapcsolatba a vizsgált időtartam (7 esztendő) hőmérsékletingadozásaival. Vizsgálatait az úgynevezett kiszemelt napok módszerével (Stichtagmethode) végezte, melynek során 5 napos periódusokat vizsgált olyan módon, hogy középnek vette a maximális, vagy minimális hőmérsékletű napot és ehhez viszonyította a megelőző és utána következő két nap hőmérséklet értékeit. A véletlen egybeesés kiszűrését matematikai statisztikai módszerrel oldotta meg és megállapította, hogy a hőmérséklet emelkedésével a halálozás száma emelkedett, a süllyedésnél viszont az csökkent. Meg kell jegyeznünk azonban, hogy évszakos viszonylatban ez az összefüggés az előbbi fordítottjának bizonyult és mindkét esetben csak a 10 C° feletti hőmérsékleten volt kimutatható. Belák vizsgálta továbbá a front hatását a halálozások számára vonatkozóan. Ennek során a következő eredményeket kapta. A halálozás száma meleg front esetében 55.70%-ban emelkedett, viszont ugyanilyen jellegű front idején az esetek 41.42%-ban a halálozás csökkenése volt észlelhető. A hideg front hatását hasonlóan vizsgálva a halálozási szám 43.01%-ban növekedett és 53%-ban csökkent. A frontátvonulás és a halálozási szám közötti összefüggés kérdésében a kimutatható hatástalanság mind a két jellegű front esetén elenyésző volt. Számszerint 14 alkalommal fordult elő. Illényi véleménye szerint a vérnyomásra az időjárást alkotó tényezők között nemcsak a légnyomás hat, hanem abban egyéb faktorok is szerepelhetnek, így pl. hatással lehet rá a levegő elektromossága is. 82 vérnyomás mérése közben 60 eset, tehát 73% párhuzamosan viselkedett a légnyomás változásaival, vagyis emelkedésre emelkedéssel süllyedésre viszont csökkenéssel válaszolt.

A hideg és meleg frontok napján elvégzett vérnyomásvizsgálatok a következő eredményre vezettek: 202 eset közül 37 bizonyult változatlannak, ami azt jelenti, hogy a frontok átvonulásakor aránylag ritkán (20%-ban) marad a vérnyomás változatlan, a többi esetben változás volt észlelhető. Szabályszerűséget és a hideg és meleg front közötti hatáskülönbséget a szerző nem tudott megállapítani. Struppler elsősorban az időjárás-változásban találja a halálozás mértéke növekedésének okát. Vizsgálatait két év boncolási anyagán végezte és ha kettőnél a megadott napi átlagnál több halott került boncolásra, csúcsértéknek tekintette. Most kiragadva ezen csúcsértékeket, kapcsolatot keresett jellegzetes időjárásváltozások között. Vizsgálatai során 141 esetben sikerült közvetlen kapcsolatot felmutatni különféle jellegzetes időjárásváltozások és a halálozási szám növekedése között. 14 esetben vizsgálatai negatív eredményre vezettek. Ortmann 16382 boncolási eset kapcsán a frontátvonulások hatását vizsgálta a halál létrejöttében. A front napján bekövetkezett halálesetek száma mellett megfigyelte még a front napja előtti és utáni két nap haláleseteinek számát is. Ezeket egymással összevetve vizsgálatai során észlelt 395 frontátvonulás alkalmából a halálozási szám maximuma a front napjaira esett. Pezsarszkaja szovjet kutató a frontoknak a különféle halálesetekre vonatkoztatott hatásait vizsgálta. Leszögezte, hogy csak több év sorozatos vizsgálatainak megállapításait lehet irányadónak elfogadni. Nézete szerint nem elég egy meteorológiai faktornak és annak összefüggését vizsgálni, hiszen a hatás létrejöttében a légkör tényezői együttesen szerepelnek. A tüdőgümőkór, különböző táplálkozási elégtelenség esetében feltűnő összefüggést talált a halál beállta és a különböző meteorológiai tényezők között. A hirtelen halál kérdését is érinti és leszögezi, hogy a különböző légköri tényezők, nevezetesen a légnyomás, a hőmérséklet és evvel együttesen a levegő páratartalmának nagy ingadozásai rontják a szív- és érbetegségben szenvedő egyének általános állapotát és a hirtelen halál létrejöttének igen kedvező feltételét adják. Ilyenkor a halál oka az, hogy a csökkent értékű szív- és érrendszer, valamint a test hőregulatioja a hirtelen támasztott és az eddigiektől teljesen új követelményeknek nem tud megfelelni. Brückner a glaukomás rohamok halmozódását figyelte meg. A frontokra kiterjesztve vizsgálatait a roham kezdete és a frontátvonulás között 83%-ban talált pozitív összefüggést. Felhívja azonban a figyelmet arra, hogy ez a szám megnagyobbodik, ha a könnyű lefolyású, tehát klinikai észlelésre nem került glaukomás eseteket is hozzávesszük. Az endogen okok szerepét aláhúzza és véleménye szerint valószínűleg a hatás a vegetatív idegrendszer közvetítésével jön létre. Jenny egy 5½ hónapos csecsemő hirtelen halálát közli le, ahol a teljesen negatív pathologiai lelet mellett a meteorotropikus hatás feltételezhető, mégpedig egy igen erős sarki eredetű légtömeg betörésével kapcsolatban. Moró szerint a csecsemők hirtelen halál esetei leggyakrabban márciusban következnek be és ilyenkor halmozódnak is rendszerint bizonyos jellegzetes időjárási állapotváltozásokhoz, frontátvonuláshoz csatlakoznak. Hüttl a műtéti embóliákat hozta a légnyomásváltozással összefüggésbe. 301 műtét utáni embólia eset közül 34% a barométer magas, vagy mély pontjai mellett lépett fel. Főleg azokon a napokon, midőn a légnyomás napi görbéje feltűnően ingadozott. Az embóliák csoportosulása összefüggésben volt az egymás után következő napok légnyomásának fokozott ingadozásaival. Az embólia esetek halmozódása a frontátvonulásokhoz viszonyítva szintén pozitív eredményt mutatott olyan formán, hogy a 301 műtét utáni embólia 90%-ban a frontátvonulás idejében következett be. Kérdő a különféle betegségek folytán klinikán elhunytak halálidejét vetette össze a frontátvonulásokkal. Munkájában rámutatott a frontnapok és a frontmentes napok használatának helytelenségére. Vizsgálatában Schelling módszerét használja úgy, hogy a napok határát figyelmen kívül hagyva, a frontátvonulás időpontját központnak véve, pozitív és negatív irányban 52—52 órát vesz fel és ehhez viszonyítja a halálidőket. Az úgynevezett n-módszer órákra vonatkoztatott fentebb részle-

tezett alkalmazásával matematikai biztonsággal szűrte ki a véletlen egybeesés lehetőségét. Vizsgálatai pozitív eredményt mutattak a halál és a frontátvonulások idejének összefüggésében.

Ezek után rátérek saját vizsgálataim ismertetésére. Kutatásunk anyagául a Budapesti Törvényszéki Orvostani Intézetben boncolásra került esetek közül a hirtelen haláleseteket találtuk ilyen irányú vizsgálatokra legalkalmasabbaknak. A hirtelen halál az, mikor látszólag egészséges ember, minden kimutatható külső ok nélkül perceken vagy rövid időn belül meghal. A hirtelen halál csoportjába tartozó pathologiai elváltozások közül számos, már az irodalomban, mint meteorotrop betegség szerepel. Igy pl. az appoplexia. Tehát a vizsgált esetek bár különböző hirtelen halált eredményező pathologiai elváltozással bírnak, a természetes úton bekövetkezett halál tényében megegyeznek egymással. Ezen körülmény a továbbiakban megállapítandó bonyolult összefüggéseket némileg leegyszerűsíti de ugyanakkor módot ad arra is, hogy a különféle halált okozó pathologiás elváltozásokat összefüggésbe hozzuk a légkör összes, vagy esetleg egy-egy összetevő tényezőjével. Az ilyen irányú kutatásaim megkezdése előtt kívánatosnak látszott a különféle pathologiás lelettől eltekintve csupán magának a hirtelen halálnak a különböző frontokhoz való viszonyulását megvizsgálni. Ha pedig a kérdést nagyon szigorúan kezelve matematikailag is véletlenen felül álló összefüggést találunk a hirtelen halál bekövetkezésének ideje és a halál kiváltásában szerepet játszható időjárásváltozások, frontok között, részletesen bele mehetünk az egyes pathologiai elváltozások frontokhoz való összefüggésének további vizsgálatába. Az ilyen vizsgálatok csak a meteorológus szakember bevonásával hozhatnak eredményeket és ezért intézetünk már most megkezdte ezen irányú kapcsolatainak kiépítését. Az eddigi kutatók eredményeinek alapján mi a hirtelen haláleseteket nem egy-egy különálló légköri tényezőhöz viszonyítottuk, hanem a légkör összes alkotó elemeinek együttes hirtelen megváltozását eredményező frontokat tekintettük vizsgálati alapul. Ugyancsak elvetettük azt a módszert is, amely az összefüggések vizsgálatában csak a frontnapok és frontmentes napok között tesz különbséget és éppen ezért hatalmas hibalehetőséggel dolgozik. Most, midőn már a meteorológiai adatszolgáltatás a frontátvonulások időpontját órás pontossággal adja meg, napokban számolni és pozitív eredményre jutni nem lehet. Hiszen igen gyakori az a körülmény, hogy egy napon több front is átvonul a vizsgált terület felett. Ilyenkor természetes, hogy a biológiai fronthatásban is nagy különbségek lehetnek, amit csakis órás beosztásokra épített időnaplóval lehet eredményesen értékelni. Éppen ezért vizsgálatainkat órás pontosságnyira rögzített halálidők alkalmazásával a szintén órányi pontosságra megadott frontjegyzékek egybevetésével végeztem. Ismerve az ilyen nagy anyagon végzett megállapítások, talált összefüggések döntő jelentőségét, a legszigorúbb pontosság és kritika alkalmazásával végeztem vizsgálataimat. Schelling által kidolgozott úgynevezett n-módszert alkalmaztam, mely módszert de Rudder, a meteoropathologiai kutatás törvényes módszerének (Standard—Methode) nyilvánította.

A módszer lényege a következő: tételezzük fel, hogy valamely X folyamat a másik Y folyamatra jelenségre hatással van, létrejöttében kiváltó, vagy elősegítő tényezőként szerepel. Feltételezésünk akkor helytálló, illetőleg igazolt, ha az Y folyamat az X jelenség időpontjában, vagy legalább is ahhoz közel megy végbe. Ennek megállapítása, rögzítése céljából egyenlő időszakokat jelölünk meg és az X folyamat időpontját magába foglalót n-nek az ezt megelőző és ez után következő időszakokat pedig n—1, n—2 . . . . . ., illetve n + 1, n + 2, stb-nek nevezve az így kapott oszlopokat úgy rendezzük el, hogy középre az n-oszlop kerüljön. A következő lépés az, hogy egymástól függetlenül két különálló naplót készítünk az X és Y folyamatok időpontjairól, majd a két napló adatainak összehasonlítása után minden egyes Y jelenséget a fentebb részletezett és előre elkészített táblázaton a megfelelő oszlopba jegyezzük be, aszerint, hogy ezen Y jelenség időben, hogy viszonylik a hozzá közel eső X folyamathoz. Már most ha a fentebbi szempontok szerint oszlopokra felosztott

teljes észlelési időn belül ugyanaz az Y jelenség több X folyamattal hozható kapcsolatba, akkor megfelelőképen többször vesszük számításba és jegyezzük be táblázatunkba. Az összes észlelt eseteket hasonlóan rögzítve vizsgálataink végén összeszámláljuk, az egyes oszlopokban talált bejegyzéseket és végeredményként valamelyik oszlopnál halmozódást kapunk. Az X és Y folyamat között feltételezett összefüggés akkor helytálló, illetőleg igazolt, ha a legnagyobb bejegyzési számot az n-oszlopba, vagy közvetlenül mellette lévő oszlopban találjuk. Ezután összehasonlítjuk egymással az egyes oszlopok bejegyzéseinek összegét és megállapítjuk a maximális és minimális értéket. Ennek a különbségét legnagyobb különbségnek nevezzük el és a továbbiakban $d$-vel jelöljük. A legnagyobb különbségnek, a $d$-nek el kell érnie a különbség szórásának jelöléseink szerint az $s$-nek a háromszorosát. Csak ezen hibaszámítás alkalmazásával pozitív végeredmény esetében tekinthetjük a vizsgált összefüggést a véletlenül felülállónak. A szórás ($s$) kiszámítására a következő képlet szolgál:

$$s = \sqrt{2N/R}$$

ahol az N az összes bejegyzések számát, az R pedig a vizsgálatnál alkalmazott oszlopok számát jelenti.

Vizsgálataimat Kérdő által kidolgozott metódussal végeztem, vagyis úgy, hogy az n-módszer alkalmazásával a napok határát figyelmen kívül hagyva a frontátvonulás időpontját középpontnak, tehát n-oszlopnak véve pozitív és negatív irányban 52—52 órát vettem fel és ehhez viszonyítottam a halálidőket. Részletesebben központnak vesszük a frontátvonulás időpontját, a megelőző és utána következő 4 órával együtt, vagyis így az n-oszlop egyenlő frontidő ± 4 óra. Ehhez mindkét irányban 6—6 8 órás szakaszt jelölünk, ami pozitív és negatív irányban felvett 52 órát egyenlő szakaszokra osztja fel. Ezzel idődiagrammunk elkészült és megfelel az észlelési idő terjedelme, valamint beosztása alapján a kívánt követelményeknek.

1948. január 1-től 1950. december 31-ig terjedő 1096 napig tartó időben frontnap 792 (72.26%), frontmentes nap pedig 304 (27.74%) volt. Az ez idő alatt hirtelen elhalt egyének száma 1847, akik közül 40 esett kívül a front időpontját központul vett és ettől pozitív és negatív irányban 52 óráig terjedő időnaplóból. A fentmaradó 1807 hirtelen halott frontokhoz való viszonyának tisztázásánál a következő módszert alkalmaztam. A 3 év folyamán elhalt egyénekről kimutatást készítettem, mely kimutatásban a kor, a foglalkozás, a halál hely és a halált kiváltó pathologiai elváltozás mellett szerepel az órára és sok esetben percre megállapított halálidő. A kimutatás adataira támaszkodva a 3 esztendőről külön-külön időnaplót szerkesztettem, amelybe az órára, percre megállapított halálidőket sorra bejegyeztem a megfelelő helyre. Az így kapott időnapló áttekinthető módon mutatja a vizsgált esetek időbeni elhelyezkedését és megerősíti már a boncteremben tapasztalt azon megállapításunkat, hogy a hirtelen halálesetek gyakran halmozódnak. Az így észlelt halmozódás, az esetek azonos idő körüli csoportosulása ösztönzött bennünket a frontopathia kérdésének részletes vizsgálatára. Ebben a kérdésben éppen a szilárd objektivitás elősegítése céljából előbb készítettem el és rögzítettem le az időnaplóban eseteim pontos halálidejét és azután szereztem be a vizsgálati idő légköri történéseinek, a frontátvonulásoknak pontos jegyzékét.

Az így rendelkezésemre álló frontátvonulási jegyzékekből legelőször azt néztem meg, hogy az időnaplómban észlelt elhalálozási halmozódások idejében történt-e frontátvonulás, vagy, hogy ezen észlelt halmozódás előmenye, vagy pedig következménye valamilyen jellegű és erősségű frontnak. Igy pl. 1948. január 8-án időnaplómban 4 haláleset szerepel, a frontátvonulási jegyzékben pedig 6 frontátvonulást találunk és a frontok közül a 2. számmal jelzett, úgynevezett erős front is képviselve van. 1948. január 19-én 7 haláleset következett be, viszont ugyanekkor 5 frontátvonulásról kaptunk jelentést, Hasonló halmozódással és órákig, néha percekig menő egyidejűséggel a 3 év során sokszor találkozunk. Előfordul az a körülmény is, hogy a frontátvonulást megelőző időben, de még inkább azt követően kapunk a halálozási számban halmozódást. Ezen meg-

állapítások bármennyire is lelkesítően hatnak a további kutatásra, messzebbmenő következtetésekre nem alkalmasak mert a véletlen egybeesés valószínűségének törvénye alatt állanak és csak ennek matematikai számításokkal való kiszűrése után bontakozik ki előttünk a való helyzet.

Ezt szem előtt tartva készítettem el 36 példányban a 3 év havonkénti frontátvonulási jegyzékeiből és a teljes észlelési időnek ± 52 órát felölelő 8 órás szakaszokra felosztott összesen 13 oszlopból álló együttes kimutatását. Ezen kimutatás lehetővé tette, hogy az időnaplóban lerögzített halálidőnek a különböző frontokhoz való viszonyát szemléltetően vizsgálhassuk, a hibaszámítás törvényszerűségének követelményei szerint. A további vizsgálat a következőképen folytatódott:

A napok határát a már ismertetett szempontok miatt figyelmen kívül hagyva a frontátvonulás időpontját központi értéknek, kiindulási kezdőpontnak tekintve, azt a középső oszlopba, az n-oszlopba helyezzük, az előtte és utána mért 4 órával együtt. Tehát ha a hirtelen halál a hozzá legközelebb álló frontátvonulás kezdetétől ± 4 órán belül következett be, akkor ezt az n-oszlopban jelezzük. Észlelési időnkön belül azonban a többi frontok is felelősek lehetnek a már jelzett halál bekövetkezéséért, akár praefrontális, vagy akár postfrontális hatást reprezentálva. Éppen ezen hatások kimutatása, rögzítése érdekében alkalmazunk az n-oszlop mellett mindkét irányban 6—6 nyolcórás szakaszokból álló n—1, stb., illetve n+1, stb. elnevezésű oszlopokat. Ez a körülmény már most arra ad lehetőséget, hogy a fentebb tárgyalt észlelési időkön, tehát ± 52 órán belül ezen oszlopokban annyi bejegyzést végezhetünk ahány esetben a középpontban, n-oszlopba helyezett front a vele összevetett halálidőre praefrontális, vagy postfrontális hatással lehetett. Természetesen észlelési időnkön belül ezt minden egyes frontátvonulással elvégezzük és a felvett oszlopokba annyi bejegyzést eszközölünk, ahány alkalommal a frontátvonulás a halálesetünkkel kapcsolatba hozható. Ennek a módszernek alkalmazásával a maximális értékek mellett szemléltetően mutatkoznak meg a minimális értékek is, ami viszont ilyen nagy anyag jó áttekinthetőségének alapvető lényege.

A fentebb ismertetett szempontok szerint eszközölt bejegyzések száma a 3 év folyamán 10.756 volt, ami ugyanennyi számítást is jelentett. Nézzük meg most már, hogy az alkalmazott kimutatásokról mi olvasható le a bejegyzések megtörténte után. Legelőször is megállapíthatjuk, hogy a bejegyzések száma melyik oszlopban adja a legmagasabb értéket, de egyúttal az n-oszlop mindkét oldalán elhelyezett oszlopok értékei a praefrontális és postfrontális hatás számszerinti adatait szolgáltatják. Továbbá a kimutatás részletesen tájékoztat bennünket az eszközölt bejegyzésekért felelős frontok jellegéről, erősségéről, tartósságáról is. Mindezeket tekintetbe véve vizsgálati lapunkon ezekszerint számszerint jelezni tudjuk az egyes oszlopokban talált bejegyzések számát, a betörés és felsiklási frontok hatásának számszerű értékét, valamint ezek praefrontális, vagy postfrontális jellegének összegszerű feltüntetését. A 3 év anyagából készített 36 db már fentebb ismertetett kimutatás összegezett értékeit az alábbi táblázatban tüntetem fel.

I. Táblázat.

**Időjárási frontok gyakorisága hirtelen halálesetek környezetében**

| Időszak órában | — 52—44 | — 44—36 | — 36—28 | — 28—20 | — 20—12 | — 12—4 | — +4 | + 4—12 | + 12—20 | + 20—28 | + 28—36 | + 36—44 | + 44—52 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Betörési front | 518 | 589 | 590 | 614 | 562 | 670 | 814 | 605 | 596 | 653 | 602 | 595 | 540 | 7948 |
| Felsiklási front | 149 | 203 | 209 | 180 | 208 | 196 | 292 | 192 | 253 | 249 | 206 | 230 | 196 | 2808 |
| Együtt : | 712 | 792 | 799 | 794 | 770 | 866 | 1106 | 797 | 849 | 902 | 808 | 825 | 736 | 10756 |

A táblázatból láthatjuk, hogy mind a 3 év során a legnagyobb bejegyzési szám az n-oszlopban, vagyis a frontátvonulás időpontjában, illetőleg azt megelőző és utána következő 4 órában található. Ez az oszlop összesen 1.106 bejegyzést tartalmaz. A legkisebb bejegyzési értéket a 3 év összesített eredményénél a két legszélső oszlopban találjuk ami a front időpontjától számított pozitív és negatív irányban mért 44—52 óráig terjedő időben észlelt bejegyzéseket tartalmazza. A legkisebb érték táblázatunkban 712. Ezek szerint, a legnagyobb különbség, vagyis az észlelt maximális és minimális érték különbsége jelölésünk szerint $d = 394$. Ha a megadott és fentebb már ismertetett képletet alkalmazzuk, a különbség szórásának, jelöléseink szerint az $s$-nek megállapítására, a következő számítást kell elvégezni:

$$s = \sqrt{\frac{2\,N}{R}}, \text{ ahol az } \underline{N} = 10756,\ \underline{R} = 13,\ \underline{d} = 394, \text{ tehát}$$

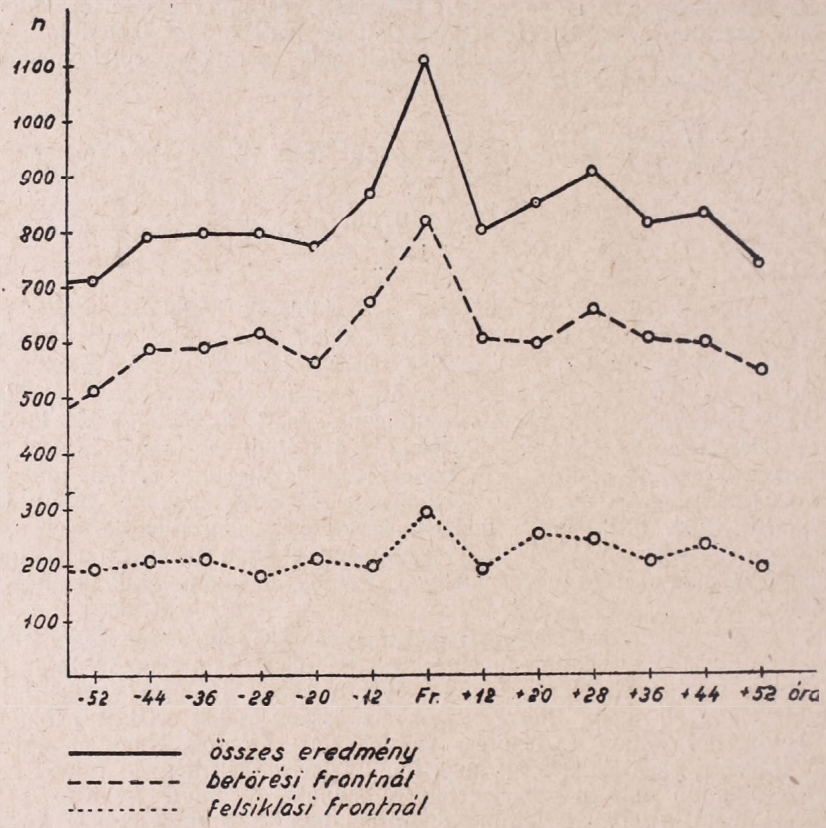
$$s = \sqrt{\frac{2\ .\ 10756}{13}} = 40{\cdot}67$$

A véletlenen felülálló összefüggés a frontoknak a halálozásokra kifejtett hatásában matematikai statisztikailag csak akkor bizonyított, ha a legnagyobb különbség, a mi esetünkben a $d = 394$, eléri a különbség szórásának számításainkban $s = 40.67$-nek a háromszorosát. A műveletet elvégezve látjuk, hogy az észlelt különbség jelentékeny, significans, mert a legnagyobb különbség, tehát a 394, nemcsak eléri a különbség szórásának, az $s$-nek háromszorosát számszerint 122.01-et, hanem azt messze túl is haladja. Tehát matematikai eljárással a véletlen egybeesés valószínűségét kiszűrve igazolva látjuk korábbi megállapításainkat, miszerint a hirtelen halálesetek a frontok közelében, azoknak hatására halmozódnak. A fenti számítások alapján tehát ez a halmozódás nem a véletlen egybeesésnek, hanem a frontok biológiai aktivitásának tulajdonítható.

Ha a táblázat értékeit vonaldiagrammal ábrázoljuk, akkor szemléltetőbben látszik az eseteknek a frontátvonulás időpontja körül való halmozódása. A mellékelt ábrán látható vonaldiagramm, melyet a közölt táblázat értékeiről vettem fel, 3 összefüggést rögzít, illetve igazol. Az összes esetek értékeit jelölő görbén kívül külön ábrázoltam a betörési és felsiklási frontok biológiai aktivitását mutató értékeket is. Most nézzük meg, hogy ezen görbék hogyan futnak és hogy lefutásuk alapján milyen következtetésre adnak alkalmat. Az összes esetek frontokhoz való viszonyát feltüntető görbe már a frontátvonulás időpontját megelőző 36—44 órában emelkedést mutat, majd vízszintesen fut tovább és viszonylag kismérvű csökkenés után a 4—12 órában kifejezett emelkedést jelezve, meredeken felfelé ível úgy, hogy a legmagasabb értékét az n-oszlopban éri el. Ezután még 2 esetben látunk rajta postfrontálisan egyre inkább csökkenő tendenciájú kiugrást, a front időpontja után mért 20—28 órában és ennél jóval kisebbet a 36—44 óráig terjedő időben. A betörési frontokról felvett vonaldiagramm az előbbivel csaknem megegyezően fut, ami abból következhet, hogy az összes frontok túlnyomó részét, számszerint azok 74.20%-át betörési frontok képezik. Természetes, hogy ezek hatása döntő módon érvényesül az összes eseteket feltüntető görbe lefutásának viselkedésében. A felsiklási frontok hatását rögzítő görbe csaknem vízszintesen fut a praefrontális időben, illetőleg két kismérvű csökkenést jelezve, meredeken emelkedik és ezen emelkedés a maximumot az n-oszlop területében éri el. Majd viszonylagos csökkenés után postfrontálisan a 12—20. órában és ezután a 36—44. óráig terjedő időben találunk rajta egyre csökkenő jellegű kiugrást.

Megállapíthatjuk tehát, hogy mind a három görbe esetében a halmozódás az n-oszlop területében következett be. Szemléltetve látjuk továbbá, hogy az egyes frontoknak megelőző, illetőleg utóhatása van és a hatások főleg az

egyes frontok után bekövetkező úgynevezett postfrontális időben ugrásszerű emelkedéseket mutatnak. A kiugrásszerű emelkedések között találunk hatástalan időszakokat is, ami az elhunyt személynek frontokkal szemben tanúsított érzékenységének különböző fokából adódik. Ennek következtében a hatás mértékében változás következik be, aszerint, hogy szervezetében a frontok biológiai hatása hosszabb, vagy rövidebb idő után jutott érvényre. Az úgynevezett hatás-




talan időszakok igazolhatják még Ortmann és Kérdő által ismertetett azon megállapítást is, miszerint az egymásután következő frontok aktivitásának hiánya, azok látszólagos hatástalansága azzal magyarázható, hogy az érzékenyebb egyének már előbb az első frontok következményeként meghalnak és így a további hatás a halálozási szám növekedésén keresztül szemléltetően nem tud megmutatkozni.

A betörési és felsiklási frontok egymásközötti hatáskülönbségének vizsgálatánál a következő eredményt kaptam: az 1096 vizsgálati nap alatt történt frontátvonulásokból betörési front 1159, az összes frontok 74.20%-a volt. A felsiklási front pedig számszerint 403 volt, ami ezen idő alatt bekövetkezett összfrontok 25.80%-a. Az összes 3 évre alkalmazott 10756 számításból pedig 7948 az összbejegyzések 73.89%-a esett betörési frontra. Viszont a felsiklási frontokra 2808 eset jutott 26.11%-ban. Tehát a megoszlási arány egyik, vagy másik frontfajta között azonos, azaz az egyik frontfajta se hatásosabb a másiknál. Az észlelt különbség csakis a gyakoriság különbségéből adódik. Ugyanezen eredményre jutottak Struppler és Kérdő is.

A fentebb részletezett összefüggéseket, tehát a haláleseteknek a front időpontjai körüli kifejezett halmozódását, a praefrontális és postfrontális hatás kibontakozását, valamint a betörés és felsiklás frontok hatásának megközelítően azonos voltát megtaláljuk abban az esetben is, ha az egyes esztendőkben külön-külön vizsgáljuk a frontok hatását a hirtelen haláleseteklel kapcsolatban. A következő feladat az, hogy a halált eredményező pathologiai elváltozások és az egyes légköri állapot változások között keressük az összefüggéseket. Ennek az elvégzendő kutatómunkának alapjait ezen vizsgálatok pozitív eredményei adják és ekkor nyílik alkalom az összefüggéseket részletesebben, kórformák szerint csoportosítva tárgyalni.

Mindezek után a teljesség érdekében foglalkozni kell a vizsgált jelenségek hatásmódjának magyarázatával. Ebben a kérdésben a kutatók igen eltérő véleménnyel voltak eddig és vannak még ma is. Számos szerző a légkör tényezői közül kiragadott egyet és ezt a faktort tette a kiváltott és észlelt hatásért felelőssé, megfeledkezve, vagy figyelmen kívül hagyva azt a körülményt, hogy a légkör egyetlenegy összetevő tényezője sem hathat izoláltan a többiektől független módon. Lehet, hogy egyik-másik hatótényező erősebb, de az így keletkezett hatást erősíti, vagy gyengíti a légkör többi, az előbbitől egyáltalán nem izolálható összetevőinek együttes hatása. Sokan ebben a körülményben látják az eddigi kutatások sokszor egymással ellentétes eredményeinek okát. A kérdés tisztázása érdekében kutatni kezdtek valamilyen átfogó jellegű, több együttható légköri tényezőt magába foglaló új időjárási formák után. Így születtek meg a modern meteorológia alapját képező átfogó, világos jellegű új fogalmak, amiket légtömeg és front elnevezéssel jelez és tanít a meteorológia.

Röviddel a fogalmak tisztázása után széleskörű kutatómunka indult meg a légtömegekkel, a frontátvonulásokkal kapcsolatban. Ennek eredménye alapján megállapíthatjuk, hogy a frontátvonulásban az élettanilag aktív tényező a légtömegcsere, vagyis a közvetlen gáznemű környezet valamennyi fizikai, kémiai tényezőjének egyidejű megváltozása. Ezen változásnak a vele kapcsolatos kísérő légköri jelenségek folytán jól észlelhető indikátora a frontátvonulás. Abban a kérdésben, hogy a légköri történések folytán kialakult biológiailag hatékony és ma még csak durván körülírt tényező, vagy tényezők láncolata a szervezetre hogyan hat, mi abban a támadáspontja, szintén nagy viták, eltérő vélemények vannak. Ezért hívta fel *Ortmann* nyomatékosan erre a körülményre a figyelmet, leszögezve, hogy új magyarázatok helyett több és pontosabb megfigyeléseket kellene gyűjteni. A legtöbb kutató, így *Belák, Brückner, Illényi, Kérdő* az időjárásnak a szervezetre gyakorolt hatásában a támadáspont helyét a vegetatív idegrendszerben állapítja meg. Ezen megállapítás helyessége mellett szól többek között az is, hogy a vegetatív idegrendszer egyensúlyi állapotának megváltozása és az ebből következő tünetek adják a meteorotrop jelenségeket, amelyeket igen részletesen tárgyal a meteoropathológia. Továbbá ismeretes, hogy bármilyen külső inger is éri a szervezetet, azoknak érzékelésében, továvezetésében a szervezetnek az ingerekre adott válaszában az idegrendszer functionálisan résztvesz, azokért éppen ezért elsősorban felelős. Közismert tény az is, hogy az úgynevezett időérző emberek a vegetatív stigmatisalt egyének közül kerülnek ki. Ez a körülmény is amellett szól, hogy a vegetatív idegrendszer aktív szerepet játszik a kiváltott hatás létrejöttében.

A fronthatás intenzitása az egyéni ellenállóképesség függvényeként mutatkozik meg a legkülönbözőbb mértékben. Abban a kérdésben, hogy egy frontátvonulás, egy hirtelen időváltozás egyedül képes-e halált kiváltani, a kutatók általában egy véleményen vannak, mikor ezt a lehetőséget kizártnak tartják. Csak *Jenny*, a már ismertetett esetében tételezi fel ennek ellenkezőjét. Az olyan szervezet esetében azonban, amely valamilyen pathológiás folyamat, vagy functionalis egyensúly-állapotváltozás következtében csökkentértékűvé válik, kisebb ellenálló erővel rendelkezik, ennek folytán a hirtelen fellépő és az eddigiektől teljesen más követelményeknek megfelelni nem tud, ilyen esetben a front élettani-kórtani hatása döntő módon érvényesülhet és akár halálhoz vezethet.

Ha a légkör fizikai jelenségeit vizsgáljuk, akkor a levegő elektromossága igen gyakran szerepel az irodalomban, mint feltételezett hatékony faktor. Főleg

a légtömegek határfelületén lejátszódó elektromos jelenségek egyéb más fizikai jelenségekkel együtt viselkednek élettanilag aktív módon, állapítja meg *Mouriquand. Illényi* és *Kérdő* is szerepet tulajdonít a meteorotrop hatás létrejöttében az elektromos jelenségeknek. *Schou* a frontátvonulás alkalmával a levegő negatív vezetőképességének zavarát állapította meg. Az ionisatio változásaival kapcsolatban is találunk számos irodalmi adatot, ezekkel már az előbbiekben foglalkoztam.

Ismeretes, hogy az emberi szervezetek ugyanazon ingerre különféle módon reagálnak. Ez a körülmény még nehezebbé teszi a fronthatások amúgy is bonyolult törvényszerűségeinek, összefüggéseinek felkutatását. A meteorológiai vizsgálatok mellett számos orvosi megfigyelést kell gyüjteni az egyes légköri események élettani, kórtani hatásaival kapcsolatban. A Törvényszéki Orvostani Intézetben nagy anyagon fogunk ezzel a kérdéssel tovább foglalkozni, vizsgáljuk, hogy a hirtelen halált eredményező pathológiai elváltozás hogyan viszonyul azon légköri történésekhez, melyek vele egyidőben játszódnak le. Részletesen vizsgáljuk majd, hogy a frontok közül melyek, milyen pathológiás elváltozásra, betegségre hatottak a leginkább. A frontok erőssége, jellege, azok halmozódása, valamint a prae- és postfrontalis hatás egy-egy pathológiai szempontból való feldolgozása számos megfigyelést, megállapítást fog eredményezni. Megfigyelésekre pedig ebben a bonyolult kérdéskomplexumban igen nagy szükség van. Ösztönzi ezen kutatómunkát az a körülmény is, hogy a pathológiás lelettől eltekintve a hirtelen halál frontokhoz való kapcsolatának vizsgálatában pozitív eredményt kaptam, mely szerint a haláleseteknek a frontokhoz való halmozódása nem a véletlenre, hanem a frontok biológiai aktivitására utal. Hozzá kell tenni, hogy ezen megállapítás csak annyiban fogadható el, amennyiben a rendelkezésemre álló statisztikai módszer a hibák kiküszöbölésére alkalmas.

## Összefoglalás:

Az 1948. január 1-től 1950. december 21-ig terjedő 1096 napig tartó észlelési időben vizsgáltam a frontok biológiai-pathológiai hatását a budapesti Orvostudományi Egyetem Törvényszéki Orvostani Intézetében, ez idő alatt boncolásra került 1847 hirtelen halálesettel kapcsolatban. Vizsgálataimat az n-módszer órákra vonatkoztatott alkalmazásával végeztem úgy, hogy a napok határát figyelmen kívül hagyva a frontátvonulás időpontját középpontnak véve ettől pozitív és negatív irányban felvett ± 52 órán belül 6—6 nyolc órás oszlopokba jegyeztem be az észlelt hatásokat. A hirtelen halálesetek és a frontátvonulások idejének egybevetése után *Schelling* által alkalmazott hibaszámítás eredményeként a haláleseteket a frontátvonulások időpontja körül halmozódtak. Ez a halmozódás az alkalmazott hibaszámítás értékelhetőségének mértékében nem a véletlenre, hanem a frontok biológiai aktivitására utal.

A frontok jellegéből keletkezett hatások megközelítően azonosak egymással, tehát a betörési és felsiklási frontok általában egyformán hatnak.

Kifejezett praefrontalis és postfrontalis hatás volt kimutatható, melyek közül a postfrontalis hatás bizonyult erősebbnek.

A fronthatás a légkör számos tényezőinek egyidejű hirtelen megváltozásán keresztül nagy valószínűséggel a vegetatív idegrendszer közvetítésével fejti ki hatását az élő szervezetben. A hatás mértéke a szervezet pillanatnyi ellenálló erejének függvényeként mutatkozik meg, illetőleg kerüli el a vizsgálók figyelmét.

*dr. Takácsy László*

## IRODALOM.


1. AUJESZKY L.: Az orvosmeteorológiai statisztika új ága. Egészség, 1943, 57, 2. 46—48.
2. BELÁK S.: A halálozás összefüggése a hőmérséklet ingadozással. Orvosi Hetilap, 1938, 82, 50, 1203—1208.
3. BRÜCKNER A.: Akuter Glaukomanfall und Wetter. Schw. Med. Wschr., 1941, 71, 43, 1242—1243.
4. FRANKE K.: Witterungseinflusse auf den Menschen. Strahlentherapie, 1932, 43, 3, 517—543.
5. ILLÉNYI A.: Fronthatás és vérnyomás. Orvosi Hetilap, 1937, 81, 7, 158—159.
6. JENNY E.: Wetter und Tod. Schw. Med. Wschr. 1931, 1, 23. oldal.
7. KÉRDŐ I.: Újabb vizsgálatok a frontátvonulásoknak a halálozásra való hatásáról. Orvosi Hetilap, XC, 430, 1949. — Az orvos meteorológiai vizsgálatok módszertani kérdései és új feladatai. Időjárás, 1949, 53, 7—8, 232—237.
8. KOROMPAY T.: Az orbánc és az időjárás. Jankovich László emlékkönyv. 1944, 145—153.
9. MOURIQUANT G.—CHARPENTIER R.: Frontologie Medicale. La Presse Médicale, 1948, 56, 63, 767—768.
10. ORTMANN G.: Witterungseinflusse auf den Menschlichen Organismus. Ergebnisse der Allgem. Path. u. Anat., 1937, 32, 141—179.
11. PEZSARSZKAJA O.: Szvjazi meteorologicseszkich faktorov sz. momentom nasztuplényija i karakterom letálnich iszchodov pri nyekatorich vnutremnich zaboleványiách. Terape Vticseszkij, Arhiv, 1949, 21, 3, 66—72.
12. PROCHNOW F.: Thrombosis és Embolia, 1937, 99—107.
13. de RUDDER B.: Die Wetterauslösbarkeit der akuten Poliomyelitis. Klin. Wschr., 1941, 20, 561—564.
14. STRÜPPLER V.: Gibt es Einflusse der Witterung auf den Eintritt des Todes. Virchows Archiw., 1932, 283, 231—264.


(A Budapesti Orvostudományi Egyetem Törvényszéki Orvostani Intézetének közleménye. Igazgató: dr. Incze Gyula egyet. ny. r. tanár.)

## Egy zivatarfelhő útja Vas megye déli részén.

Folyó évi augusztus 5-én d. u. 16—17 óra között Győrvár és annak vidékén orkánszerű szélvihar, valamint súlyos jégeső pusztított. A jégkár 60—70 százalékos. A szélvihar rengeteg fát kidöntött. A kidöntött fák vastagsága meghaladta a 40—50 cm-t. A jég Győrvár vidékén galamb- és tyúktojás nagyságú volt. Kb. tíz percig tartott a jégeső és tizenöt percig a szélvihar. A vonatforgalom 2 órán át szünetelt, mert a vasúti sínekre is rádöntögette a vihar a fákat. A zivatarfelhő Szentgotthárd felett keletkezett, melyet Szombathelyről is jól lehetett észlelni és nyugatról keletre haladt. A zivatarfelhő vonulása alatt még súlyosabb károkat okozott Szarvaskend, Döbörhegy, Karátföld, Gerse (Gersekarát), Telekes, Petőmihályfa és Hegyhátszentpéter községekben. Biztos értesülésem szerint Szarvaskenden és Döbörhegyen a házak tetőzetéről az összes cserepet leverte, illetve amit nem vert le, azt az orkánszerű szélvihar sodorta le Ezen a vidéken a jégkár 100 százalékos. A jégeső pásztája 20—30 km széles volt és ezen a szakaszon volt erős a szélvihar is, mert Egerváron (6 km Győrvártól) már nem volt jégeső és a szélvihar sem okozott megemlíthető kárt, csupán a kazlak tetejét rongálta meg. A zivatar és vihar, amely csupán ennek az egyetlen zivatarfelhőnek a nyomában keletkezett, kiterjeszkedett még Bélbaltavár-Zalabér vidékére is, ott azonban már csekélyebb jégkárt okozott és a vihar is inkább csak a gyümölcsösökben pusztított. A zivatarfelhő közel 100 km-es utat tett meg, míg kiesett, illetve károkozó hatása megszünt.

*Kaposi Ferenc*

# A szélerózió (defláció) leküzdése erdősávrendszerrel

(Befejező közlemény)

Mozgó talajainkon, a mezővédő erdősávok telepítését általában a víz és az egyidejű táplálóanyagfelvétel lehetősége, tehát az oldatkoncentráció szabja meg. Magára az elhelyezésre nézve *Marczell* így vélekedett: „Ha az erdősáv mögötti kultúrterület megvédéséről van szó, hosszú és széles erdősávokat állítsunk derékszög alatt az uralkodó széliránra. Ahol ellenben a levegő hordalékának leszűrése a feladat, — és itt a hófúvásra, a mezei növényzettől éppen nem védett talajszemcsék elhárítására kell gondolnunk —, ott az uralkodó széliránnyal minél hegyesebb szöget bezáró erdősávokat fogunk célszerűen telepíteni, mert így vékonyabb erdősávval is elérhető a szélerő teljes megtörése, ugyanúgy, mint a széliránra merőleges erdőfrontnál!"

Azonban eme elmefuttatáshoz kiegészítésképpen hozzátartozik *Papp* megállapítása, aki rámutatott arra, hogy helytelen következtetésre vezetne gyakorlatilag az a felfogás, ha csupán arra törekednénk, hogy az erdősáv minél ferdébb szög alatt települjön a veszélyes széliránra. „Az erdősávok hosszának hasznos értéke, ferde beesési szög mellett egyre csökken, mert annak, csak a szélirányban lévő vetülete lesz hasznos erdősáv-hosszúság. Mikor elméletileg $\alpha = 0°$ mellett, az erdősáv tényleges (hasznos) szélessége 0-ra zsugorodik, ugyanúgy 0-vá válik az erdősáv hasznos hossza is, „amely sin $\alpha$-val arányos, ... tehát keresni kell egy olyan szöget, amely mellett a szél megtörésére szükséges szélesség nyeresége arányos az erdősáv hasznos hosszúsági veszteségével. Ennek megállapítása csak gyakorlati megfigyelésekkel lehetséges."

Tudatában vagyunk annak, hogy mindezen problémakörnek megoldása hosszú idő dolga.

A defláció problematikája, mint látjuk, több meteorológiai, talajtani, erdészeti és agrotechnikai tényezőnek a szerves egésze. Ugy vélem, hogy ezen szorosan egybekapcsolódó tényezők tanulmányozása és megoldása csakis egy *Talajvédő Intézet* kebelében, az illetékes szakemberek bekapcsolásával válhatna valóra.

Mindenesetre az adottságok miatt jelenleg kevesebbet markoljunk, de jól. Vagyis inkább kevesebb, de pontos és megbízható kísérletet folytassunk le. A leszürt következtetések — a maguk vonatkozásaiban — csakis így nyújthatnak értékes utmutatást a gyakorlat számára.

*A megoldás alapfeltétele az, hogy a defláció okait szüntessük meg.* Sokszor jelentéktelennek gondolt oknak az okozata, illetőleg következménye, súlyos nehézségeket és károkat létesít. Jellemző példa erre *Kecskemét* és távoli környékének homokkal borított (volt mezőségi) területe. Az 1756—58-as évek förgetegszerű homokviharainak oka az volt, hogy a homokterületeket kíméletlenül legeltették juhokkal, aminek következményeképp a felszaggatott és letiport gyeptakarót megbolygatta a szél és a homokot szárnyára kapta.

*Általában a laza szerkezetű futóhomok-, homok-, könnyű vályogos homoktalajainkon legfontosabb teendőink egyike, — a mezővédő erdősávok bekapcsolása mellett —, a humusz, kolloid és táplálóanyag gazdagításán keresztül a DV emelése.* Kísérlet tárgyát képezze, milyen arányú és összetételű frakciók és milyen gyors lebomlású humuszmicellák képesek a talajban a *DV* tartós emelésére és megtartására.

Eredményes megoldást biztosíthat sok esetben a tőzegkomposztok alkalmazása, amelyek hathatósan elősegítik a humuszakkumulációt. *Nézetem* ezen a téren az, hogy a *tőzegkomposztok humifikációjának biztosítását, mindenkori táplálóanyagtartalmukra szabva, megfelelő mennyiségű nitrogénnel, foszforral, káliummal és elemnyommal kell ellátni, azért, mert a humifikáció ásványi táplálóanyagok jelenlétében jobb lefolyású, és nem kevésbbé azért is, mert a humifikációs folyamatban a táplálóanyagok bizonyos hányada szerves kötésbe megy át, így nehezebben öblítődik és mosódik le az esővíz hatására.* Bizonyos elemnyomoknak az újabb kutatások szerint nagy szerep jut, nemcsak a humuszképzésben, hanem — amint *Szkoljnyik, Makarova* és *Styeklova* plazmolizises kísérletei mutatják — az aszály leküzdésében is. Többen bebizonyították, hogy pl. bórsav és cinkszulfát az aszálytűrést fokozza, főleg pillangósoknál.

Véleményem szerint a homoktalajok defláció ellen védő, egyben a növényi vegetáció fejlődését elősegítő trágyázási rendszere lehet majdan — többek között — az általam jelenleg kísérletezés alatt álló, ú. n. *„aljtrágyázási"* rendszer. Lényegében: kolloidszűrő és vízmegkötő, egyben tartós humuszrétegnek szakaszos létesítése speciális komposztféleséggel (pl. *Fekolittal*). Az eljárás a kezdeti igen biztató eredmények mellett — és éppen emiatt — még nem alkalmas arra, hogy részleteiben ismertessem a további kísérletek lefolytatása nélkül. Az „aljtrágyázási rendszer" lényegéhez azonban még annyi hozzátartozik, hogy a trágyázás az elővetemények gyökérmaradványai és a magból fejlődő növényfajták igényei szerint szakaszosan, tehát nem 2—3 évre terjedően egyszerre, hanem többször kisebb adagokkal történik, egybekapcsolva a *Liszenkó T. D.* által ajánlott, házikészítésű szemcsés műtrágyaféleségekkel. Lehet, hogy ez kissé drága eljárásnak tűnik, de a homok esetében mindig az a drága, amelynek hatása rövid életű.

A mezővédő erdősávrendszernek a defláció elleni védelmi módszereibe kapcsolódik továbbá a szélsebesség talajközeli grádiensét csökkentő, részben növénysávkulisszás, részben műveléstechnikai, valamint termesztéstechnikai megoldások alkalmazása.

A talajelhordásos veszteségre kevésbbé hajló talajoknál az érdes talajfelszínt kialakító őszi mélyszántásnak van nagy szerepe, nemcsak az őszi csapadékvíz és hó tárolásában, hanem a szélsebesség csökkentésében is. *Djacsenkó A. J., Zemljanickij L. T.* és *Szolovjev P. A.*-nak a davlekanovi körzetben végzett méréseredményei arról tanuskodnak, hogy a szántás irányára merőleges, vagy reá némi szög alatt fúvó szél a barázdákban veszít a sebességéből. A szántási barázda hátán 3 cm-es magasságban a szélsebesség 2.2 m/sec, a fenekén pedig 1.1 m/sec volt, tehát 50%-kal gyengült.

Kötött talajokon tavaszi aprómorzsás felszínt kívánó magágyaknak előkészítése és vetésekor előfordulhat, hogy túlporosodás következtében a porral együtt az apró magvak — pl. a mák — kifúvódnak, főleg mezővédő erdősáv nélküli területeken. A védekezés igen hatásos lehet a legmegfelelőbb nedvességi állapotban létesített aprómorzsás magágy biztosításával. Az aprómagvak, valamint a borsó, répa vetésekor a vetőgép csoroszlyája után szerelt sorhengert kell alkalmaznunk, hogy a deflációs hatást csökkentsük.

Viszont a szél által könnyen mozgatott kotús és futóhomokos talajainkon elkerülhetjük, sőt adott körülmények között el is kell kerülnünk az őszi mélyszántást, mert a megbolygatott rögöcskék kifújható frakcióit a szél tovaragadja. Síma felszínt a deflációs veszély miatt létesíteni nem tanácsos! Ezért kerüljük a símahenger használatát. Az ilyen talajokra a vegetáció idejében végzett talajmunkák-

nál tömörítésre gyűrűshenger való! Tarlófeltörésre a kevéssé forgató kultivátort, ekekapát, kormánylemez nélküli ekét stb. alkalmazunk, olyan megoldással, hogy a művelés a tábla alakját követő legyen, természetesen a művelőeszköz észszerű hatásfokának mindenkor szem előtt tartásával.

Nagy előnye az, hogy a különböző irányú szelekkel szemben mindenütt van felszínérdességi kiemelkedés.

Tőzeg- és táptalajoknál is, hogy a kívánt aprómorzsás szerkezetetet elérhessük, főleg ásványi kolloid dúsítást és természetesen vele együtt táplálóanyaggazdagítást is kell alkalmaznunk. Ahol mód adódik és megfelelő tőzeg, illetőleg lápfenék nyugszik alattuk, de ott ezt a réteget forgassuk a felszínre, ahol nincs rá mód, ott vagy sankolás, vagy kolloid-dús komposzttrágyázás ad eredményes megoldást. A talajnak igénye van szervesanyagokra is, bár szervesanyaguk sok (kb 20%), csak inaktív. Hogy aktiválhassuk, tőzegre, lápra, kotúra, friss, gyorsan bomló szervesanyag való, mint pl. zöldtrágyakomposzt, húgyleves törek, vagy húgyleves pelyvás komposzt stb. A regenerálódó szerkezet így jobban és eredményesebben tud szembeszállni a deflációval, főleg akkor, ha támaszul, a mezővédő erdősáv mellett, a helyes agrotechnika és jó vetésforgó rendszer szolgál.

A talajok aprómorzsás szerkezete is, és az általánosságban vett „talajszerkezet" igen szoros kapcsolatban áll a deflációs hatásokkal. A talajfelszín-érdességtől és talajszerkezettől függő szélhatást főleg *Chepil, Malina, Szusz, Djacsenkó, Zemljanickij, Yoy, Kucinski* tanulmányozza pontos és értékes eredményű kísérletekkel. *Chepil W. S.* újabb tanulmányában többek között a következőket írja: „amíg a rögszerkezet és a defláció közötti összefüggést nem tudjuk teljesen megérteni és képletszerűen kifejezni, addig nem lehetséges azoknak a fizikai és kémiai tényezőknek fontosságát kiértékelni, amelyek a széleróziót befolyásolják".

*Chepil W. S.*, modellkísérleteinek alapján, a felszínérdességből vezeti le azt az összefüggést, amely a talajszerkezeti állapot és a defláció között fennáll. A rögfelszín-érdesség mértékére azonos szélsebesség esetén tulajdonképpen három tényező van befolyással, éspedig: 1. a felszíni kiemelkedések térfogata, amit a nem erodálódó rögök nagysága és aránya határoz meg, 2. a talajban lévő erodálódó és nem erodálódó frakciók aránya, 3. az erodálódó (kifújható) és nem erodálódó (nem fújható) frakciók nagysága, alakja és fajsúlya.

Ha a talajban sok erodálódó (kifújható) frakció van jelen a területegységen, kevés nem erodálódó (nem fújható) rög kerül a felszínre a talajmozgás megszüntekor. Kevés erodálódó frakció esetén pedig számos kisebb felszínérdességű, nem erodálódó rögöcske bukkan elő, azonos szélsebesség mellett. Tehát ez esetben kisebb, de sűrűbben elhelyezkedett kiemelkedések mentén fékeződött le a szél sebessége.

Megállapította továbbá, hogy a talajmozgás megszűnése után a felszíni kiemelkedések magassága, elosztva a kiemelkedések közötti távolsággal, állandó arányt ad, bármilyen is az erodálódó és nem erodálódó frakciók egymásközötti mennyisége.

A teljesség kedvéért megjegyzendő, hogy ez a *felszínérdességi állandó* változik a szél sebességével és az erodibilis frakciók szemcsenagyságával és fajsúlyával. Ebből következően, azonos szélsebességnél természetesen csak az arány állandó, de nem a kifújt mennyiség, mert hiszen ez változik a kifújható és nem fújható részek arányával.

A turbulens szélmozgás és a kifúvás következtében az egyes nagyságrendi frakciók különböző felszínkiemelkedési formákat hoznak létre.

*Chepil* kísérleti eredményei, mind az arányra, mind a mennyiségre vonatkozóan lényegesen módosulnak a humusz szorpciós kapacitásától függően.

A deflációs viszonyok — mint látjuk — több és emellett részleteiben is sok döntő fontosságú tényezővel függnek össze.

*Rövid összefoglalásban a következőket tartom szükségesnek a legfontosabbakként,* mintegy védekezési alaplépcsőkként *kiemelni:*

*a)* Főleg a könnyen mozgó talajokon, a mezővédő erdősávokat célszerűen kell kijelölni és telepíteni.

*b)* Mozgó homokon ezt kövesse, a homok nedvesebb állapotában, a szükséges méretű tereprendezéssel egybekapcsolt, csemetevédelmet biztosító technikai megoldások alkalmazása (pl. szalmafonat-szövények, leszalmázott, goromba-barazdás szántás, esetleg növénysáv-kulisszarendszerek stb.).

*c)* Laza talajokon, a szerkezeti jellegükhöz alkalmazkodó kolloidtrágyázási rendszerek bevezetésére, a talajszerkezet tartósság és *DV*-emelésére, valamint a megfelelő oldatkoncentráció biztosítására.

*d)* A szélvédelem érdekében foganatosított általános és speciális talajművelési, trágyázási és növénytermesztés-technikai megoldásokkal egybekapcsolt here-, illetőleg herefüves vetésforgó-rendszerek alkalmazandók.

Így tehát a defláció elleni védekezés módszerei a mezővédő erdősáv komplex rendszerébe épülnek be. Alkalmazásukat mindig az adott körülmények határozzák meg.

A talajvédelem megoldásának átfogóbb jellege akkor lesz teljes érvényű, ha a *Meteorológiai Intézet* bevonásával hazánkban is megindul és befejezést nyer *az eróziós tájak feltérképezése.* Ha majd megismerjük a víz- és a széleróziós tájak különböző jellegzetes talajtípusait, akkor alkalmazandó védekezési rendszerüket, erodibilis fokozataik szerint tudjuk kiépíteni. Egyben lehetőség nyílik arra is, hogy a talajpusztulásra hajlamos, illetőleg átmenőfélben lévő tájtípusokon, a kifejlődési állapotot megelőzően, a legalkalmasabb módszerrel küzdhessük le a talajpusztulást kiváltó okait. Ha az összehangolt talajtani és meteorológiai tényezőkomplexusban exakt kísérletekkel, alapos kutatómunkával, felépítjük a szerteágazó, mozaik szerű eróziós tájaink részletes talajvédelmi rendszerét, akkor valóraválik majd régi óhajom, az ú. n. „eróziós tájtermesztés" gyakorlata. Ez azt jelenti, hogy azonos, illetőleg közel azonos erodibilis és éghajlati jellegű tájainkon hasonló termesztési rendszerrel gazdálkodjunk.

Talajaink rejtett és nyílt rombolóját — a talajpusztulást — így megfékezve, talajainknak regenerációja, humuszgyarapodása és fokozódó aktív biodinamikája, valamint táplálóanyag-akkumulációja alapot nyújt a termékenység mind nagyobb hatásfokú emelésének.

A távoli célok mellől visszatérve a jelenhez, a ma tette elsősorban ne igéretekből álljon, hanem gyors és átfogó intézkedésű „tett" legyen a további kutatás és gyakorlati eredmény biztos „igérete".

Őszintén bízom abban, hogy az *„Országfásítási Munkabizottság"* kísérleti telepein végzett munkaközösségi megfigyelések, valamint a Földművelésügyi Minisztérium illetékes szerveinek értékes eredményei, mind a tudomány, mind a gyakorlat számára gazdag tapasztalatot szolgáltatnak a közeljövőben.

A talajvédelem kapcsán mind több és több erodált talaj alakul át nagyobb termőképességűvé, amelyben és amelyből így számtalan újabb szervezet végezheti sajátos magasabbrendű életfunkcióját.

*Egerszegi Sándor.*

## FELHASZNÁLT IRODALOM

*Aujeszky L.:* A szélút fogalmának szigorú értelmezése és gyakorlati alkalmazása. Időjárás, 1948 (10—12. sz.) Budapest.

*Aujeszky L.:* Általános meteorológia. Az agrometeorológiai tanfolyam jegyzetében, Budapest, 1948. 1—48. o.

*Antipov—Karatajev:* Viljamsz tanítása a talajszerkezetről és e kérdés a tudomány mai állása szerint. Viljamsz-emlékkönyv. 1949. Moszkva (fordítás).

*Ballenegger R.:* A termőföld. Budapest, 1921. Ethika kiadás.

*Berényi D.:* Az éghajlat természetes és mesterséges befolyásolása. Agrometeorológiai tanfolyam jegyzete, Budapest, 1948. 275—306. o.

*Bjalij. A. M.:* Az erdősávok talajviszonyai. Agrobiológija. 1950. 4. sz. (fordítás).

*Bokor R.:* Egy dunántúli különleges célú mezővédő erdőpászta felépítése. Agrártudomány, 1950. II. 4. sz., Budapest.

*Braude I. D.:* Szántott oldalakon az erdőpászták vízszabályozó és nedvességpótló jelentősége. Ljesz i sztyepj. Moszkva, 1949. 9. sz. (fordítás).

Chepil W. S.: Properties of Soil which Influence Wind Erosion. I, The Governing Principle of Surface Roughness. Soil Science, 1950. febr. 2. sz.

*Chepil W. S.:* Properties of Soil which Influence Wind Erosion. II. Roy Agregate Structure as an Index of Erodibility Soil Science, 1950. máj. 5.

*Cholnoky J.:* Égen, földön. Földrajzi értekezések. Budapest. Franklin Társulat.

*Cholnoky J.:* A földfelszín formáinak ismerete. K. M. Egyet. nyomda, Budapest.

*Djacsenkó A. Je.:* Mezővédő erdőpászták a félsivatagban. Athenaeum. Budapest, 1950.

*Egerszegi S.:* Mezővédő erdősávok talajvédelmi szerepe a vizerozió leküzdésében. Időjárás, 1951. (1—2. sz.) Budapest.

*Gustavson A. F.:* Soils and Soil Management. McGraw—Hill Book Company Inc. 1941.

*Fekete Z.:* Mezőgazdasági geológia. Keszthely, 1943.

*Fekete Z.:* Alkalmazott talajtan. Egyetemi kiadványok. Budapest, 1950.

*Kucserjavih E. G.:* Hogyan telepítsük és neveljük a kolhozokban a mezővédő erdősávokat. Goszljeszbumizdat kiadás, 1949. Moszkva. (fordítás).

*Marczell Gy.:* Erdős területek szélviszonyai. Földrajzi Közlemények. 52, 97 o., 1924. Budapest.

*Minyevics Sz.:* Néhány eljárás Poleszje homoktalajainak gyökeres megjavítására. Agr. Táj., 1950. 4—5. sz., 49. o. Budapest.

*Mazsárov P. P.:* Harc az aszály ellen. Athenaeum. 1950. Budapest,

*Papp L.:* A mezővédő erdőpászták elhelyezésének iránya, a szélirány mérési adatok alapján. Agrártudomány 2, 8. 1950. Budapest.

*Surányi J.:* Talajvédelem-nemzetvédelem. Agrometeorológiai tanfolyam jegyzete, 1948. 259—274. o.

*Sigmond E.:* Általános talajtan. Szerző kiadása, 1934. Budapest.

*Soó R.:* A növények életmódja. A növény és élete. Budapest, 1941.

*Szabó L.:* Homoktalajaink feljavítása és a szalmatrágyázás. O. M. Kamara kiadása, 1938., Budapest.

*Szusz N. I.:* Erózija pocsvi i borjba sz nyeju. 1950. Moszkva.

*Viljamsz V. R.:* A földművelés alapjai. Athenaeum. 1950, Budapest.

*Viljamsz V. R.:* Talajtan. Akadémiai Kiadó. 1950, Budapest.

*Westsik V.:* Az alföldi futóhomok-talajok okszerű mezőgazdasága. Pátria, 1927. Budapest.

*A vitaülés eredményeinek kiértékelése.* A fent közölt előadáshoz (előadta a Szerző 1951. január 29-én a Magy. Met. Társaság Országfásítási Munkabizottságának ülésén) csatlakozó élénk és sokoldalú vitában *dr. Aujeszky László, dr. Bacsó Nándor, dr. Berkes Zoltán, dr. Dworák Lajos, dr. Fekete Zoltán, dr. Fekete Gyula, Héder István, Kulin István, dr. Kéri Menyhért, dr. Luncz Géza, Sarkadi János, dr. Schönfeld Sándor Soóki-Tóth József, Stefanovits Pál, Török István vettek részt.* A felszólalások anyagával az Országfásítási Munkabizottság egy külön ülésen foglalkozott, ahol *Egerszegi Sándor* részletes választ adott a felvetett kérdésekre, majd a munkabizottság a vita fő eredményeit az alábbiakban foglalta össze:

Népgazdaságunk egyik fontos érdeke, hogy mind tudományos, mind gyakorlati úton megismerjük és egyben leküzdjük a szél okozta talajpusztulás okait. A talajpusztulás által a lazább szerkezetű (homokos, tőzeges, kotús) talajaink művelt rétege mindinkább elszegényedik. Kevesebb lesz táplálóanyagtartalmuk és víztartóképességük, ezáltal a növényzet csak tengődik rajtuk. A szélokozta talajpusztulás végső fokon a termésátlagok csökkenésében nyilvánul meg. A termékenység emelése érdekében szükséges, hogy mind nagyobb és nagyobb mértékben alkalmazzuk az élenjáró szovjet tudomány módszereit a szélokozta talajpusztulás leküzdése terén is. A vitaülésen, valamint az azt követő Munkabizottsági ülésen kialakult nézet szerint *szükséges:*

a) Mezővédő erdősávoknak mind a talajra, mind a rajta élő növényzetre, valamint az éghajlati adottságokra gyakorolt hatását mind behatóbban tanulmányozni.

b) Szükségesnek bizonyul továbbá a levegő hordalékáról pontos tájékozódást kapni, az előadó által ismertetett szemcsegyüjtő készülék elve alapján, ami nemcsak a szemcsék nagyságbeli eloszlására, hanem egyúttal táplálóanyag (nitrogén, foszfor, kálium stb.) és humusztartalmára is felvilágosítást nyujt.

c) A talajpusztulás okainak leküzdésére és a párologtatás mértékének megállapítására indokolt a szél erősségi fokozatait pontosabban megjelölni.

d) Viljamszi értelemben vett füves vetésforgórendszer bevezetését kell megalapozni olyan trágyázási, termesztési és művelési rendszerekkel, amelyek a talajpusztulást meggátolják és ugyanakkor a mezővédő erdősávoknak a jótékony hatásfokát is emelik.

A szélnek talajt és növényzetet pusztító hatása így a továbbiakban is folytatott kísérletezéssel leküzdhető lesz, mert a jelenségeket összefüggésükben, egymásra gyakorolt kölcsönhatásukban vizsgáljuk.

## Énekkarok frontérzékenysége.

Az időjárás váltakozásainak az emberi szervezetre gyakorolt hatása mindinkább az érdeklődés középpontjába kerül. Az erre vonatkozó megfigyelési adathalmaz azonban még korántsem elegendő ahhoz, hogy szigorúbb törvényszerűségeket lehessen belőlük megállapitani. Szeretnék a most folyó adatgyüjtéshez olyanformában hozzájárulni, hogy egy megfigyelt frontérzékenységre hívjam fel a figyelmet. Az énekkarok, előadás közben, de különösen próbák alkalmával gyakran nem tudják a megadott hangot tartani, hanem az — éneklés közben — vagy emelkedik, vagy leszáll. Mint dalárdista, aki az időjárás változásait is érdeklődéssel kísértem, azt tapasztaltam, hogy a leszállás különösen praefrontális időjárási helyzetben következett be. Ezt a megállapításomat hosszú éveken át alátámasztottam az újabb észleletekkel, de nem tulajdonítottam annak olyan fontosságot, hogy ezekről feljegyzéseket készítsek. Szükséges lenne ezt a megfigyelést pontosan feljegyzett adatokkal alátámasztani, vagy megcáfolni.

A megfigyelési anyag összegyüjtésénél azonban figyelembe kell venni bizonyos körülményeket, amelyek az időjárástól függetlenül szintén befolyásolják az alaphang megtartását. Ilyenek: Az éneklés időpontja, mert a testi fáradság ugyancsak lenyomhatja a hangot. A mű nehézségi foka. A megtanulás mértéke. Az adatgyüjtést még azzal kellene kiegészíteni, hogy milyen mértékű volt az alaphang megváltozása, s mekkora időtartamot vesz igénybe a mű előadása.

*Ambrózy Géza*

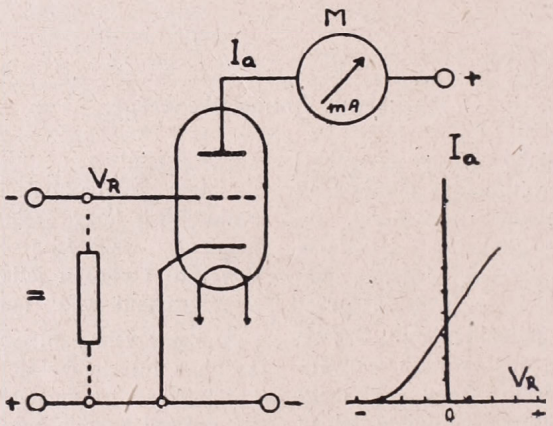
# MŰSZEREK ÉS MÉRŐMÓDSZEREK

## RÁDIÓTECHNIKAI ISMERETEK

— Tizenegyedik közlemény —

*Egyenáramú csővoltmérők*

Egyenfeszültség mérése csővoltmérővel történhetik pl. azon az elven, hogy a csőkarakterisztika szerint a rácsra adott feszültség ($V_r$) szabályozza az anódáramot. Az anódkörbe tett esetleg több *mA* méréshatárú műszer méri az anódáramot ($I_a$) és így indirekt módon mutathatja a rácsra adott egyenfeszültséget. Eközben az egyenfeszültségű áramforrást csak a rácskör igen nagy ellenállása terheli. Ez mindenesetre nagyobb ellenállás, mint bármekkora nagy belső ellenállású Deprèz-műszer. A rácsköri ellenállást növelhetjük olymódon is, hogy a rács és katód közé egyáltalában nem teszünk levezető ellenállást. Ilyenkor csak az egyenfeszültség belső ellenállása és a csőkivezetések, esetleg a csőfoglalat okozta ellenállás szerepel. *(1. ábra.)*




1. ábra

Előnyös a rácsra a mérendő feszültség negatív oldalát helyezni, hogy az anódáram mérés közben csökkenjen. A felhasznált cső szerint lehet $V_r$, a mérendő feszültség, kisebb vagy nagyobb. A mérés pontosságát állandó fűtő- és anódfeszültség esetében elsősorban az *M* műszer pontossága szabja meg. Az érzékenységet ugyancsak az *M* műszer érzékenységével és emellett a cső meredekségével állapíthatjuk meg:

$$\Delta Vr = \frac{\Delta Ia}{S}$$

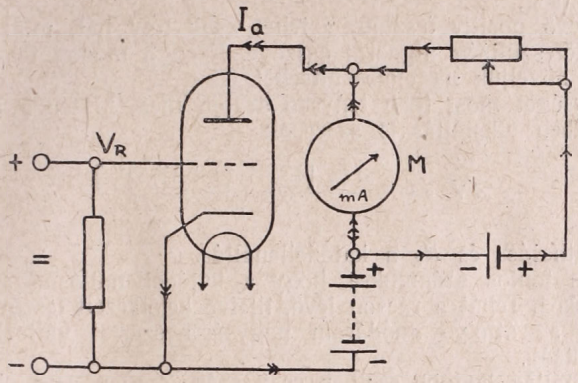
A leolvasható legkisebb feszültségváltozás tehát függ a leolvasható legkisebb anódáramváltozástól és fordított arányban a meredekségtől.

Kellemetlen adottság, hogy a nagy meredekséggel nagy anódáram jár együtt, azt csak nagy méréshatárú miliampère mérővel mérhetjük, azon pedig a $\Delta Ia$ nehezen olvasható le.

Tehetjük a mérendő feszültség pozitív oldalát is a rácsra, ekkor az anódáram mérés közben növekedni fog. Ilyenkor zavar bennünket az az anódáram,

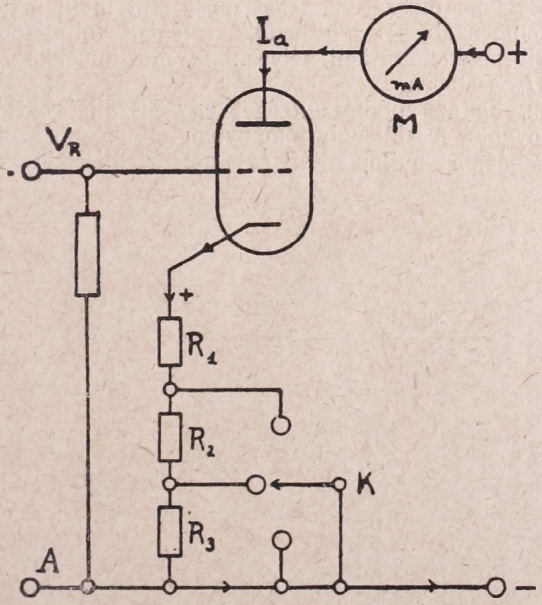
mely 0 volt előfeszültségnél is fennáll ($I_0$) A műszer ugyanis nem nulláról indul. Ezt az anódáramot kompenzálhatjuk. *(2. ábra.)*

Ez a mérésmód azonban nem előnyös. Egyrészt a pozitív feszültséget kapott rács úgy szerepel a katóddal együtt, mint egy dióda, tehát lesz bizonyos terhelő




2. ábra

ellenállás a mérendő feszültségen (az előbb említett technikai ellenállásokon kívül). Másrészt a növekedő anódáramnak határa van, a használt cső szerint kisebb, nagyobb. A csövet sem szabad teljesen kihasználni, akkor hamar tönkremenne. Ha tehát a méréshatárt akarjuk kiterjeszteni, akkor más módszerhez kell folyamodnunk.




3. ábra

A méréshatár növelése történhetik pl. előfeszültség adásával. *(3. ábra.)*

Legjobb a következő módszer: A katódkörbe ellenállásokat ($R_1$, $R_2$, $R_3$) helyezünk. Ezeken az átfolyó áram feszültségesést létesít. A katódból jövő áram a katódot pozitívvá, tehát az *A* pontot negatívvá teszi a katódhoz képest. Ha tehát

a rácsot az *A* ponttal összekötjük, az átfolyó anódáram nagysága szerint kisebb-nagyobb negatív előfeszültsége lesz a katódhoz képest. Ugyanakkora anódáram esetében az ellenállásokat növeljük (pl. *K* kapcsolóval kevesebbet, esetleg egyet sem zárunk rövidre), a nagyobb ellenálláson nagyobb lesz a feszültségesés, nagyobb lesz az előfeszültség.

A rácson lévő pozitív feszültség tehát csak úgy hat, mint a saját pozitív és a negatív előfeszültség algebrai összege. Ezen a módon tehát növelhetjük a méréshatárt, ha növeljük az előfeszültséget.

Az érzékenységet most több tényező szabja meg, hiszen a katódban és így a cső áramkörében ellenállás is szerepel:

$$\Delta V = \frac{\Delta I_a \, [1+S \, (1+D) \, R_k]}{S}$$

ahol *D* a cső áthatása és $R_k$ a katódellenállás.

Ebből az is fontos számunkra, hogy a katódellenálláson átmenő áram ott feszültségesést okoz. Tehát a rácson lévő, illetve keletkezett feszültség szabályozza az anódáramot, az átfolyó anódáram nagysága szerint változik a katódellenálláson a feszültség.

A katódellenállás legtöbb esetben csak száz, esetleg ezer ohm rendű. Ezen az aránylag kis ellenálláson már kisebb belső ellenállású voltmérővel is mérhetjük a keletkezett feszültséget.

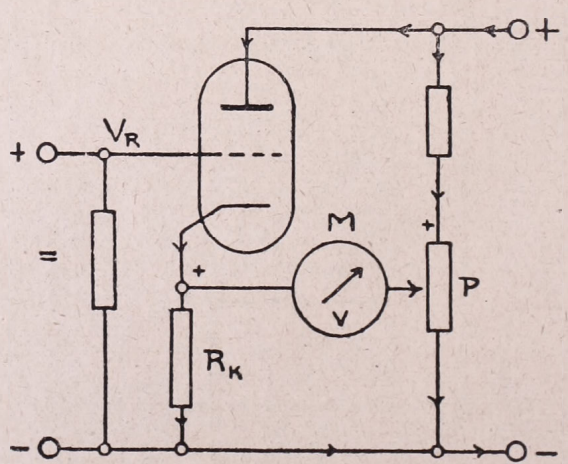
A katódfeszültség:

$$V_k = I_a \, . \, R_k = \frac{SR_k}{1+SR_k} \, . \, \Delta V$$

Ne felejtsük azonban, hogy $V_r = 0$ esetében is lesz anódáramunk, vagyis a katódon feszültségünk, műszerünk tehát most sem indul majd nulláról.

Ezen ismét kompenzálással segíthetünk. Évégből voltmérőnk negatív pólusát ugyanakkora pozitív potenciálra kell helyeznünk, mint amekkora pozitív feszültség van az $R_k - n \, I_0$ esetében.

Legegyszerűbb, ha az anódfeszültséget egy feszültségosztóval osztjuk, úgy, hogy az alacsonyabb feszültségtartományban finoman szabályozhassunk. A feszültségosztót tehát a nullaponttól (*p*) potenciométerrel kezdjük. (4. ábra.)

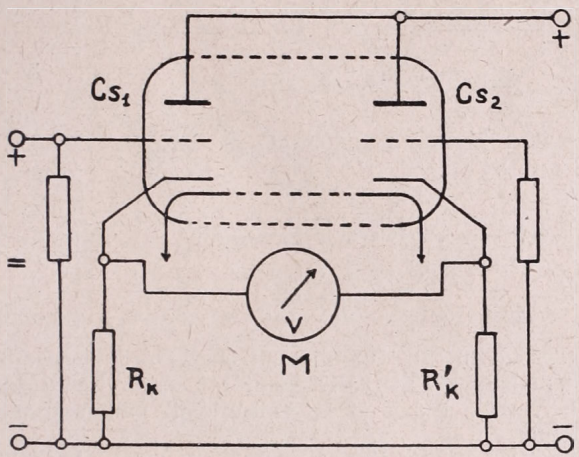



4. ábra

Ezen megkeressük a katódpotenciált, abban az esetben, amikor $V_r = 0$. Ezután az *M* műszer a növekedő pozitív rácsfeszültséget, vagyis a mérendő feszültséget nullától kezdve mutatja.

Mindeddig pontosságról csak akkor beszélhettünk, ha feltételeztük, hogy egyrészt az anódfeszültség, másrészt a fűtőfeszültség is állandó. Mindkettőnek a változása ugyanis $I_a$-nak és $S$-nek változásával jár. Mivel csővoltmérőnk legtöbb esetben a világítási hálózatból kapja az említett feszültségeket, ezek 10—20%-os változásnak vannak kitéve.

Az anódfeszültséget stabilizálhatjuk és a fűtőáramot is egyenletessé tehetjük (pl. hidrogénbe helyezett vashuzal-ellenállás segítségével). Szebb megoldás azonban itt is a kompenzálás *(5. ábra)*.




5. ábra

Kettős csövet használunk, melynek minkét felére ugyanaz a fűtőszál szolgáltatja a külön katódok izzításához szükséges hőt.

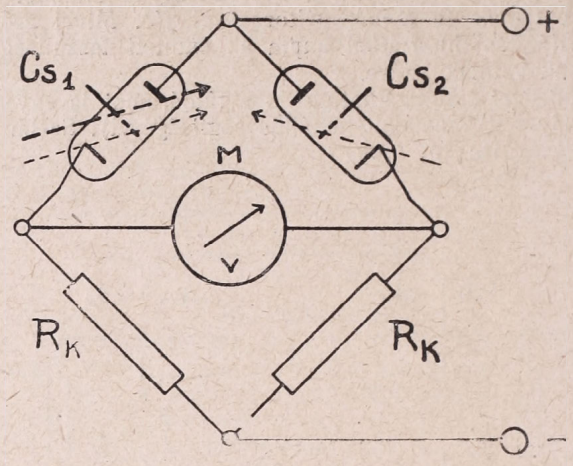
A mérőműszert $R_k$ és $R'_k$ végeire helyezzük, az egyik ellenállást úgy választjuk meg, hogy az esetleges csőkülönbségeket ezzel kiegyenlíthessük. A továbbiakban az $M$ műszer mintegy hídként szerepel a két katódpont között. A $Cs_1$ csőfélen áthaladó anódáram függ a saját rácsának feszültségétől, melyet mint mérendő feszültséget mi adagolunk. A mérendő pozitív feszültség és a katódellenálláson keletkezett előfeszültség algebrai összege adja meg ismét a rács tényleges feszültségét. A katódellenálláson fellépő feszültség tehát ezen a csőfélen a mérendő feszültségtől függ. A $Cs_2$ csőfélen nem változhatik a katódpotenciál, mert ott nincsen rácsfeszültségváltozás. A $Cs_1$ katódja tehát pozitívabb lesz, ha rácsa pozitív feszültséget kap, mint a $Cs_2$-é. Műszerünk tehát kileng, a kilengés nagysága — ha a csőkarakterisztika egyenes részén dolgozunk — arányos a mérendő feszültséggel.

A hálózat feszültségének változása esetén mind a két cső ugyanakkora változást kap. Ha most a két csövet úgy fogjuk fel, mint két változtatható ellenállást *(6. ábra)*, a két katódellenállást pedig úgy, mint két állandó értékű ellenállást, és ezeket az ellenállásokat hídban képzeljük el, akkor a következőket láthatjuk:

Egyenlő $Cs_1$ és $Cs_2$, továbbá egyenlő $R_k$ és $R'_k$ esetén az $M$ nyugalomban marad. Ha az anódfeszültség, vagy a fűtőfeszültség változik, akkor a $Cs_1$ és a $Cs_2$ cső egyenlő mértékben változtatja belső ellenállását, illetve megváltozott, de egyenlő ellenállásként szerepel, a műszer tehát ismét nyugalomban marad. Kitérést csak akkor kapunk, ha a $Cs_1$ cső belső ellenállása — a rácsfeszültség megváltozása miatt — megváltozik. Ekkor a $Cs_1$ nagyobb lesz és a híd egyensúlya felborul.

Ezzel a módszerrel a $Cs_1$ cső rácsán elég tág határok között mérhetünk egyenfeszültséget anélkül, hogy a hálózati feszültség kisebb változásai a mérés

pontosságát befolvásolnák. A csővoltmérő bemenő ellenállása függ a $Cs_1$ rácsának ellenállásától.




6. ábra

Ugyanezzel a csővoltmérővel váltófeszültségeket úgy mérhetünk, hogy a folyóirat megelőző számában közölt váltófeszültségű csővoltmérő kimenőkapcsait a $Cs_1$ cső rácsára helyezzük. Ekkor az egyenirányított váltófeszültséget mint egyenfeszültséget mérhetjük.

*Dr. Flórián Endre*

## Kondenz-csík helyett — felhőmentes sáv képződése repülőgép mögött.

Érdekes légköri jelenséget volt alkalmam megfigyelni Gyömrőn, folyó évi szeptember hó 3-án.

Az említett napon, reggel kb. 8 óra 20 perckor, a község felett egy repülőgép haladt át délkeleti irányból északnyugat felé. Az ég kissé felhős volt, de a nap sütött. Nagyobb, foltszerű területeken elmosódott szélű, igen vékony gomolyosréteg (Stcu) volt képződésben.

A repülőgép a felhőréteggel egy magasságban — becslésem szerint kb. 1200 m-en haladt és igen éles, vékony felhőmentes csíkot hagyott vissza maga után, mintegy „átvágta" a közben vastagabbá vált felhőréteget. A hosszan elnyúló felhőmentes nyílás kb. 10—15 percig megmaradt és nyomában visszafelé kb. 5—6 km-ig látható volt az útvonal, melyen a repülő felénk közeledett. A felhőmentes sáv végleg csak a felhők feloszlásával tünt el, kb. 20 perc mulva.

Ez a jelenség meteorológiai szempontból sem lehet egészen érdektelen. Azt mutatja ugyanis, hogy a repülőgép motorjából kiáramló gázok — égéstermékek — a troposzféra alacsony rétegeiben felhőoszlató-hatást váltottak ki, holott nagy magasságban — 7—8 km-en — talán éppen az ellenkező eredményt, a közismert köd-csíkot idézték volna elő.

*Dózsa László*

# AZ ELMÚLT IDŐJÁRÁS

## Frontátvonulási jegyzék Budapestről 1951 május 1—július 31-ig

*Diary of frontal passages, Budapest, May—July, 1951.*

(A táblázat beosztásának és a használt kifejezéseknek a részletes ismertetése megjelent az *Időjárás* 1948 április—júniusi füzetében, 68—70. old.)

| 1 | | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| A frontátvonulás időpontja *Time of passage* | | *B* = Betörési front *(cold front)* *Fel* = felsiklási front *(warm front)* | A front fejlettsége 0 gyenge, *light* 1 mérsékelt, *moderate* 2 erős, *heavy* | A frontátvonulás fontosabb meteorológiai jelenségei *Some outstanding characteristical phenomena of the frontal passage* |
| Nap *Day* | Óra *Hour* | | | |
| | | | | MÁJUS |
| 2 | 5 | Fel | 0 | Felhőátvonulás 1-én d. u.-tól. |
| 2 | 6 | B | 0 | Felhőátvonulás. |
| 2 | 17 | B | 2 | Kis zivatar. |
| 2 | 23 | B | 1 | Paradox szélbetörés, nagy légnyomás-nyugtalanság. |
| 3 | 3 | B | 1 | Záporeső, 0·3 mm. |
| 3 | 14 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 3 | 20 | B | 2 | Zivatar, 0·3 mm. |
| 3 | 22 | B | 2 | Zivatar, 0·3 mm. |
| 4 | 2 | B | 1 | Záporeső, 0·1 mm. |
| 4 | 20 | B | 2 | Paradox zivatar, 10·8 mm. |
| 5 | 11 | B | 1 | Kis záporeső, szél 16 m/mp, lehűlés. |
| 6 | 13 | B | 1 | Záporeső, 0·3 mm. |
| 6 | 22 | B | 1 | Záporeső, 0·3 mm. |
| 7 | 21 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 8 | 15 | B | 1 | Záporeső, 4·0 mm. |
| 9 | 15 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 9 | 22 | B | 1 | Záporeső, 2·9 mm. |
| 10 | 1 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 10 | 8 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 10 | 18 | Fel | 1 | 13 órától praefrontális eső, 2·1 mm. |
| 11 | 3 | Fel | 2 | 19 órától praefrontális eső, 8·8 mm. |
| 11 | 8 | Fel | 1 | 5 órától praefrontális eső, 0·8 mm. |
| 11 | 9 | B | 2 | Záporeső, 3·7 mm, szélvihar, 24 m/mp. |
| 11 | 16 | B | 2 | Záporeső, 3·4 mm, szélvihar, 24 m/mp. |
| 15 | 0 | B | 0 | Szélélénkülés. |
| 16 | 8 | B | 2 | Paradox légbetörés, záporeső, 16·0 mm. |
| 16 | 14 | B | 1 | Záporeső, 6·5 mm. |
| 18 | 9 | B | 1 | Kis záporeső. |
| 19 | 11 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 20 | 9 | B | 0 | Szélélénkülés, felhőátvonulás, légnyomás-ugrás. |
| 21 | 11 | B | 2 | Kis zivatar. |
| 21 | 18 | B | 2 | Zivatar, 0·4 mm. |
| 22 | 24 | B | 2 | Zivatar, 0·7 mm. |
| 24 | 3 | B | 1 | Kis záporeső. |
| 24 | 23 | B | 0 | Felhőátvonulás, légnyomás-nyugtalanság. |
| 25 | 12 | Fel | 0 | Kevés praefrontális Altostratus-eső. |
| 25 | 14 | B | 0 | Felhőátvonulás. |
| 26 | 15 | Fel | 0 | Praefrontális felhőzet 0 órától. |
| 26 | 23 | B | 2 | Kis zivatar. |
| 27 | 13 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |

| 1 | | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| A frontátvonulás időpontja *Time of passage* | | *B* = Betörési front *(cold front)* *Fel* = felsiklási front *(warm front)* | A front fejlettsége o gyenge, *light* 1 mérsékelt, *moderate* 2 erős, *heavy* | A frontátvonulás fontosabb meteorológiai jelenségei *Some outstanding characteristical phenomena of the frontal passage* |
| Nap *Day* | Óra *Hour* | | | |
| 28 | 23 | B | 1 | Villogás, szélélénkülés. |
| 29 | 9 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 29 | 20 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 30 | 15 | Fel | 1 | 7 órától praefrontális eső, 0·2 mm. |
| 30 | 16 | B | 1 | Záporeső, 1·5 mm. |
| 31 | 18 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 31 | 20 | B | 0 | Kis záporeső, harmatpont-zuhanás. |
| | | | | JÚNIUS |
| 1 | 7 | Fel | 1 | 2 órától praefrontális eső, 0·8 mm. |
| 2 | 23 | B | 1 | Záporeső, 5·5 mm, erős légnyomás-nyugtalanság. |
| 3 | 19 | B | 2 | Zivatar, 22·5 mm. |
| 4 | 18 | B | 1 | Záporeső Cumulonimbus-ból, 0·1 mm. |
| 5 | 16 | B | 1 | Záporeső, 0·2 mm. |
| 5 | 18 | B | 2 | Zivatar, 1·2 mm (a pesti városrészekben felhőszakadás). |
| 6 | 0 | B | 1 | Záporeső, 1·4 mm. |
| 6 | 5 | B | 2 | Heves záporeső, 7·4 mm. |
| 6 | 12 | B | 1 | Záporeső, 2·2 mm. |
| 6 | 14 | B | 1 | Záporeső, 2·3 mm. |
| 6 | 17 | B | 1 | Záporeső, 0·1 mm. |
| 7 | 1 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 7 | 8 | Fel | 1 | 6 órától praefrontális eső, 0·1 mm. |
| 7 | 20 | B | 1 | Záporeső, 0·2 mm. |
| 7 | 23 | B | 1 | Záporeső, 0·8 mm. |
| 8 | 4 | B | 1 | Záporeső, 0·1 mm. |
| 8 | 12 | B | 1 | Záporeső, 0·1 mm. |
| 8 | 16 | B | 2 | Zivatar, 2·7 mm. |
| 8 | 21 | B | 1 | Közeli zivatar és szélugrás. |
| 9 | 2 | B | 2 | Heves zivatar, 27·5 mm. |
| 9 | 10 | B | 2 | Heves zivatar, 8·5 mm, nagy sötétedés. |
| 9 | 14 | B | 1 | Záporeső, 0·3 mm. |
| 9 | 19 | B | 1 | Szélugrás Ény-ra, záporeső 0·1 mm. |
| 9 | 23 | B | 1 | Szélbetörés és kis záporeső. |
| 10 | 21 | B | 1 | Cumulonimbus-átvonulás és új szélrohamok. |
| 13 | 11 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 13 | 12 | B | 1 | Szélrohamok. |
| 13 | 16 | B | 2 | Zivatar 2·6 mm, szélvihar, 19 m/mp. |
| 14 | 7 | B | 0 | Felhőátvonulás, szélélénkülés. |
| 16 | 23 | B | 0 | Szélélénkülés. |
| 17 | 18 | B | 0 | Cumulonimbus-átvonulás. |
| 19 | 6 | B | 2 | Kis zivatar. |
| 19 | 23 | B | 1 | Szélbetörés, 12 m/mp és lehűlés. |
| 20 | 7 | B | 2 | Kis záporeső, szélrohamok 15 m/mp, légnyomás-nyugtalanság, lehűlés. |
| 20 | 20 | B | 1 | Kis záporeső. |
| 21 | 6 | B | 0 | Felhőátvonulás. |
| 21 | 16 | B | 0 | Felhőátvonulás. |
| 22 | 18 | B | 0 | Cumulonimbus-átvonulás. |
| 24 | 15 | B | 2 | Kis zivatar. |
| 24 | 21 | B | 2 | Félelmes paradox betörés sok villámmal, 7·9 mm. |

| 1 | | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| A frontátvonulás időpontja *Time of passage* | | *B* = Betörési front *(cold front)* *Fel* = felsiklási front *(warm front)* | A front fejlettsége 0 gyenge, *light* 1 mérsékelt, *moderate* 2 erős, *heavy* | A frontátvonulás fontosabb meteorológiai jelenségei *Some outstanding characteristical phenomena of the frontal passage* |
| Nap *Day* | Óra *Hour* | | | |
| 25 | 8 | B | 2 | Zivatar, 1·7 mm. |
| 25 | 11 | B | 2 | Kis zivatar (pesti oldalon felhőszakadás). |
| 25 | 12 | B | 1 | Kis záporeső. |
| 25 | 18 | B | 1 | Szélbetörés és lehűlés. |
| 26 | 19 | B | 1 | Szélbetörés 15 m/mp és újabb lehűlés. |
| 28 | 6 | Fel | 1 | 1 órától praefrontális eső, 0·1 mm. |
| 28 | 7 | B | 1 | Záporeső 0·2 mm, szélélénkülés. |
| 29 | 2 | B | 1 | Záporeső 3·1 mm, szél, 11 m/mp. |
| 29 | 8 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 29 | 21 | Fel | 0 | 18 órától kevés praefrontális eső. |
| 30 | 1 | B | 0 | Kis szélbetörés, lehűlés. |
| | | | | JÚLIUS |
| 1 | 18 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 2 | 7 | B | 1 | Kis záporeső. |
| 4 | 6 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 5 | 2 | B | 2 | Zivatar és jégeső 9·8 mm, erős légnyomás-nyugtalanság. |
| 5 | 9 | B | 1 | Záporeső 0·3 mm, szélvihar 17 m/mp, légnyomás-nyugtalanság. |
| 5 | 14 | B | 1 | Új szélrohamok 17 m/mp, légnyomás-nyugtalanság. |
| 6 | 17 | Fel | 0 | Felhőátvonulás, légnyomás-nyugtalanság. |
| 9 | 18 | B | 2 | Kis zivatar, szélroham 10 m/mp. |
| 11 | 16 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 12 | 20 | B | 2 | Kis zivatar. |
| 15 | 0 | B | 0 | Szélrohamok 6 m/mp. |
| 15 | 19 | B | 2 | Zivatar 4·9 mm. |
| 16 | 13 | B | 2 | Kis zivatar. |
| 16 | 17 | B | 2 | Zivatar 10·8 mm, szél 16 m/mp. |
| 16 | 19 | B | 2 | Zivatar 3·0 mm. |
| 16 | 21 | B | 2 | Szélbetörés, maximális sebesség 17 m/mp. |
| 17 | 2 | B | 2 | Zivatar 2·0 mm. |
| 17 | 5 | B | 1 | Záporeső 4·0 mm, erős légnyomás-nyugtalanság. |
| 17 | 12 | B | 0 | Kis záporeső, szélrohamok 10 m/mp. |
| 17 | 17 | B | 2 | Zivatar 0·6 mm. |
| 18 | 1 | B | 0 | Szélrohamok, maximális sebesség 8 m/mp. |
| 18 | 11 | Fel | 1 | Praefrontális eső 3 órától, 0·2 mm, légnyomás-nyugtalanság. |
| 18 | 16 | B | 1 | Kis záporeső, szélrohamok 10 m/mp. |
| 19 | 9 | B | 2 | Szélbetörés 17 m/mp. |
| 20 | 17 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 21 | 2 | B | 0 | Szélrohamok 8 m/mp. |
| 21 | 8 | B | 1 | Záporeső 2·0 mm. |
| 24 | 22 | B | 2 | Zivatar 25·0 mm, szélvihar 21 m/mp. |
| 25 | 5 | B | 2 | Szélvihar, maximális sebesség 17 m/mp. |
| 26 | 6 | Fel | 1 | Kevés praefrontális eső. |
| 26 | 7 | B | 1 | Szélbetörés, maximális sebesség 16 m/mp. |
| 26 | 20 | B | 0 | Szélrohamok 14 m/mp. |
| 27 | 7 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 27 | 21 | B | 0 | Kis záporeső, szélrohamok 9 m/mp. |
| 28 | 1 | B | 0 | Felhőátvonulás, szél 8 m/mp. |
| 28 | 15 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 30 | 19 | B | 0 | Felhőátvonulás. |
| 31 | 14 | B | 0 | Kis záporeső. |

*Dr. Aujeszky László.*

# Légtömegnaptár

Budapest, 1951 május 1—június 30. — *Air mass diary.*

| A légtömeg megnevezése *Air mass* | Mikor érkezett Nap Óra *From Day Hour* | Mikor vonult el Nap Óra *Until Day Hour* | Tartóssága óra *Duration, hours* | A következő légtömegtől elválasztó határfelület *Boundary surface (CF cold front, WF warm-front, S subsidence)* |
|---|---|---|---|---|
| **MÁJUS** | | | | |
| Tengeri hideg *mC* | (IV. 30 13) | 2 5 | 29 | Lesiklófelület *JS* |
| Szubtrópusi meleg *tW* | 2 5 | 5 11 | 78 | Betörési front *CF* |
| Tengeri mérsékelt *mM* | 5 11 | 6 13 | 26 | Betörési front *CF* |
| Tengeri hideg *mC* | 6 13 | 7 21 | 32 | Felsiklási front *WF* |
| Tengeri mérsékelt *mM* | 7 21 | 11 8 | 83 | Betörési front *CF* |
| Tengeri hideg *mC* | 11 8 | 19 11 | 195 | Felsiklási front *WF* |
| Szubtrópusi meleg *tW* | 19 11 | 21 18 | 55 | Betörési front *CF* |
| Tengeri mérsékelt *mM* | 21 18 | 22 24 | 30 | Betörési front *CF* |
| Tengeri hideg *mC* | 22 24 | 25 12 | 60 | Felsiklási front *WF* |
| Tengeri meleg *mW* | 25 12 | 27 13 | 49 | Felsiklási front *WF* |
| Szubtrópusi meleg *tW* | 27 13 | 28 23 | 34 | Betörési front *CF* |
| Tengeri mérsékelt *mM* | 28 23 | 31 20 | 69 | Betörési front *CF* |
| Szárazföldi mérsékelt *cM* | 31 20 | (VI. 3 19) | 4 | — |
| **JÚNIUS** | | | | |
| Szárazföldi mérsékelt *cM* | (V. 31 20) | 3 19 | 67 | Betörési front *CF* |
| Tengeri hideg *mC* | 3 19 | 7 8 | 85 | Felsiklási front *WF* |
| Szubtrópusi meleg *tW* | 7 8 | 8 4 | 20 | Betörési front *CF* |
| Szárazföldi mérsékelt *cM* | 8 4 | 9 23 | 43 | Betörési front *CF* |
| Tengeri hideg *mC* | 9 23 | 13 11 | 84 | Felsiklási front *WF* |
| Tengeri meleg *mW* | 13 11 | 13 16 | 5 | Betörési front *CF* |
| Tengeri hideg *mC* | 13 16 | 15 8 | 40 | Felsiklási front *WF* |
| Tengeri meleg *mW* | 15 8 | 17 11 | 51 | Lesikló felület *S* |
| Szubtrópusi meleg *tW* | 17 11 | 19 6 | 43 | Betörési front *CF* |
| Tengeri mérsékelt *mM* | 19 6 | 19 23 | 17 | Betörési front *CF* |
| Tengeri hideg *mC* | 19 23 | 22 22 | 71 | Lesiklófelület *S* |
| Szárazföldi meleg *cW* | 22 22 | 24 21 | 23 | Betörési front *CF* |
| Tengeri mérsékelt *mM* | 24 21 | 25 18 | 21 | Betörési front *CF* |
| Tengeri hideg *mC* | 25 18 | 28 10 | 64 | Lesiklófelület *S* |
| Tengeri mérsékelt *mM* | 28 10 | 29 2 | 16 | Betörési front *CF* |
| Tengeri hideg *mC* | 29 2 | (VII. 12 2) | 70 | — |

Az egyes levegőfajták jelenlétének tartama órákban
*(Total duration of different air masses, hours)*

| | | Május *May* Óra | % | Június *June* Óra | % |
|---|---|---|---|---|---|
| Sarkvidéki hideg | *aC* | — | — | — | — |
| Szárazföldi hideg | *cC* | — | — | — | — |
| Tengeri hideg | *mC* | 340 | 51 | 414 | 59 |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 184 | 24 | 54 | 7 |
| Tengeri meleg | *mW* | 49 | 6 | 56 | 8 |
| Szárazföldi mérsékelt | *cM* | 4 | 1 | 110 | 15 |
| Szárazföldi meleg | *cW* | — | — | 23 | 3 |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 167 | 23 | 63 | 8 |

*Dr. Aujeszky László*

# Magyarország időjárása május és június havában

*Május* országszerte borult, csapadékos, de az átlagnak megfelelő hőmérsékletű időjárást hozott.

A levegő hőmérsékletének havi középértéke 14—17° közé esett és sehol sem mutat 1°-nál nagyobb eltérést a sokévi átlagtól. A csekély eltérés túlnyomórészben negatív volt, azaz pártizedes hőmérsékleti hiány jellemezte az időjárást. A déli megyékben azonban az ország délkeleti része kivételével némi többlet jelentkezett a sokévi átlaggal szemben. A legerősebb déli felmelegedést nyugaton 27-én, keleten 28-án észlelték, ezeken a napokon a Dunántúlon 26—28°-ot, a Dunától keletre 28—32°-ot ért el a maximum. A legerősebb hajnali lehülést vagy 13-án, vagy 17-én észlelték. A levegő hőmérséklete ekkor sem szállt a 0° alá, a minimumok 2° és 7° között váltakoztak. Gyenge talajmenti fagy ezeken a napokon csak északkeleten lépett fel, de —1°-nál erősebb talajmenti lehülés csak a különleges, mélyfekvésű helyeken, a kimondott fagyzugokban állott be. Az erősebb lehülést az ország túlnyomó részén akkor uralkodó felhősebb idő gátolta meg, mivel az éjszakai kisugárzást mérsékelte. A nyári napok száma a nyugati és északi részeken a dombos, hegyes vidéken (Sopron, Eger) csak 1 volt, keleten azonban (Debrecen) már 10 ilyen nap fordult elő. Hőségnap még csak délkeleten volt 1—1.

A légnyomás havi közepe Budapesten 130 m magasságban 747.4 mm volt. Az eltérés a sokévi átlagtól —2.1 mm. A tengerszintre átszámított adat 758.8 mm.

A csapadék havi összege néhány igen kis terület kivételével felülmulta a sokévi törzsértéket. Kisebb csapadékhiány mutatkozott a Bakonyban, valamint a Duna mentén Komáromtól keletre és a Váctól délre eső szakasz egyes részletein, továbbá a Nagy Alföld jelentéktelen nagyságú egyes vidékein. Ezeken a területeken 50 mm alatt maradt a havi összeg. A legkevesebb csapadékot, 32 mm-t

| | Hőmérséklet C° *Température* | | | | | | Nyári nap *Nombre des jours* max. ≧ 25° | Hőség nap *Nombre des jours max.* ≧ 30° | Csapadék *Précipitation* | | | Napok száma *Nombre de jours* | Zivataros nap *Nombre de jours d'el* | Napsütés *Insolation* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Havi közép *Moyenne mensuelle* | Eltérés a norm.-tól — *Ecart à la normale* | Abs. max. | Nap — *Date* | Abs. min. | Nap — *Date* | | | Összeg *Total mm* | A normális %-ában — *En % de la normale* | Eltérés a norm.-tól — *Ecart à la normale* | | | Összeg-óra *Total-heures* |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| *1951. május* | | | | | | | | | | | | | | |
| Magyaróvár | 14.8 | —0.3 | 26.3 | 27. | 1.8 | 17. | 2 | 0 | 101 | 168 | +41 | 12 | 1 | 179 |
| Keszthely . . | 15.9 | —0.2 | 28.4 | 27. | 5.3 | 17. | 5 | 0 | 92 | 130 | +21 | 16 | 10 | 204 |
| Pécs . . . . . | 16.1 | +0.4 | 29.5 | 27. | 3.6 | 17. | 6 | 0 | 82 | 126 | +17 | 20 | 9 | 212 |
| Budapest. . . | 16.6 | 0.0 | 29.4 | 27. | 6.3 | 17. | 4 | 0 | 65 | 102 | + 1 | 13 | 6 | 210 |
| Kalocsa . . . | 16.4 | 0.0 | 29.7 | 28. | 4.7 | 13. | 4 | 0 | 105 | 172 | +44 | 13 | 5 | 232 |
| Miskolc . . . . | 15.5 | —0.7 | 28.6 | 28. | 3.7 | 13. | 2 | 0 | 99 | 162 | +38 | 16 | 4 | 215 |
| Debrecen . . | 16.3 | +0.2 | 31.5 | 28. | 1.4 | 13. | 10 | 1 | 59 | 102 | + 1 | 13 | 6 | 223 |
| Békéscsaba | 16.6 | —0.6 | 31.0 | 28. | 5.6 | 13. | 5 | 1 | 88 | 166 | +35 | 19 | 9 | 193 |
| *1951. június* | | | | | | | | | | | | | | |
| Magyaróvár | 18.7 | +0.7 | 30.3 | 18. | 9.2 | 26. | 8 | 1 | 141 | 243 | +83 | 12 | 5 | 251 |
| Keszthely . . | 19.8 | +0.7 | 31.2 | 18. | 11.9 | 12. | 9 | 4 | 132 | 169 | +54 | 17 | 8 | 260 |
| Pécs . . . . . | 19.8 | +0.3 | 31.7 | 18. | 9.2 | 13. | 11 | 4 | 127 | 189 | +60 | 12 | 5 | 271 |
| Budapest. . . | 20.8 | +1.1 | 32.7 | 24. | 11.8 | 1. | 15 | 6 | 99 | 145 | +31 | 13 | 6 | 279 |
| Kalocsa . . . | 20.6 | +0.8 | 32.7 | 24. | 9.5 | 12. | 13 | 6 | 70 | 111 | + 7 | 11 | 5 | 281 |
| Miskolc . . . . | 19.3 | +0.3 | 32.2 | 24. | 5.8 | 2. | 12 | 4 | 119 | 163 | +46 | 12 | 10 | 239 |
| Debrecen . . | 20.3 | +0.1 | 34.4 | 19. | 8.4 | 2. | 15 | 6 | 129 | 190 | +61 | 15 | 11 | 278 |
| Békéscsaba | 20.7 | +0.5 | 33.3 | 19. | 9.2 | 1. | 15 | 6 | 122 | 165 | +48 | 13 | 7 | 276 |

Pocsaj (Bihar m.) jelentette. Ezzel szemben az átlag kétszeresét is meghaladta a havi összeg a Dunántúl nyugati felében (Sopron, Zala, Veszprém és Somogy megyék jelentékeny nagyságú területén), továbbá az Északi dombosvidék északkeleti tájain. Ezeken a területeken 100—200 mm-es havi összegeket találunk. A legnagyobb mennyiséget, 181 mm-t Somogyvárról jelentették.

Az egyenlőtlen eloszlást a zivatarok változatos hozama magyarázza meg. Az aránylag nagyszámú, 11—20 csapadékos nap között ugyanis 3—10 napon zivatar volt. Az 1 mm-t is meghaladó mennyiség 7—15 napon esett. A zivataros esők kíséretében több napon fordult elő jégeső is. A 24 órai csapadékmaximumok közül kiemelkedő Kapuvár 80 mm-es adata május 10-éről, ugyanakkor Süttörön 106 mm-t mértek.

A csapadéktöbblettel egybehangzók a légnedvességnek és a borultságnak az átlagot szintén elég jelentékenyen, 5—15, illetve 10—20%-kal felülmúló értékei. A napfénytartam 170—240 órás havi összegei viszont helyenkint 50—60 órás hiánnyal zárultak. Budapesten a nap és égsugárzás együttes összege vízszintes területen 8.263 gcal/cm² volt.

*Júniusban* mérsékelten meleg, az átlagosnál jóval csapadékosabb időjárás uralkodott.

A havi középhőmérséklet 18.5 és 21° között lévő értékei általában ½—1°-kal magasabbak voltak, mint a sokévi átlag. A hőtöbbletet a hónap 14-étől 26-áig tartó igen meleg periódus döntötte el, amely nemcsak kiegyenlítette az első két hét aránylag alacsony hőmérsékletének hatását, hanem azzal szemben mérsékelt túlsúlyt is jelent. Ebben a meleg időszakban a legerősebb déli felmelegedés 18, 19 vagy 24-én 30—34°-ot ért el. A legerősebb hajnali lehülés igen mérsékelt volt, mert a legalacsonyabb hőmérséklet az ország túlnyomó részén mindössze 9—10°-ig süllyedt, csak északkeletről jelentettek 5—8°-os minimumokat. A nyári napok száma 12—18 között váltakozott, hőségnap az említett melegperiódusban 1—6 fordult elő.

A légnyomás havi középértéke 130 m magasságban 750.2 mm, a tengerszintre átszámított érték 761.6 mm, az eltérés +0.9 mm volt.

A csapadékeloszlás rendkívül szeszélyes volt. A zivataros záporesők méginkább egy-egy nap rendkívüli méretű felhőszakadásai helyenkint az átlag háromszorosát is elérő havi összeget adtak ki, más területen viszont, ahol ilyen felhőszakadás nem lépett fel, még az átlagot sem érte el a mennyiség. Ilyen területet találunk a Zagyva-torkolat környékén, ahol elég nagy területen csak 40—60 mm hullott. (Legkevesebb Pusztapó 37 mm.) Aránylag a Duna-Tisza köze maradt ebben a hónapban a legszárazabb, többnyire 60—100 mm havi összeggel. A többi vidék legnagyobb részén 100—150 mm hullott le (az átlag másfélszerese és kétszerese között). A Dunántúl nyugati és déli vidékein találunk vidékeket 150 mm-t meghaladó összeggel (átlag 2—3-szorosa). Szabolcs és Szatmár északi része ugyanennyit kapott. Végül Somogy és Szabolcs egy részén a 200 mm-t is felülmúlta a csapadék (Kaposvár 236, Homogyszentgyörgy 275, Lajostanya 276 mm). A csapadékos napok száma 10 és 18 között volt, köztük 5—12 zivataros nap és elég sok jégeső. A 24 órás csapadékadatok egyes vidékeken rendkívüliek voltak. A Dunántúlon igen sok helyen fordult elő 2-a és 7-e között 50 mm-t meghaladó napi csapadék. A maximum 120 mm Mariettapusztán, 6-án. Súlyosbította ennek gyakorlati következményét az, hogy nem egyszer két-három egymásután következő nap mindegyikén volt felhőszakadás, tehát pár nap alatt a normális havi összeg többszöröse zúdult le. Sok helyen történt emiatt kártokozó elárasztás.

A napfénytartam a csapadékbőség ellenére majdnem országszerte több volt, mint a sokévi átlag. Ez szintén a csapadék záporszerű, zivataros természetére és rövid időtartamára mutat. A havi napsütés 220—280 óra között váltakozott, ami általában 5—10%-i többletet jelent. A napsugárzás és égboltsugárzás összege Budapesten vízszintes területen 9.321 gcal/cm² volt.

*Dr. Bacsó Nándor*

# A felsőbb légrétegek időjárása 1951 május—augusztus havában

Május időjárása hőmérsékleti szempontból három részre osztható. Első harmadában (1 naptól eltekintve) az átlagosnál melegebb volt Budapesten. A hónap középső harmadában (10—19. között) az évszakhoz képest hideg volt az idő, utolsó harmadában pedig az átlag fölé emelkedett a hőmérséklet.

A hónap első harmadának meleg időjárását az egész troposzférában érvényesülő SW légáramlás okozta. A magassági szél csupán 6—7-én fordult át átmenetileg NW irányba, egyébként az egész időszakra a SW szél volt jellemző. Ezzel a széllel a Földközi tenger felől az évszakhoz képest meleg levegő érkezett hozzánk. Az ide áramló levegő azonban nem volt egységes a 10 nap folyamán, hanem eltérő hőmérsékletű légtömegekből állt. Időnként a Földközi tenger nyugati medencéjébe az Óceán felől hűvösebb légtömeg került és a SW szél ilyenkor a felsőbb légrétegekben hidegebb levegőt hozott felénk. A levegő egyensúlyi állapota emiatt gyakran bizonytalan volt. Ennek köszönhettük a bőséges május eleji esőket, amelyek túlnyomóan záporok és zivataros esők voltak. Nem egyszer jégeső is hullott. Ezek a magasban érkező hűvös hullámok a legerősebb hőcsökkenést 1—2 km tájékán okozták. Így 2-áról 3-ára a talajon alig változott a hőmérséklet, 1 km-ben pedig 1,8°-kal, 2 km-ben 3,3°-kal, 3 km-ben 2,0°-kal lett hidegebb a SW széllel beáramló hűvös levegő miatt. A fagypont magassága ebben az időszakban elérte a 2800 m-t, 10-én a 3100 m-t.

A hónap középső harmadának hűvös időjárását sarki levegő beáramlása okozta, amelyet a talajon viharos N—NW szél május 10—12-én hozott be a magyar medencébe. Itt a hűvös hullám 12-én érte el mélypontját az átlagosnál több, mint 6°-kal alacsonyabb hőmérséklettel. Ugyanakkor van a mélypont 1 km-ben, de 2 km-től felfelé ekkor már melegszik a felsőbb légkör. Itt a hűvös hullám mélypontja 9-én volt. A talajon a hideg hullám még egy mélypontot mutat: 16-án. Az ennek megfelelő legerősebb hőcsökkenést 8 km magasságban találjuk, itt 4 nap alatt 12°-kal csökkent a hőmérséklet (a talajon az ennek megfelelő hőcsökkenés csak 4°). Ezen időszak egymásutáni hidegbetörései szintén záporesőket okoztak. A fagypont magassága ebben az időszakban 1600 m-re csökkent.

Május harmadik harmadában az évszakhoz képest meleg időt két szakaszra bonthatjuk. 19—26. között nyugati, északnyugati széllel óceáni légtömegek vonultak át Magyarországon, amelyek Spanyolországon át jutottak Nyugat- majd Középeurópába. Emiatt általában meleg időjárást okoztak nálunk. A beékelődő hűvösebb légtömegek ebben az időszakban is záporesőkkel jártak. Ezek a hidegebb légtömegek gyakran előbb és nagyobb intenzitással jelentkeztek a magasban, mint a talajon. Pl. az a lehülés, amely Nyugat-Magyarországon 25—26-án heves zivatarokkal járt, 3 km tájékán már 23-án elérte mélypontját és kb. kétszer olyan erős volt, mint a talajon. A hónap utolsó meleg hullámát, amely a talajon és a magasban egyaránt 28-án tetőződött, SW szél okozta, amely magasra: 3700 m-re emelte a fagypontot.

Június első felében Magyarország két légtömeg: a dél felől jövő szubtrópusi és a Nyugat-, továbbá Északeurópát elborító hűvös tengeri légtömegek határterületére esett. Nálunk az alsó légrétegekben általában E, SE, 3—4 km-től kezdve délies szél fújt és így a talajon a hónap közepéig tartó, átlagon aluli hőmérsékletek ellenére a magasban elég meleg volt. A fagypont elérte a 3000 m-t. Az időjárás általában csendes volt ebben az időszakban, de a kétféle légtömeg váltakozó előnyomulása sok záporesőt és zivatart okozott. 10-én uralomra jutott nálunk is a NW szél és a hűvösebb levegő elfoglalta a felsőbb légrétegeket is. A fagypont 12-ére 2400 m-re süllyedt. A front elvonulása miatt 10-e után a csapadékhajlam is csökkent és szárazabb lett az idő.

Június 13-án a felsőbb légrétegekben (6000 m-től felfelé) már megindult az az erős felmelegedés, amely június második felének meleg időjárását bevezette. A talajon csak 1—2 nappal később vált ez érezhetővé. A felmelegedés oka leszálló

légáramlás volt, amelynek dinamikus melegítő hatását a száraz napsütéses időjárás még fokozta. Így a hőmérséklet 18-án Budapesten 32°-ra emelkedett, a 0° pedig 4100 m magasságot ért el.

A meleg hullámot 19-én NW széllel hideg betörés szüntette meg, amely száraz időszak után országszerte zivatarokkal járt. A Nyugateurópa felől benyomuló hűvös légtömeg erős lehülést okozott a talajon, 1 km-ben és 2 km-ben. Ez a lehülés 4 km-ben alig volt észlelhető, 6—9 km-ben ellenben már 19-én jelentkezett és felfelé mindjobban érvényesült. 9 km-ben 3 nap alatt 15°-kal, 8 km-ben 13°-kal, 7 km-ben 10°-kal, 6 km-ben 6°-kal, 5 km-ben pedig csak 4°-kal csökkent a hőmérséklet.

A hirtelen lehülést újból felmelegedés és száraz idő követte, amelynek oka leszálló légáramlás volt. 24-én a hőmérséklet ismét elérte a 32°-ot, a fagypont 4000 m közelébe emelkedett és a meleg troposzféra fölött 13 km-en kezdődött a sztratoszféra —63°, igen alacsony hőmérséklettel. A meleg hullámot 24—25-én hideg betörés szüntette meg, amely a hőség által bizonytalanná vált egyensúlyi helyzetben zivatarokat és jégesőket okozott.

Július időjárásában az első napok kisebb hőmérsékleti ingadozása után kb. 10 napos meleg időszak (7—18. között), majd egy hasonló hosszú hideg időszak (18—28. között) különböztethető meg.

A meleg hullám első szakasza sugárzási meleg volt: leszálló légáramlás alakult ki fölöttünk és a száraz időben erősen érvényesült a napsütés. 10-e után SW-re fordult a szél és advektív melegben folytatódott a meleg időszak. A leszálló légáramlás megszüntével ebben az időszakban már záporesők és zivatarok voltak. A fagypont magassága 11-én meghaladta a 4000 m-t. Rövid lehülési szakasz után, amely két nap alatt 700 m-el csökkentette a fagypont magasságát, folytatódott a meleg idő. Ezt a meleget az alsó rétegekben megindult SW szél hozta, amely egyúttal bizonytalanná tette a levegő egyensúlyát. Emiatt ismét megszaporodtak a zivataros esők.

A meleg időszak után, a hónap második felében északnyugati légáramlás indult meg és az Óceán hűvösebb légtömegei árasztották el Magyarországot. Megismétlődő záporesők és zivaratok mellett folytonosan hült a felsőbb légkör is és 21-ére a fagypont 2700 m-re süllyedt, majd egy újabb hideghullámban 27-én elérte a júliusi legmélyebb helyzetét: 2300 m-t. A hűvös levegő 28-a után nyugalomba jutott a magyar medence fölött s gyenge északias légáramlás mellett jobbára derült időben megkezdődött az idezárt hideg levegő felmelegedése. Ennek eredményeképpen a hónap végén ismét magasan: 3800 m-en találjuk a fagypontot, amely naponként átlagosan 500 m-rel emelkedett.

Augusztus hónap időjárása a talajon túlnyomóan meleg volt az évszakhoz képest, csupán a hónap végén (15—21. között) süllyedt tartósabban az átlag alá a hőmérséklet. A hónap első napjaiban folytatódott a július végi sugárzási melegedés, majd augusztus 2. után ezt SW széllel érkező advektív meleg fokozta. A levegő egyensúlya bizonytalan volt s az 5-én bekövetkező NW betörés bőséges zivataros esőket és záporokat adott. A meleg időszak ezután SW széllel folytatódott. Ez a meleg advekció a magasban 12-én érte el csúcspontját. A fagypont ekkor rendkívül magasan: 4800 m-en volt, elérte a nyár legmagasabb értékét.

A nagy meleget hirtelen lehülés váltotta fel. A hideg légtömeg egy nap alatt 1000 m-rel hozta lejjebb a fagypontot. A hűvös levegő behatolása mérsékelt erősségű volt s alig adott csapadékot. Ebben a hűvös időszakban a csapadékosabb jelleg akkor jutott érvényre, mikor a hűvös, északi széllel beáramló légtömegek közé déles széllel párás levegő ékelődött (17—18-án).

A hideg hullámot követőleg fokozatosan melegedő időszakkal fejeződött be az augusztus. Ebben az időszakban a SW széllel szállított meleg légtömegek és a napsütés egyaránt emelték a hőmérsékletet. A meleg kiterjedt az egész troposzférára s a hónap utolsó napján a fagypont magassága megközelítette az 5000 m-t. Ez a meleghullám nem volt száraz: a Földközi tengerről származó vízgőzből bőségesen adott csapadékot a magyar medencében.

*Dr. Béll Béla*

# NÉPSZERŰ METEOROLÓGIA

*Az „IDŐJÁRÁS" meteorológiai folyóirat állandó rovata*

1951. JÚNIUS—JÚLIUS

## Mi okozza az időjárási kilengéseket?

A rendkívüli időjárási események: hűvös nyarak, enyhe telek stb. idején igen gyakran felvetődik a kérdés: vajjon megváltozott-e éghajlatunk? Így például, a három évvel ezelőtti (1948) hűvös nyár sokakban azt a gondolatot ébresztette, hogy éghajlatunkban változás állott be a hűvösödés irányában és ezekután kemény telekre lehetünk felkészülve. Mint tudjuk azonban, ezek a „jóslatok" korántsem váltak be, sőt az elmúlt év rendkívül forró nyara és az idei szokatlanul enyhe tél — alaposan rácáfolt ezekre az okoskodásokra.

A meteorológia, az időjárás tudománya, több évszázados időjárási feljegyzések alapján kétségbevonhatatlanul megállapította, hogy *éghajlatunk egyirányú változásáról nem lehet beszélni, hanem csak éghajlati ingadozásokról,* amelyek több-kevesebb szabályszerűséggel követik egymást. Így például, míg a XIX. század második felében Közép-Európában és így hazánkban is a szigorú telek forró nyarak követték, a századforduló utáni években egészen az 1929-ig a tél zordsága csökkent, viszont egyre ritkábbak lettek a forró nyarak, sőt nyaraink esősekké, hűvősekké váltak. Meg kell azonban jegyezni, hogy ez a változás sem volt teljesen egyirányú: ezekben az évtizedekben is előfordultak egyes években meleg nyarak vagy hideg telek; a tél és a nyár közötti hőmérsékletkülönbség csökkenése inkább csak a telek és a nyarak átlaghőmérsékleteiben, vagyis a statisztikai adatokból tűnik ki.

*Mi az oka az éghajlat időszakos ingadozásainak?* Ha erre a kérdésre felelni akarunk, mindenekelőtt rá kell mutatnunk azokra a tényezőkre, amelyek az időjárást kormányozzák, azokra az okokra, amelyek Közép- és Délkelet-Európában, és általában a mérsékelt égövben az időjárás szinte végtelen változatosságát, szeszélyességét előidézik.

Földünk legfőbb energiaforrása a Nap. A Napból jövő energia ad életet a kicsiny fűszálnak, a Nap energiája hozza létre a föld mélyében a mi energiaforrásainkat: kőolajat, szenet stb, és ugyancsak ez az energia hozza mozgásba a levegőóceánt. Természetes, hogy azokon a vidékeken, mint például az egyenlítőn és a trópusokon, ahol a napsütés az év minden szakában jól érvényesül, mert a Nap magasan áll az égbolton, — a levegő erősen felmelegszik, míg a sarkvidéken, ahol 6 hónapon át éjszaka van, a többi hónapokban pedig a nap sugarai csak rézsut érik a földet, a levegő nem tud felmelegedni, a tengert és a földet is csaknem egész éven át jégpáncél borítja. Az egyenlítő és a sarkvidékek között ilymódon állandó nagy hőmérsékleti különbség áll fenn és ez a különbség kiegyenlítődésre törekszik. A sarki tájak hideg és nehéz levegője, akárcsak a tenger áramlatai, széles folyamként hömpölyög a melegebb tájak felé, magasba emelve maga előtt a meleg és könnyű levegőt, amely viszont a magasban folytatja útját a hideg sarki vidékek felé. A hideg és a meleg levegő találkozása — éppen igen ellentétes tulajdonságaik miatt — nem megy végbe zavartalanul. Ezeken a találkozási helyeken — főleg az óceánokon — *viharciklónok,* heves örvénylő

mozgások keletkeznek, amelyekben a levegő gyors emelkedő mozgást végez a központban, eközben lehül és párái kicsapódnak, hatalmas esőzéseket okozva. Hazánk, amely csaknem egyenlő távolságra fekszik az egyenlítőtől és a sarkvidékről, éppen ezeknek a ciklónoknak az útvonalába esik, innen ered időjárásunk szeszélyes volta. A vándorló ciklónok ugyanis magukkal hozzák keletkezési helyük levegőtömegeit, így például az Óceánról érkező ciklónok magukkal hozzák országunkba az óceánfölötti erősen párás, de átlátszó levegőt. Ki ne csodálta volna meg nyáron, heves zivatarok után az égbolt mélykék szinét? Mindnyájan megcsodáljuk ezt, és nem is sejtjük, hogy az Óceán vizei fölötti pormentes tiszta levegő hozta el hozzánk a csodálatos színű eget.

A viznek azonban még egy másik érdekes tulajdonsága is van: nehezebben melegszik fel, de nehezebben is hül le, mint a föld felszíne, amely gyorsan átforrósodik a napsugarak hevétől. Ez azt jelenti, hogy nyáron a tengervíz hűvösebb, mint a szárazföld, télen viszont — amikor a szárazföldön — 40 fokos hidegek is beállnak, az Óceánok vizei, még mindig enyhék, de enyhe marad a felszinük fölötti levegő is. A kérdés tehát tovább bonyolódik: egyfelől a sarkvidék és az egyenlítő, másrészt a tengerek és a szárazföldek közötti hőmérsékleti különbségek kiegyenlítődésére törekvése okozza változatos időjárásunkat. Télen ugyanis a levegő a szárazföld felett, kivált Szibériában, amely messze fekszik a melegebb tengerektől, — erősen lehül, nehezebbé válik, és saját súlyánál fogva kezd hömpölygni a melegebb vidékek felé, kiszorítva és a magasba emelve a meleg levegőt. Másrészt azonban az Óceánon, — a mi esetünkben az Atlanti Óceánon a grönlandi hideg levegő hömpölyög déli irányban és találkozva a meleg levegővel örvénylő mozgásba jut: viharciklónok képződnek, amelyek nyugatról keleti irányban szelik át Európát, minden egyes ciklón pedig magával hozza mihozzánk a meleg tengeri levegőt, amely továbbhaladva mint sziklafalba úgy ütközik bele a hideg szárazföldi levegőbe. Kitérni előle nem tud, tehát föléje siklik, lehül, párái kicsapódnak és bőséges havazást okoznak. Igy keletkezik hazánk vidékei felett az áldásos hótakaró, amely megóvja növényzetünket a fagytól és biztosítja termésünket.

*A sarkvidék és az egyenlítő, másrészt a tenger és a szárazföld között tehát olyasvalami történik, amit páros labdajátéknak nevezhetünk,* a két-két labdázó pár: az egyenlítő és sarkvidék, illetve a tenger és a szárazföld, a labda pedig maga a levegő. Ha ez a labdázás gyors ütemű, időjárásunk igen szeszélyessé válik: lehülések és felmelegedések gyorsan váltakozva követik egymást. Ha a labdázás lassubodik, időjárásunk sokkal állhatatosabb lesz. Ezt a kétirányú labdázást *általános légkörzésnek* nevezi a meteorológia.

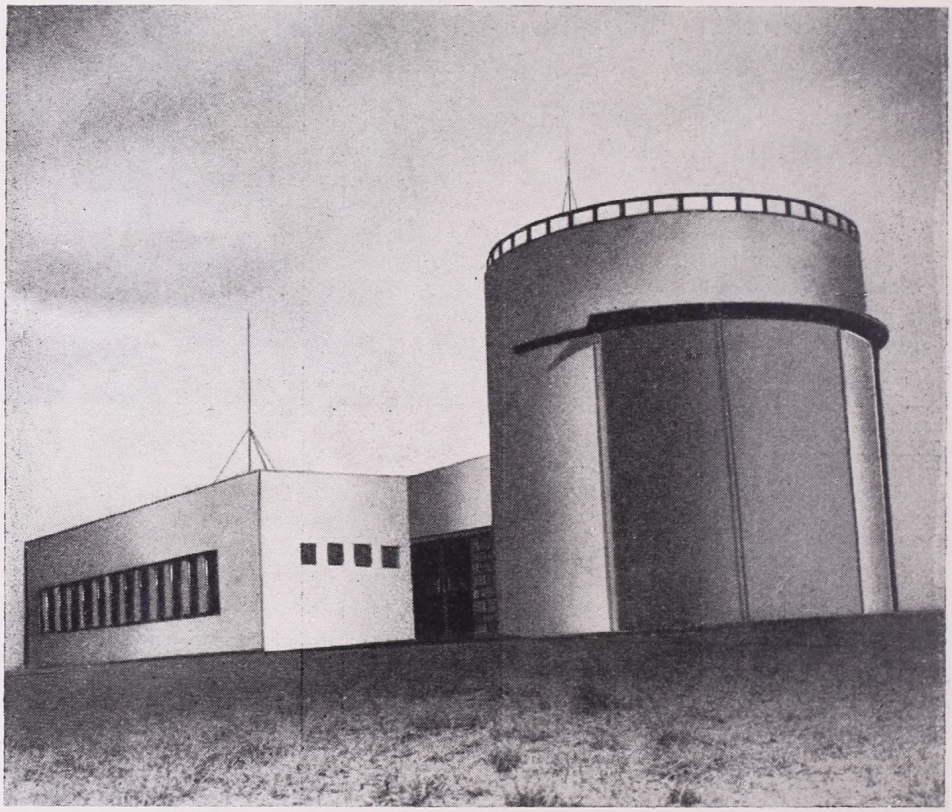
Mi szabályozza e labdázás, — a levegő körforgásának az ütemét? A legfőbb karmester természetesen a Nap. A Nap sugárzása nem állandó, hanem bizonyos szakaszos ingadozások jellemzik. Ha a napsugárzás erőssége a legkisebb mértékben is csökken, légkörünk erre is igen érzékenyen felel. Az egyenlítő- sarkvidék közötti különbség csökken, a levegő áramlása meglassul, kevesebb viharciklon szeli át Európát, időjárásunk állandóbbá válik. Ezenkívül azonban számtalan más tényező mint például: az Atlanti Óceánon észak felé törő meleg Golf-áram vizeinek hőmérséklete, a Földközi-tenger vizeinek hőmérséklete, a talaj nedves, vagy erősen kiszáradt volta, — mindezek a tényezők igen erősen nyomnak a latba. Ide számíthajuk a légkör összetételének esetleges változásait, pl a széndioxid tartalom növekedését, ami csökkenti a kisugárzást. (A Szerk.) Ha ezeknek a tényezőknek a hatása egyirányú, akkor ezek a hatások összeadódnak és — mint az idei tél is — olyan időjárást hoznak létre, amelyeket a be nem avatott ember természetfölöttinek tekint, azért mert képtelen azokat megmagyarázni. A dialektikus-materialista szemlélettel felfegyverzett tudomány azonban a rendkivül bonyolult tényezők, okok és hatások között megtalálja az összefüggéseket, magyarázatot talál olyan kérdésekre is, amelyek megmagyarázhatatlanoknak tűnnek mindmáig.



*Gomolyfelhők* *(Kunfalvi R. felv.)*



*Ősz a Börzsönyben* *(Kunfalvi R. felv.)*



*(Nagy Á. felv.)*

„ÖTÉVES TERV BÉKETERV!"

*... Népi demokráciánk természettudományt megbecsülő és fejlesztő politikájának eredményeként áll már a meteorológiai obszervatórium aerológiai épülete.*

Az időjárást tehát a természet jól meghatározott törvényszerűségei kormányozzák. Azok számára pedig, akik a látszólagos zűrzavarban felismerik a törvényszerűségeket, nem jelentenek többé bűvös rejtélyt. A természet törvényeinek megismerése ezenfelül hozzásegít bennünket ahhoz is, hogy ne csak alkalmazkodjunk a természethez, hanem urrá váljunk fölötte és az emberiség boldogságára tudjuk szolgálatunkba állítani a természet hatalmas erőit.

*Dr. Hegyi István*
Kolozsvár
Bólyai Egyetem

## ÉSZLELŐINKHEZ

**A regisztráló tinta készítésmódja.** A közelmultban többen fordultak hozzánk azzal a kérdéssel, hogyan készül a regisztráló tinta? Újra közreadjuk annak a készítésmódnak a leírását, amelyet az Időjárás évekkel ezelőtt már egyszer közölt. A lassan száradó tinta a következő anyagokat tartalmazza: anilinfesték 20 gramm, glicerin 250 cm³, cukor 20 gramm, víz 500 gramm. Melegítsük fel a vizet (desztillált vizet vagy szűrt esővizet) és oldjuk fel benne a cukrot. Apránként adogassuk hozzá a glicerint, alaposan keverve mindaddig, amíg a legutóbb hozzáadott glicerinadag jól feloldódik. Dobjuk bele a vízben oldódó anilinfestéket (metilénkéket vagy metilénibolyát) ennek az oldatnak egy kis külön kiemelt mennyiségébe és az így keletkezett festett anyagot keverjük bele az oldat többi részébe. Megvárjuk, amíg az egész kihül és akkor a tinta üvegekbe való adagolásra készen áll. Ha egy-két késhegynyi sót is teszünk hozzá, akkor a tinta fagyállóbbá lesz ugyan, de egyúttal nedvességszívó képessége is növekszik. Ügyeljünk erre a toll megtöltésekor, mert a tinta a levegő nedvességtartalmából is gyarapodva, gyakran túltöltést eredményezhet.

**Hajszálak zsírtalanítása** higrométerkészítés céljára. Munkatársaink és külső érdeklődők (úttörőpajtások) közül többen kérdezték, lehet-e házilag higrométert készíteni, vagy a tönkrement hajszálköteget újjal pótolni? A hajszálak zsírtalanításának a módja lapunk olvasóinak a táborában is érdeklődésre tarthat számot, ezért a válaszlevelek lényegét itt is közreadjuk. Az emberi hajszálak zsírtalanítására Bongards: Feuchtigkeitsmessung c. könyvének 243. oldalán a következő ajánlást találjuk:

„100 gramm desztillált vízben 1 gramm kristályszódát oldjunk fel. Az oldatot forrásbahozzuk és benne a vászonzsákba bevarrott hajszálköteget kb. másfél órán át forraljuk. Az oldatból kivéve néhány percen át szintén forrásban lévő tiszta vízben kiöblítjük. Utána a zsákot fevágva, nagymennyiségű hideg vízben áztatjuk ki a hajszálköteget, majd lassan, szobahőmérsékleten megszárítjuk és legalább 2 napig állni hagyjuk."

A hajszálak egyik végét gyorsan száradó lakkal összeerősítjük, majd összekuszálás nélkül egyenletes hosszúságúra kifeszítve a köteg másik végét is óvatosan megrögzítjük. Ezzel a zsírtalanított hajszálköteg már felhasználásra készen birtokunkban van: nedvességmérőbe (higrométerbe) vagy nedvességíróba (higrográfba) szerelhető.

*T. L.*

# IRODALOM

## *N. D. Papalekszi: Fizika.*

I. rész. Budapest, 1951. Tankönyvkiadó. 499. o.

Nagy örömmel vettük kézbe Papalekszi könyvét, amely elsősorban egyetemi oktatásunk céljait szolgálja. Már előljáróban leszögezzük, hogy a könyv — hibái ellenére is — kitűnő s amint szóban értesültünk róla: mérnök- és technikushallgatóink számára készült. Valóban, ha az ember végigtekinti e fizika-könyv gazdag anyagát, megtalálja benne nemcsak a fizika elemi fogalmait, hanem a legkorszerűbb problémákat is, mindazt, amit az élenjáró szovjet fizika kísérleti és elméleti téren egyaránt számon tart. Nem kétséges, hogy fiatal mérnök-hallgatóink egyetemi tanulmányaik befejezése után is haszonnal fogják forgatni a könyvet, ha üzemi munkájuk során egy-egy fizikai kérdés lényegének átismétlésére lesz szükségük. Papalekszi egyetemi tankönyve tudományos kézikönyvnek is tökéletesen megfelel.

A *Bevezető ismeretek* c. fejezet 4. paragrafusa *(mérések pontosságáról)* jellemzően világít rá a dialektikusan szemlélődő fizikus gondolkodásmódjára. E paragrafusban arról van szó, hogy a mérések s a mérési eredményekből vont törvények pontossága csak bizonyos határokig terjed. Ezért, ha újabb, tökéletesebb mérőeszközöket készítenek, a megállapított törvényeket újból ellenőrizni kell. Ha az ilyen ellenőrzésnél azt tapasztaljuk, hogy a tökéletesebb mérőeszközökkel végzett mérések eredményei alapján a régi adatokból megállapított törvény nem igazolható, új törvénnyel kell felváltani azt. Ezek szerint a természet egyes törvényeiről alkotott ismereteink a tudomány fejlődése folyamán egyre helyesebbek és pontosabbak lesznek, más törvényekről viszont kiderül, hogy azok csak közelítőleg érvényesek, vagy pedig alkalmazási területük korlátozott. Így például Boyle-Mariotte törvénye a mai mérési eszközökkel nyert adatok alapján már csak közelítően tekinthető érvényesnek: a gáz térfogata nem pontosan fordítottan arányos nyomásával. Ime, a tudomány szüntelen haladásának és fejlődésének elvét már ez az egyetlenegy fizikából merített példa is milyen meggyőzően igazolja!

A könyv három részt tartalmaz: mechanikát, hangtant és termodinamikát (molekuláris fizikát). Mind a három résznek bővebb ismertetése nem lehet feladatunk, ezért csak azokat a fejezeteket emeljük ki, amelyek különösen érdekesek és tanulságosak.

A dimenziók módszerének igen szellemes alkalmazását láthatjuk például a 65. oldalon. A dimenziók módszerét ugyanis néha nem is a mozgás differenciálegyenletének ismeretére, hanem durva, kvalitatív kísérletekre alapítják. Ilyen módon meghatározható a g értéke is, amely $4\pi^2 l : T^2$-tel egyenlő. Ennek az értéknek a kiszámításához csak a következőket kell feltételeznünk: durva kísérlettel megállapítottuk, hogy az inga lengésideje az inga hosszától és a kilengés nagyságától függ. Tegyük fel továbbá — ami az első pillantásra természetesnek tűnik —, hogy a lengésidő az inga m tömegétől is függ. Végül pedig tegyük fel, hogy a lengésidőt egy sorral fejezhetjük ki, melynek tagjai m, g, l és $\alpha_0$-tól függnek:

$$T = \Sigma\, A.\, m^x.\, g^y.\, l^z.\, \alpha_0^u$$

A jobboldal bármelyik tagjának méretét összehasonlítva T méreteivel:

$$[T] = [m^x]\,[g^y]\,[l^z]\,[\alpha_0^u]$$

A baloldalon nem szerepel a tömeg, ezért $x = 0$. Továbbá:

$$[g^y]\,[l^z]\,[\alpha_0^u] = [l^y]\,T^{-2y}\,[l^z]\,[\alpha_0^u] = [l^{z+y}]\,T^{-2y}\,[\alpha_0^u]$$

Minthogy a baloldalon nem szerepel hosszméretű mennyiség sem, $x + y = 0$. Baloldalon az idő első = I. hatványa szerepel ezért $-2y$ Innen $y = -\frac{1}{2}$ és $z = +\frac{1}{2}$

Igy T-re kapjuk, hogy

$$T = \Sigma A \sqrt{\frac{l}{g}} \alpha_o{}^u = \sqrt{\frac{l}{g}} F(\alpha_o)$$

azaz, ily módon is megkaphatjuk az inga lengésidejének képletét.

A dimenziós módszernek talán még szellemesebb alkalmazását láthatjuk a 198. oldalon, a Reynolds-féle szám eredetének magyarázatakor.

Vizsgáljuk meg a folyadék stacionárius mozgását egy r-sugarú hengeres csőben. Jelöljük $\Delta$ p-vel azt a nyomáskülönbséget, mely a cső bármely két tengelymenti pontjában fellépő nyomások középértéke között van és v-vel az összenyomhatatlan folyadék áramlási sebességét valamely keresztmetszetben.

Természetesnek vehető az a feltétel is, hogy $\Delta p$ a következőktől függ: 1. a folyadék sebességének v középértékétől, 2. a folyadék $\rho$ sűrűségétől, 3. a folyadék $\mu$ súrlódási együtthatójától, 4. a cső r sugarától. Ezek szerint tehát feltételezzük, hogy

$$\Delta p = F(r, \varrho, v, \mu) = \Sigma A \varrho^\alpha v^\beta r^\gamma \mu^\delta$$

ahol A számszerű együttható.

Feltételezve, hogy a sor minden tagjának $\Delta$ p-vel egyforma mérete van, fenn kell állnia, hogy

$$[\Delta p] = [\varrho^\alpha v^\beta r^\gamma \mu^\delta]$$

Azonban az itt szereplő mennyiségek méretei a következők:

$$[\Delta p] = M L^{-1} T^{-2}, \quad [v] = L T^{-1}$$
$$[p] = M L^{-3}$$
$$[r] = L \quad [u] = M L^{-1} T^{-1}$$

Ezeket a fenti egyenletbe helyettesítve — egyszerű átalakítás után — a következőket kapjuk:

$$M L^{-1} T^{-2} = M^\alpha L^{-3\alpha} L^\beta T^{-\beta} L^\gamma M^\delta L^{-\delta} T^{-\delta} = M^{\alpha+\delta} L^{-3\alpha+\beta+\gamma-\delta} T^{-\beta-\delta}$$

M, T, L kitevőit összehasonlítva, három egyenletet kapunk:

$$\alpha + \delta = 1, \quad -3\alpha + \beta + \gamma - \delta = -1, \quad -\beta - \delta = -2$$

Ebből a három egyenletből (melyek nem elegendők a négy ismeretlen meghatározásához) kifejezzük $\alpha$, $\beta$ és $\gamma$-t $\delta$-val:

$$\alpha = 1 - \delta, \quad \beta = 2 - \delta, \quad \gamma = -\delta$$

Ezért

$$\Delta p = \Sigma A \, p^{1-\delta} v^{2-\delta} r^{-\delta} u^\delta = p v^2 \Sigma A \left(\frac{\mu}{\varrho v r}\right)^\delta = p v^2 \Sigma A \left(\frac{v r}{\nu}\right)^{-\delta}$$

ahol $\frac{vr}{\nu}$ a Reynolds-féle szám. Befejezésül nyilvánvalóan felírhatjuk a következőt:

$$\Delta p = p v^2 . \varphi(Re)$$

ahol $\varphi(Re)$ nem határozható meg, csak a méretek vizsgálatából, azonban mindenesetre csak az A számszerű együtthatóitól és a Reynolds-féle számtól függ.

A részletezett példák csak ízelítőt adnak e kitűnő könyv legterjedelmesebb fejezetéből, a mechanikából. E bővebben tárgyalt levezetések meggyőznek ben-

nünket arról is, hogy még a réges-régen lezártnak tetsző problémák megoldási formáiban és tárgyalási módjaiban is van fejlődés: az ötletesebb és érdekesebb logikai mesgyékre is okvetlenül rábukkannak azok a kutatók, akiknek valóban vérükké vált a tudomány szakadatlan fejlődésének elve.

Egy árnyalattal sem kevésbbé érdekesebb a könyv második része, a hangtan, de hozzánk, meteorológusokhoz — érdeklődési körünk természetes magvát tekintve — a legközelebb természetesen a könyv harmadik része áll, a termodinamika és a molekuláris fizika.

Ebben a részben különösen érdekes a termodinamika és a molekuláris-kinetikai elmélet között fennálló különbség világos megfogalmazása. A fizika e két ága közötti különbség a kiindulási szempontokra és a használt módszerekre vezethető vissza.

A molekuláris-kinetikai elmélet abból indul ki, hogy azok a testek, melyekkel rendszerint dolgunk van, nagyszámú, de igen kis részecskékből állnak, molekulákból és atomokból. A molekulák száma a légkörben 30 milliárd/cm³. Még ha úgy tűnik is, hogy a test nyugalomban van, molekulái és atomjai gyors, rendezetlen mozgást végeznek. A molekuláris-kinetikai elméletnek az a célja, hogy a testeknek azokat a tulajdonságait, melyeket közvetlenül, kísérletileg megfigyelhetünk (nyomás, hőmérséklet, törésmutató, mágneseződés), úgy tárgyalja, mint a részecskék összegezett hatását. Ez az elmélet tehát statisztikai módszert alkalmaz. Nem az egyes részecskék mozgásával foglalkozik, hanem azokkal a középértékekkel, melyek a részecskék hatalmas halmazának mozgását jellemzik. Innen származik a *statisztikai fizika* kifejezés, a molekuláris-kinetikai elmélet másik neve.

A termodinamikában viszont nem akarjuk a testek állapotváltozásainak belső mechanizmusát magyarázni. A termodinamika törvényei arra szolgálnak, hogy a makroszkopikus mennyiségek közötti, kísérletileg megállapított összefüggések alapján más összefüggéseket vezessen le közvetlenül, ugyancsak makroszkopikus mennyiségekre nézve, anélkül, hogy a molekulák és az atomok fogalmát bevezetné. (Makroszkopikus mennyiségeknek azokat nevezzük, melyeket a molekulák vagy atomok nagy halmazának, mint egésznek tulajdonságai jellemeznek.)

Az anyagok állapotváltozásait különböző szempontokból vizsgálva, a termodinamika és molekuláris-kinetikai elmélet kölcsönösen kiegészítik egymást, lényegében egy egészet alkotva.

Ki kell emelnünk a termodinamikai tételek tárgyalásakor két olyan szempontot, amelyek merőben újszerűen alapozzák meg a termodinamika elméletét. Arról van szó, hogy a hőmennyiség fogalma nem szerepel az első tétel megfogalmazásában. Ez a fogalom később, mint leszármaztatott fogalom jelenik csak meg. Másodszor, éles határt vonnak e termodinamikai fejtegetések a megfordítható folyamatok esetében az entrópia létezése és növekedése között, amikor a termodinamikai egyensúly tárgyalására kerül a sor, következésképp, nem ez a két, egymással logikailag össze nem függő tétel együttesen alkotja a termodinamika második tételét, hanem csak az első.

Körülbelül így jellemezhetjük vázlatosan a könyv érdemeit és előnyeit, hangsúlyozván, hogy nagyon kiváló fizika-könyvről van szó, olyanról, amely tudományos kézikönyvnek is tökéletesen megfelel. A pozitívumok mellett a negatívumokról is meg kell emlékeznünk. Sok a sajtóhiba és néhol a fordítás is pongyola.

Lássuk a sajtóhibákat. Poison szerepel a 349. oldalon (egy s-sel) és Poisson a 350. oldalon (két s-sel). Mayer nevében az e-betű (354. o.) e-vé válik (Meyer) a 355. oldalon. Joule helyett Joulé áll (kétszer is) a 410. oldalon. A 276. oldalon — a petittel szedett részben — betűk maradtak el: a szénmikrofonból a második o, a van-ból a v és a szén-mikrofon-ból (előbb kötőjellel írva, most pedig anélkül) az s. Hibás jelölést találunk a 16. oldalon: 0a, OB, Oc-t, a b helyett B-t. A barometrikus magassági képlet (173. o.) levezetésének egyik sorában kimaradt az egyenlet baloldalának osztója, a $p_0$.

A fordítás pongyolaságára (igen gyakran szerepel a „bírni" ige) jellemző néhány hely:

„Ezen kívül a vektorösszegek is *bírnak* a következő tulajdonsággal: . . ." (18. oldal.)

„Alacsony kritikus hőmérséklettel *bíró* gázok cseppfolyósítása . . ." (453. o.)

„A legtöbbször használt egység a cm *törve* másodperce! . . ." (25. o.)

Izlés dolga ugyan, de semmiképen sem vall magyaros stílusra a tíz szótagból álló szavak használata (hőmérsékletkiegyenlítődés, 359. oldal).

Ajánlatos lenne a termodinamikai részben a főtétel, tétel és elv fogalmai között egyértelmű rendet teremteni. (352. o.)

A 17. oldalon a következő áll:

„A továbbiakban a vektorokat vastagon nyomtatott, írott betűkkel fogjuk jelölni. A jelölés módja az, hogy a szokásos betűjel fölé nyilat teszünk." (17. o.) Ennek ellenére, a 19. oldalon a vektorokat sem vastagon nyomtatott írott betűk, sem pedig a szokásos betűjel fölé tett nyilak nem jelölik, hanem a szokásos betűjelek és felettük — hegynélküli vonalkák.

Akad olyan levezetés is, amely nem érthető. Nem világos például a következő tétel bizonyítása sem:

„Nem igaz azonban, hogy minden olyan fizikai mennyiség, melyet irányított vonallal ábrázolhatunk, vektor lenne. Ahhoz, hogy valamilyen mennyiség vektormennyiség legyen, szükséges az is, hogy érvényes legyen az összeadás szabálya." (16. oldal.)

E felsorolás még közel sem teljes, akad még bőven egyéb hiba is. Joggal hisszük, hogy a következő kiadásban — alapos stiláris javítás után — az említett és az ehelyütt még nem említett hibák is el fognak tűnni. Erre annál is inkább szükség van, mert e kiváló szovjet fizika-könyv csakis ilyen módon válhat teljes értékűvé a magyar olvasó számára.

*dr. Dési Frigyes*

## *B. A. Voroncov—Veljaminov: A világmindenség.*

Művelt Nép Könyvkiadó, Budapest 1951. 378 old. 111 ábrával. (A munka eredeti címe: Vszelennaja. Fordította Szöllősi József, átnézte Földes István.)

Ez a kitűnő népszerűsítő munka már az első oldalon sziporkázó szellemességével köti le az olvasót és szinte lehetetlenné válik, hogy letegyük a kezünkből. Címe után azt gondolhatnók, hogy csillagászati tárgya miatt távol esik a meteorológus munkaterületétől. A valóságban azonban a könyv több fejezete erősen meteorológiai jellegű kérdésekkel is foglalkozik. A világegyetem bemutatását ugyanis naprendszerünknek tárgyalásával kezdi; azután ismerteti magát a Napot, majd a tejútrendszert; és csak a könyv végső fejezeteiben tér át annak a csillagászati világképnek a feltárására, amely a munka címét is szolgáltatja. A naprendszer tárgyalása a könyvnek több, mint felét foglalja el; ebben bőséges helyet kapnak a bolygók légkörére vonatkozó ismeretek, valamint a bolygók légkörébe bezuhanó meteorok. Ismertetésünkben természetesen ezekkel a meteorológiai szempontból érdekes fejezetekkel kívánunk foglalkozni.

A munka első fejezete (amelyet egy rövid csillagászati bevezetés előz meg) a bolygókkal foglalkozik. Ennek két utolsó alpontja köti le az érdeklődésünket: „Utazás hőmérővel a bolygókon át" (az egyes bolygók éghajlati leírása 37—40. old.) és „A bolygók szerkezete és atmoszférája" (a bolygók légkörére vonatkozó ismeretek összefoglalása, 40—45 old.)

A belső bolygók éghajlati viszonyaira vonatkozó adatok ügyes ismertetése során igen helyesen kiemeli, hogy a Vénusz bolygóval kapcsolatos adatok nem a bolygó felszínére vonatkoznak (amelyet állandó felhőtömeg zár el a megfigyeléseink elől) hanem annak a légköri rétegnek a hőmérsékletére, amely a felhőtömegek külső határán foglal helyet. Tájékozásul megemlíti, hogy a földi légkörben is milyen mértékben különbözik a sztratoszférának vagy az ionoszférának

az éghajlata a felszini éghajlattól. Sajnos, itt a földi viszonyok ismertetése kissé általános. Figyelmen kívül hagyja u. i. a sztratoszférában található, elég jelentékeny hőmérsékleti különbségeket, vagyis a sztratoszféra pontos szerkezetét. Az ionoszférában található magas hőfokokat pedig úgy említi meg, mintha csak feltevésről volna szó, amely további bizonyítékokra szorulna. Az alfejezet végén a külső bolygók légkörében uralkodó nagy hideg ecsetelést találjuk.

A bolygók szerkezetével és atmoszférájával foglalkozó alfejezet a gázok elszökési feltételeinek ismertetésével kezdődik. Megállapítja, hogy a bolygók holdjai általában nem képesek légkört fogva tartani; érdekes kivétel a Szaturnusz legnagyobb méretű holdja, a Titán, amelynek methánból álló légköre van. Ugyanitt a földi légkör keletkezésével és történetével is foglalkozik a szerző.

A könyvnek egy másik, meteorológiai szempontból is értékes része a 4. fejezetben („Hullócsillagok és csillagesők") található „Meteorok az atmoszférában" c. alfejezet (142—151. old.) Megkapóan ecseteli a felső sztratoszférában fennálló légviszonyokat és az olvasó tájékoztatása végett a légkör keresztmetszeti ábráját is közli. Az ábrába a fordító néhány szokatlan magyar műszót vitt bele (gyöngyházfelhő helyett „ezüstszínű felhő" és sztratosztát helyett „álló" léggömb; az utóbbira nézve megjegyezzük, hogy a „sztát" szócska csak lebegést óhajt kifejezni, a sztratosztátok pedig a magaslati szélviharokban úszó léggömbök). A könyv meglehetősen részletesen foglalkozik a meteorhullás által okozott légköri ionizációval, amely a meteoroknak radar útján való vizsgálatát teszi lehetővé.

A munka összes többi fejezetei, bár közvetlen meteorológiai kapcsolatuk nincsen, az általános természettudományi műveltséghez tartozó anyaguk miatt méltán kötik le kíváncsiságunkat és könnyed, szellemes előadásmódjuk sok gyönyörűséget hoz az olvasónak.

*Dr. A. L.*

## *50 Rokov státneho meteorologického a geofizikálneho Observatoria v Hurbanove (Starej Dale).*

Ötven éves a hubanovoi meteorológiai és geofizikai Obeszervatórium. *Bratislava.* 1950. 32 oldal, 1 szövegközi ábrával és 12 képpel. A szlovák szövegen kívül orosz és francia nyelvű összefoglalással. — Ára 50 Kcs.

Az ógyallai — az első Csehszlovák Köztársaság idején Stará Dala, most 1948 június 11. óta Hurbanovo — meteorológiai és földmágnességi obszervatórium 50 éves fennállásának jubileumára kiadott füzet. Írták: dr. M. *Koncsek,* a bratislavai meteorológiai intézet igazgatója, egyet. tanár, S. *Petrovics* u. o. aligazgató, S. *Ochaba,* az ógyallai obszervatórium főnöke, dr. A. *Becsvarzs,* a tátrai csillagda igazgatója és F. *Kaldrovics,* az ógyallai obszervatórium 1945/46. évben vezetője.

M. *Koncsek* röviden összefoglalja az obszervatórium 50 éves történetét, kiemelve dr. *Konkoly Thege Miklósnak* — rövid életrajz keretében — az alapítás körüli érdemeit s hogy ő már 1867-től „magáncsillagászati észleldéjén" nemcsak csillagászati, hanem meteorológiai és földmágnességi megfigyeléseket is végzett. Rámutat arra, hogy az első Csehszlovák Köztársaság idején a csillagászati osztály fejlesztése volt a főcél, viszont 1938 után a csillagászati obszervatórium átkerült a Magas-Tátrába, míg Ógyallán a meteorológiai, földmágnességi és földrengési obszervatórium teljesen modern átalakításon ment át, melynek most már feladata nemcsak a tisztán tudományos kutatás, hanem a népi demokráciában a mindennapi gazdasági követelmények kielégítése. Az ógyallai obszervatórium különösen jó szolgálatot tesz a dél-csehszlovákiai alföld gazdasági meteorológia számára.

S. *Petrovics* a meteorológiai észlelések történetét adja, kiemelve, hogy 1871 óta sem a két világháborúban, sem az államváltozásokkor nem szakadt meg a meteorológiai észlelések sorozata. Nehezményezi, hogy a nagy észlelési adat éghajlattani szempontból egységesen feldolgozva és kihasználva nincsen, kivéve

a hőmérsékleti terminus-észleléseket és a csapadékmegfigyeléseket. *Róna* és *Fraunhoffer* hőmérsékleti összeállítását felhasználva, 1871—1949-ig táblázatban közli a havi középhőmérsékleti adatokat, — 1918-tól a (7+14+21+21): 4 képlettel számítottan, mert az jobban megközelíti a valódi hőmérsékleti közepeket. Ebből a táblázatból nem lesz érdektelen leközölni az összefoglaló eredményeket.

Havi és évi középhőmérséklet Ógyallán, 1871—1949. C°-ban.

| | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | Év |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1871—1900 | —2·6 | —0.5 | 4.1 | 10.2 | 14.4 | 17.6 | 19.8 | 18.9 | 15.1 | 0.9 | 3.9 | —1.4 | 9.1 |
| 1901—1930 | —1.4 | —0.1 | 5.1 | 9.2 | 15.1 | 17.9 | 19.8 | 19.0 | 14.9 | 8.8 | 4.0 | 0.7 | 9.5 |
| 1901—1940 | —1.5 | —0.1 | 5.0 | 9.8 | 15.2 | 18.1 | 20.1 | 19.0 | 15.2 | 9.9 | 3.3 | 0.3 | 9.6 |
| 1871—1940 | —2.0 | —0.2 | 4.7 | 10.0 | 14.9 | 17.9 | 19.6 | 19.0 | 15.0 | 9.9 | 3.3 | —0.3 | 9.4 |
| 1901—1930 | —1.8 | —0.1 | 3.9 | 10.1 | 15.3 | 18.1 | 20.1 | 19.2 | 15.3 | 0.9 | 4.4 | 0.2 | 9.6 |
| 1871—1949 | —2.1 | —0.3 | 4.6 | 10.1 | 15.0 | 17.9 | 20.0 | 19.1 | 15.2 | 9.9 | 3.2 | —0.3 | 9.4 |

Legmelegebb és leghidegebb hónapok középhőmérséklete:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Meleg | 4.2 | 5.0 | 8.6 | 13.7 | 18.2 | 21.2 | 22.2 | 22.3 | 19.2 | 15.2 | 10.6 | 5.0 | 11.2 |
| Év | 1936 | 1925 | 1934 | 1876 | 1946 | 1875 | 1874 | 1995 | 1932 | 1907 | 1926 | 1934 | 1934 |
| Hideg | —11.6 | 11.0 | —0.6 | 6.9 | 11.2 | 14.9 | 16.9 | 16.2 | 10.5 | 5.3 | —1.6 | —13.9 | 7.7 |
| Év | 1893 | 1929 | 1875 | 1929 | 1919 | 1923 | 1913 | 1940 | 1912 | 1905 | 1908 | 1879 | 1940 |

Hőmérsékleti csúcsértékek (1894—1949)

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Max. | 15.7 | 19.9 | 24.2 | 28.8 | 31.5 | 36.5 | 37.8 | 39.0 | 33.7 | 27.9 | 21.8 | 18.5 | — |
| Min. | —30.5 | —35.0 | —18.7 | —7.0 | —3.7 | —0.2 | 6.2 | 4.0 | —2.4 | —13.0 | —15.6 | -23.1 | — |

A csapadék összefoglaló táblázat, mely 1871—1940-ig *Kenessey* összeállítása, 1871—1949. hozza a havi és évi csapadékösszegeket mm-ben, összefoglalásból a következőket közöljük:

Csapadék havi és évi összege Ógyallán 1871—1949. mm.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1871—1900 | 34 | 29 | 41 | 55 | 72 | 62 | 54 | 53 | 46 | 61 | 45 | 48 | 600 |
| 1901—1940 | 36 | 30 | 40 | 51 | 56 | 59 | 60 | 48 | 54 | 49 | 50 | 53 | 586 |
| 1901—1940 | 35 | 32 | 41 | 48 | 63 | 57 | 57 | 53 | 49 | 50 | 49 | 51 | 585 |
| 1871—1940 | 35 | 31 | 41 | 51 | 67 | 59 | 56 | 53 | 47 | 55 | 47 | 50 | 592 |
| 1901—1049 | 37 | 34 | 39 | 45 | 63 | 59 | 60 | 50 | 44 | 50 | 52 | 49 | 582 |
| 1971—1949 | 36 | 33 | 40 | 49 | 66 | 60 | 57 | 51 | 45 | 54 | 49 | 49 | 586 |
| Max. | 109 | 120 | 138 | 128 | 189 | 146 | 142 | 152 | 147 | 166 | 124 | 176 | 909 |
| Év | 1872 | 1876 | 1937 | 1916 | 1899 | 1926 | 1914 | 1918 | 1922 | 1881 | 1919 | 1882 | 1900 |
| Min. | 1 | 0 | 2 | 4 | 2 | 4 | 11 | 1 | 1 | 3 | 2 | 5 | 386 |
| Év | 1882 | 1890 | 1929 | 1926 | 1884 | 1932 | 1924 | 1927 | 1947 | 1908 | 1992 | 1881 | 1921 |

S. *Ochaba* ismerteti a földmágnességi, földrengési és légelektromossági mérések történetét, táblázatban közli a három földmágnességi összetevő értékeit s azok évi változását dr. *Barta György* összeállítása alapján, a deklináció saeculáris változását grafikusan is feltüneti. 1948 óta *Schulze*-féle földinduktorral és *Askania* teodolittal végzik az abszolut mágneses méréseket. 1949-ben új abszolut pavillont építettek a Konkoly-park nyugati felén, a gyümölcsösben. 1949 óta *Anderson—Wood* ingapár is működik a földrengési obszervatóriumon, amelyek a prágai Áll. Geofizikai Intézetben készültek A. *Zátopek* irányítása mellett, ki az ógyallai földrengéskutatás vezetője s a kiértékelt szeizmogram-adatokat a Strassburgi Földrengési Központnak küldi meg közlésre.

Dr. *Konkoly Thege Miklós* világszerte ismert érdemeit méltatja A. *Becsvarzs* értekezésében, leírja a csillagda műszerfelszerelését a két világháború előtt és között s a csillagda áttelepülését 1938 után a Kőpataki-tóhoz, a Magas-Tátrába, ahol a modern csillagászati megfigyelésekhez sokkal kedvezőbbek a légköri viszonyok. Maga *Konkoly* sem tartotta valami alkalmasnak az ógyallai levegőt, de „otthon volt". — Ógyallán a több, mint félszázados nagy kupolát, mely 1918 végéig magában foglalta a Konkoly—Merz—Zeiss 254 mm-es refraktort s 1928—

1938-ig a 60 cm Zeiss—Cassegrain reflectort —, kikezdte az „idő vasfoga", de „Ógyalla neve ismert lesz az egész kultúr és tudományos világban".

I. *Kaldrovits* értekezése „Új utak a geofizikában" rámutat arra, hogy a népi demokráciában az alkalmazott (gyakorlati) geofizika a kéreg-kincseinek kutatásában milyen módszerekkel segít, amelyek a mély fúrások nagy költségei helyett, jóval kisebb költségekkel, de sokkal pontosabb és mélyrehatóbb adatokat adnak, — helyhez nem kötötten — az iparilag hasznosítható kőzetek felkutatásában és feltárásában.

A füzetet 12 kép teszi szeppé, amelyek az ismerős épületekről, észlelői parkról készültek, az új mágneses absolut házikó képe új csak számunkra. Kiegészítésül *Becsvarzs* értekezésére hozza a volt csillagda főépületének a képét is.

# SZEMLE

## Ankét Balatonfüreden

A M. Tud. Akadémia Hidrológiai Bizottságának Balatoni Albizottsága szeptember 30-án Balatonfüreden ankétot tartott a Balaton geológiai, hidrológiai, biológiai, meteorológiai stb. adottságainak olyan újabb szempontok szerint való kutatása tárgyában, melynek eredményeképp a magyar tenger népgazdasági értéke növelhető lesz s megszüntethetővé válik annak szezonjellege, amely ma még a dolgozók egészségének biztosítása és üdültetése folyamán csak töredékét hasznosítja a benne rejlő értékeknek. A sok, értékes, a fenti cél megközelítésére a legalkalmasabb tudományos és gyakorlati utakat kijelölő előadás és felszólalás igazolja az ankét rendezőinek helyes elgondolását. Intézetünket az ankéton dr. Zách Alfréd h. igazgató, a M. Met. Társaságot pedig dr. Bacsó Nándor és dr. Takács Lajos képviselték.

## Előadások

*Dr. Aujeszky László:* Hozzászólás L. E. Eliava „A Tisza-csatornázás legfontosabb hidrológiai problémái" c. előadásához. (Magyar Tudományos Akadémia Hidrológiai Konferenciája, 1951 június 19.)

*Dr. Kéri Menyhért:* Hozzászólás Lászlóffy Woldemár „Az árvíz és jégviszonyok összefüggése a folyócsatornázási munkálatokkal" c. előadásához. (Ugyanott, 1951 június 20.)

*Veress László:* Repülőmeteorológiai kérdések. (Meteorológiai Intézet házi kollokviuma, június 22.)

*Dr. Aujeszky László:* „Mezőgazdasági meteorológia" c. munka bemutatása. (Ugyanott, július 6.)

*Rajkay Ödön:* A felhőmagasságmérés megjavításának kérdése. (Ugyanott, aug. 3.)

*Dr. Kaltós Imre:* A talajviszonyok hatása a felhő- és csapadékképződésre. (Ugyanott, aug. 24.)

*Dr. Dési Frigyes:* Néhány meteorológiai fogalomról. (Ugyanott, szept. 7.)

*Bodolai István:* Frontképződés és frontfeloszlás az advektív dinamikus analizis elmélete alapján (Ugyanott, szept. 21.)

*Dr. Takács Lajos:* Nedvességszámoló tárcsa. (Ugyanott, október 5.)

*Dr. Takáts István* és *Szénásy József:* Eklampsia és frontátvonulások. (Gyermekgyógyász szakcsoport, június 13.)

*Dr. Kérdő István:* Meteorológiai tényezők befolyása a vegetatív idegrendszerre. (Pavlow ideg- és elmegyógyász szakcsoport pécsi vándorgyűlése, október 6.)

*Dr. Bacsó Nándor:* Meggondolások az idő, időjárás és éghajlat fogalmáról. (Meteorológiai Társaság vitaülése, október 8.)

# A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

## Az 1951. évi közgyűlés

Június 11-én nagyszámú, tekintélyes részében hozzászólásaival aktívan is közreműködő tagság és vendégek, közöttük Schweitzer Rudolfné a MTESZ képviselője jelenlétében zajlott le a Magyar Meteorológiai Társaság 1951. évi XXVI. rendes közgyűlése.

Aujeszky László dr. elnöki megnyitójának (megjelent az „Időjárás" f. évi 5—6. számában) Albert László főtitkári beszámolójának, Gelléri Sándor pénztári jelentésének és a Számvizsgáló Bizottság jelentésének meghallgatása után a közgyűlés a lelépő tisztikarnak a felmentvényt megadta. A jelölő bizottság által javasolt új tisztikart a közgyűlés egyhangú lelkesedéssel megválasztotta. Az új tisztikar névsorát az „Időjárás" f. évi 5—6 száma 2. borítólapoldalán közöltük.

A közgyűlés szünet utáni második részében került sor a szakosztályok és munkabizottságok jelentéseinek meghallgatása után a Társaság jövő évi munkatervének megvitatására. Az elhangzott számos módosító javaslat és hozzászólás összefoglalása után az elnökség 23 pontból álló határozati javaslatot terjesztett a közgyűlés elé, amely azt egyhangúlag elfogadta. Eszerint a Társaság jövő évi munkaprogrammja a tavaly megalakult munkabizottságokon kívül az idén alakult „Növénytermelési és kertgazdasági agrometeorológiai munkabizottság (tagjai: dr. Bacsó Nándor, dr. Berényi Dénes, dr. Béll Béla, Frenyó Vilmos, dr. Kéri Menyhért, dr. Mándy György, dr. Száva-Kováts József, Szilágyi Tibor, dr. Ujvárosi Miklós, Vámosi Jenő és Várallyai György), valamint két orvosmeteorológiai munkabizottság (tagjai: dr. Kérdő István, dr. Kovács Lóránd, dr. Páter János és dr. Schulhof Ödön, ill. dr. Kérdő István, dr. Takácsy László és dr. Takáts István) keretein belül az illetékes szakosztályok irányító tevékenysége mellett fog megvalósulni. Külön javaslati pontok foglalkoznak az egyetemi meteorológiai oktatás javítása, a hallgatók összlétszámának és szakok szerint való megoszlásának optimális megállapítása érdekében az illetékes fórumoknál teendő társasági lépésekkel. Részletes programmot dolgozott ki a közgyűlés a Társaságban tömörült szakelőadói gárda és meteorológiai szakírók számára a meteorológia tudományának népszerűsítése területén.

A közgyűlés három rendes tagnak egyhangú lelkesedéssel elfogadott javaslata alapján dr. Dési Frigyes társelnököt levelező taggá választotta.

A jubileális közgyűlésen meghirdetett pályázatok eredménye is kihirdetésre került. A dinamikus-szinoptikus pályázatok díját Berkes Zoltán dr. és Xántus János dr. (Cluj-Kolozsvár) között megosztotta a bíráló bizottság. A meteorológiai fényképpályázat eredménye a következő:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Az | I. díjat | dr. Vajda Ernő | „Reggeli harmat" c. felvételével, |
| „ | II. „ | Kunfalvi Rezső | „A Bükk cumulusokkal" c. felvételével, |
| „ | III. „ | Varga Sándor | „Jégtáblák a Dunán" c. felvételével, |
| „ | IV. „ | Stépán Nándor | „Alkonyati rétegfelhők" c. felvételével, |
| „ | V. „ | dr. Vajda Ernő | „Ujra fagyott hó" c. felvételével, |
| „ | VI. „ | Kunfalvi Rezső | „Cumulusok" c. felvételével, |
| „ | VII. „ | Fábián Tibor | „Hófúvás" c. felvételével, |
| „ | VIII. „ | dr. Xántus János | „Ködalak szivárványszínű dicsfénnyel" c. felvételével, |
| „ | IX. „ | Kunfalvi Rezső | „Cirruszok" c. felvételével. |
| „ | X. „ | Benkő László | „Vihar után" c. felvételével nyerte. |

Dicséretben részesültek *dr. Vajda Ernő* „A szél munkája szikes homokon" és „Koratavaszi napsugár", *Kunfalvi Rezső* „Felhő átvonulás", „Hópárkány", „Cirruszok, altocumulusok magashegységben", „Szivárvány", „Nyári felhőkép" és „Zuzmarával borított kilátó", *Varga Sándor* „Frissen esett hó" és „Zuzmarás fák a Dobogókőn", *Stépán Nándor* „Zivatarfelhő záporsávval" és *Xántus János dr.* „Hókristály", „Villámsujtotta fa" c. felvételeikkel.

Új pályatételeket is tűzött ki a közgyűlés a természetátalakítás meteorológiai vonatkozásainak, az agrometeorológiának és az orvosmeteorológiának problémaköréből. A pályázatok részletes feltételei az „Időjárás" 5—6. számában megjelentek.

Ez a közgyűlés osztotta ki elsőízben a jól végzett társasági és észlelői munka jutalmazására alapított emlékérmet Dési társelnök javaslatára „Steiner Lajos Emlékérem" címen. Az érem ezüst fokozatát *Dési Frigyes* és *Bodolai István*, a bronzfokozatot

Somogyi Lajos, tanár (Vác, észlel 1927. óta)
Csillagvizsgáló Intézet (Bp. észlel 1922. óta)
Kikötőfelügyelőség (Siófok, észlel 1927. óta)
Dobos Sándor igazgató (Tiszaszederkény, észlel 1927. óta)
Mészáros Sándor ny. vízmester (Jászladány, észlel 1930. óta)
Kulcsár Gyula igazgató (Somogyszob, észlel 1933. óta)
Bellus József főelőadó (Kistarcsa, észlel 1934. óta)
Miskolczi Imre ny. gátőr (Makó, észlel 1935. óta) kapták.

A MTESZ közgyűlésére küldendő társasági képviselők megválasztásával és a főtitkár két javaslatának a Választmány elé utalásával a Magyar Meteorológiai Társaságnak a mult évben végzett munkát kiértékelő, a jövő évi munka irányát megszabó, nagy érdeklődés mellett megtartott közgyűlése véget ért. *K. M.*

**Meggondolások az idő, időjárás és éghajlat fogalmáról** címen tartott előadás (dr. Bacsó Nándor) vezette be a Társaság október 8-i nagysikerű vitaülését. Dr. Berényi Dénes, dr. Dési Frigyes, dr. Schulhof Ödön és dr. Wágner Richard felkért hozzászólók hozzászólása után az ülés résztvevői közül igen sokan tettek értékes kísérletet arra, hogy az éghajlatot röviden és az eddigieknél pontosabban, finomabban definiálják. A vitaülés anyagának érdemi ismertetésére a nov.-dec. számban kerül sor.

**Választmányi ülést** tartott a Meteorológiai Társaság f. évi szeptember 28-án. A tárgysorozat legfontosabb pontjai a közgyűlési határozatok végrehajtásával foglalkoztak. Az ülésen örömmel állapították meg a választmány tagjai, hogy a határozatok tekintélyes része már meg is valósult. Tudomásul vette a Választmány a titkárság harmadik negyedévi előadási programmját, amelyből az október 8-i vitaülés nagy sikerrel már le is zajlott.

## SPORT ÉS METEOROLÓGIA.

A III. Világifjúsági Találkozó alkalmával ezévben Berlinben megrendezett Főiskolai Világbajnokságokon a sok új csúcseredményben kifejezésre jutó sportbeli sikernek a gondos rendezői előkészítés és lebonyolítás volt az alapja. Ez a rendezés alkalmazta elsőízben az időversenyek (különböző futószámok, gyaloglás, úszás, stb.) eredményeinek kiértékelésénél a meteorológiai műszerek egynémelyikét, mint pl. a szélsebesség- és szélirányméről. Az ellen- és oldalszél teljesítménycsökkentő, valamint a hátszél irreális jó eredményt elősegítő hatásának másodpercekben kifejezhető mértékét a versenyek színhelyén működtetett műszerek segítségével állapították meg s tették ezáltal is az FVB sikerét még teljesebbé.

*K. M.*

# Zlinszky László időjárási naplójegyzeteiből

*) Az eredeti szöveg meteorológiai szempontból érdekes részeit az egykorú helyesírással közöljük.

— Negyedik közlemény —

*1855.* Január. Igen változékony. 1—9-ig essős, aztán fagyott, 17. és 18-án sűrű hó, hideg széllel. 20-án meglágyult és eső esett. 21-én sűrű köd. 22-én ismét kemény hideg, köd és nagy zúz. 26-án 9 hüvelk hó esett, azután végig tiszta hideg, 30-án feltűnő hideg, a pumpos kút is befagyott, noha szalmával be volt kötve. Februárius. 1-től 4-ig igen hideg, 5-én ólmos eső, 6-án eső, de a föld fagyos volt. 7-én eső esett és nagyon olvadt. 12—14. eső és nagy lágyulás, azomban hó folyvást volt látható és a Duna jege el nem ment. 15-én reggelre kemény fagy, dél után 3 órakor erős éjszaki szél támadt, estére Orkánná változott, szörnyű hó és igen kemény fagy lett. 18-án Duna ismét beállott. 21-én havadzott, később lágyult.

Martius. 1-től 8-áig éjjelenkint fagy és hó foltok voltak láthatók, 9-én eső, hideg nélkül. 10-én egész nap havadzott, 15-én tenyérni hó esett, 23-án eső, 24-én zápor és villámlás. 16—24-éig minden nap szél. 29. 30-án ismét hó és fagy. Aprilis. 1-én meglágyult és nem fagyott több, de hüves és szeles napok jártak. 24-én tenyérni hó esett, 28-án eső. Május. 1-ső gyönyörű nap. 2-án és 6-án zápor és égzengés. Folyvást meleg, elegendő essővel, és különös meleg éjjelek jártak végig. Junius. 1-től 10-éig szép meleg és tiszta napok. 11—12. nagy essők és több helyeken szörnyű jég. 29-én a napnak nagy fekete udvara volt, mintegy száraz malom (ez év tizedben 3. szor), mit sok eső szokott követni. 30-án igen nagy zápor. Julius. 1—2. szép tiszta, 5—6-án folyvást eső, 7—8. tiszta, 15-éig még pásztás essők voltak, 16-átul szörnyű hőség és szárazság, igen hüves éjjelekkel. Augustus. 5-től folyvást Ázsiai hőség, még a harmatok is kimaradtak. 5-én sok hellyen jég, általjános orkán. A hőség végig tartott hüves éjszakákkal.

September. 4—5-én nagy égi háború és meleg eső. 16-áig meleg, 17-én égzengés és zápor eső, azután végig hüves és száraz napok, majd mindég éjszakai széllel. October. 18-áig szép meleg napok, 18-án gyenge dér. 29. 30. meleg alszéllel eső, 31-én igen szép meleg nap. November. 1-től 6-áig szép meleg napok. 6-ára virradóra fagyos dér. 13-áig hideg éjjelek és szép nappalok. 28. 29-én hó és dara erős faggyal. Végig hideg, de igazi. December. 17-éig egyre erősödő hideg. 18-án olvadt, 19-én pedig ismét be voltak a belső ablakok fagyva. Hó folyvást feküdt, a földet egészen beboritva. 26-án lágyulni kezdett, 27-től kemény fagy végig. Szél soha se fujt és ennyi hó esés mellett fergetegek nem voltak.

*1856.* Tél. Kezdettül végig elegendő hideg, hó gyakran esett, néha engedett, de a föld vékonyan borítva volt hóval. Szél nem fujt Febr. közepéig, midőn tsunya fergeteg keletkezett és nagy hó lett. De tsupa fuvások voltak láthatók.

Tavasz. Fagyok jártak egész Április közepéig éjjelenként. Igen szeles és száraz, tsunya tavasz volt.

Nyár. Száraz, noha essők elég gyakran jártak. Nagy forróság, Julius 17—18-át kivéve minden nap fujt szél.

Ősz. Különös szép október. November 2-án erőssen megfagyott, 9-én hó szállongott. 24-én alszél támadt, reggelre nagy része el olvadt a hónak. 25-én jéggel vegyes eső esett. December 1-én eső, tsunya szél fujt. 6-áig folyvást hideg. 14—15-én folyvást eső. Végig enyhe.

*1857.* Január. Lágy üdő 6-áig. 14-én eső. 17-én kemény fagy, bokáig érő hó. 19, 20. folyvást hó esett, 6 hüv. vastag. 21. kemény hideg és zúz. 23-án nagy olvadás. 28-ig gyenge üdő, aztán hideg napok.

Február. 1-sőn kemény fagy, 2-án estig sűrűn esett a hó. 3-án bujkáló nap, 4-én délig hó esett. 5-től nevekedő kemény hideg és zúzos üdő. 14-én a Duna beállott 2 napig, mert 15-én lágyulni kezdett. 23-tól fagyok. 22-éig folytonos olvadás

Martius. 1-én erős fagy és kevés hó. 2—6-ig nappal engedett, éjjel fagyott, 7-én meglágyult. 8—11-ig enyhe gyakori tsepergő esső. 11-én éjjelre tsunya hideg szél, havadzott és nagy fuvások keletkeztek. 12-én erős fel szél és Gergel rázta a szakállát, mert ugyan tsak havadzott. 13—15 erős fagyok. 17-én szép meleg esső, szép meleg nap. 18. éjjel erős dér. 19—21. mindig éjszaki szél, hideg és fagyos. Vidékben havak estek. 22. enyhe ködös, 28-án szép meleg esső.

Aprilis. Egész holnap essőkkel váltva, kevés hives napokkal szépen folyt le.

Május. Essős meleg.

Junius. 5-éig igen essős. Ekkor lett véghetetlen szárazság és forróság. Még a jól öntözött növények is mind el lankadtak nap közben. Julius 13-áig nagy szárazság és forróság. 11-én igen szép nagy abronts alaku karika látszott a nap körül és 13-án szép lanyha esső lett rá. 21—23. erős és hüves szél. 24—27. szörnyü hőség. Augustus 1-tül 9-ig száraz forró, már a orgona fa levelei meg sodródtak. A Tavak környékünkben mind tisztára kiszáradtak, a kutak vizben szükölködtek. 9—10. szép esső és 17-éig különös meleg éjszakák, azután száraz forró végig.

Egész nyáron igen kevés szél, sok meleg és majd semmi esső. Hol esett is, köszönet kevés volt benne, mert mindenütt jéggel jött. Szent Márton Kátán és környékén itélethez hasonló nap volt. Kanicula közepén 1/4 fontos sürü jég és orkán.

September 1-tül 15-éig mindig száraz és forró. 16-án erős fagy, 25-éig hideg éjjelek. Azután végig meleg napok. Október. 1-tül 8-áig meleg száraz. 9—11. mindig esett. Azután szép meleg napok, néha essővel. November. 1-ső különös meleg, azután éjjelenként derek. 11-én kemény fagy, 12, 13. gyengén havadzott. 18-tül 25-ig erős fagyok. 26-tul enyhe. December 1-tül 12-éig enyhe 13-tul erőssebben kezdett fagyni. 22-én meg lágyult, szép esső esett. 23-án 5 fok meleg. 26-án hó és hideg 27-tül végig kemény hideg és hó állott a földön.

*A Lucza kalendárium egész évre nem mond esső̈t, Októbert kivéve. A Márton lud tsont pedig igen sok havat — meg lássuk mellik hazudik nagyobbat.*

*A többek közt azt is fel jegyzem és a jövendőség figyelmébe ajánlom, hogy ez idén éppen mint 1834-ik Évi borzasztó szárazságban, majd minden nap dél utáni 3—4 óra tájban éjszak felől szörnyü vastag felhőkből álló borulások mutatkoztak, de azok egy-pár óra alatt, bár nagy vigyázattal kisértem, hogy el menetelök mere és mint történt, ki nem vehettem, hanem tsak ugy el olvadni látszottak és el enyésztek tisztára — más nap ismét és folyvást az egész nyáron által meg ujult. — Azért ha nyár kezdetén vagy később ezt fogják tapasztalni, a tartós nagy szárazság bizonyos jeléül vehetik.*

*1858.* Január. 1—2. hideg és ködös, 3-án nagy széllel havazás. 14-éig kemény fagyok és gyakori erős szelek, 15-én enyhült. 16-án 3 vak nap volt látható. 17-én szörnyü tsunya szél támadt és a port, homokot hordta áprilisi modorban. 18. hideg, 19-én lágyult és kevés hó esett, 20-án a hó elveszett. 21—24. kemény fagy. 25. tiszta hideg nap, egészséges évre számithatunk. 26-tul végig száraz hideg. Február. Hideg és száraz. 1-én hideg és igen pelyhes hó esett. 2. hideg és borult. 5-én éjjel hó esett, 6-án is. 8-án ismét hó és kemény hideg, majd nevekedő hideg, egész 15 fokig. 21-én meg lágyult, de 25-én ismét 14 fok hideg

Martius hóban több hó esett mint egész télen és 20 áig fagyok jártak. 1-én $1^1/_2$ fok meleg, 2-án 2 fok, de sürü hó esett, 3-án erős fagy. 7-én erős föl széllel sürü hő esett. 8—10 éjjeli fagy. 12-én sürü hó hideg széllel, dél után esső, egész estig és lett 4 fok meleg. 13-tul 21-éig nappal engedett, éjjel keményen fagyott. 26—28 fagy nélkül. Aprilis. Eleje essős. 24-éig fagyos és száraz, azután szép napok. 2—4. esső, 5-én nagy szél. 6-án dél után esső. 7—8. éjjel fagyok, nappal komor üdő. 9-én havas eső, 10-tül 14-éig éjjel derek, nappal szép. 15-étül 24-éig meleg napok és éjjelek, 23-án már 17 fok. 24-én éjjel erős dér, azután végig szép meleg napok és éjjelek. 31-én nagy alszél és borulás. Május. Elegendő meleg, sőtt közben hőség is. — Eleje száraz, aztán jó esső. 1-sőn füstös lég, erős alszél, 20 fok meleg. 2—3. szinte orkán. 6-án 22 fok meleg, 7-én tsepergett az esső, este zivatar. 8—9. borongós essős hüves. 10—11. meleg bujkáló nap. 12. lanyha esső, 13—24. száraz meleg. 25-én zápor, 26-án 20 fok meleg. 27—29 szapora essők, 30—31. meleg.

Junius. Igen meleg és száraz, vége felé kevés esső dörgéssel. 9—12. kis záporok. 27-én szép meleg esső, de nagyon kitsiny. 29-én 10 óráig esett és hüvös volt. 30-án sürü köd, de nedves, azért nem gondolnám, hogy ártalmas lett légyen. Julius. 1-tül 3-ig esső, azután 27-éig száraz forró. 27-én igen kártékony vihar keletkezett, azután az unalomig megérkeztek az Országos kártékony essők. 27-én esső zsák, mint a köznép sárkánynak nevez. Erdélben Kolosvárott az igen nagy zápor közben sok apró halak is hullottak. Augustus. 1-tül 9-éig essős, borongós. 10—20-áig meleg száraz. 20—21. folytonos esső menydörgéssel, azután végig meleg száraz

September. 1-tül 17-éig szép tiszta meleg napok. 17—18-án menydörgős esső, azután szép tiszta meleg napok, végig. Gyönyörü holnap! October. Egész 29-éig száraz meleg (15—16 fok). 28-án sürü őszies esső, 30-án hüves szél, 31-én pedig havas esső, mondhatni ritka nagyságú hó pölhekkel. November. 2-án éjjel kenményen meg fagyott. 3. és 4. 6 hüvelk hó. 5—8 borongós hideg. 9-én hó. 10—13 fagyos napok. 14-én ólmos esső, a fákon meg lévén a levél annyira megteltek jéggel, hogy 3—4 hüvelk átmérőjü gallyakat is letört. 27-éig folytonos fagy, 28-án 5 fok meleg és megszakadozva esett az esső egész nap. December. 1-én 8 fok meleg, 2-án többször esett. 11-én megfagyott. 12—13. hideg zuzos. 14—22. hideg, 23-án hó szállong. 24-én borult, erős éjszak keleti szél. 25. este kis esső. 27-én éjjel meg fagyott, reggel kevés ólmos esső, 28. ködös borongós, több izben esett, 29-én 3 fok meleg. 31-én gyönyörü napos üdő, gyenge fagy.

*1859.* Január. 1-tül 11-éig erős száraz hidegek, egész —8 fokig. 12-én erős balatoni szél fujt és meglágyult, 6 fok meleg lett. 13—18. 3, 4 fok hideg. 19-én enyhült és kevés esső esett. 20—21. szörnyü köd 3 fok meleggel. 23-án havas esső, 25. borult lágy, azután változó. Február 1-tül 14-éig lágy üdők 6, 7 fok meleggel, kevés essővel. 23-án erős bőjti szelek és fagy. 24-én gyenge üdő igen erős széllel.

Martius 1-tül 18-áig folyvást erős szelek, fagy nélkül. 20-án reggel jó meleg esső, 22-től 30-áig folytonos erős szél, 31-én délig esső. Április. 1-tül 8-áig erős szelek, nappal meleg éjjel dér. 9-én esső és 16 fok meleg. 16-án jég esső. Végig szeles, nappal melegek, de éjjelenként gyakorta dér is volt. Május. 1-tül 9-éig folytonos erős szelek. 10—11. essős hives napok. 12—14. erős derek. 18-án zivatar gazdag essővel. 19-től végig zivatarok.

Junius 1-tül 4-éig tiszta meleg napok. 5-én nagy zivatar, több helyen jég esső. 6-tul 10-éig meleg nappalok, de hives éjjelek 13-tul 19-éig erős fölszelek, hellyel, közzel essők, hives napok (téli kaputban jártunk) és 29-éig mindig hives éjjelek. 29—30. szép meleg napok. Julius 1—12. hőség (28 fok) minden szél nélkül. 12-én lendült meg a szél alulrul. 19—21. dél után szörnyü orkánok, de tsak tsepergő essővel, a mellékeken erős jég esső. 24-én volt a legnagyobb orkán, szörnyü jég essővel. Augustus. 1-tül 17-éig forróság. 16-án hatalmas zivatarok. 17—19 essős, de meleg. 31-éig folyvást nagy melegek jártak.

September. 16-áig hives napok, különösen az éjjelek, később végig tiszta és szép meleg napok. October. 1-tül 9-éig szép meleg napok (17—18 fok), de az éjjelek hüvesek 9-tül 19-éig szép meleg éjjelek is jártak. 20—22. igen essős, néhol sürü záporokkal és szép meleggel. 23-tul 30-áig majd minden hajnalban esett, nappal pedig meleg volt és az essők ég zengéssel érkeztek. 26-án még jég is esett, még pedig setét este. 31-én is esett és zengett. November. 2-án esső. 10-ig szép napok, 11-én erős fagy. 16, 17 folyvást havazott, de hideg tsekél. 18, 19 lágy üdő, a hónak nagy része elveszett. 23—25. fagyogatott, azután végig lágy és essős. December. 1—2. esső esett. 3-án éjjel hó, 5-én meg fagyott, 6-án hó 7, 8. erős fagy és borult napok. 10-én 4 hüvelk hó, 14-én ismét hó, 16-án erős éjszaki szél (0 fok). 17-én hó nagy széllel. 18-án 5 fok hideg. 19-én 3 fok meleg. 20-án meg fagyott, és sima lett az egész világ. 21-én reggel hó, 22, 23 fagy. 24, 25. 3 fok meleg, azután végig nappal olvadt, éjjel fagyott. 31-én igen szép tiszta lágy nap volt.

*1860.* Január. 1-tül 7-éig folyvást 3—6 fok meleg, éjjel sem fagyott. 8-tul 19-éig fagyos napok, de 2 fokon alul nem. 20-án borult essős, 21-én ismét 5 fok meleg. 22-én sürüs zápor forma esső. 23—27. meleg. 24-én hó esett 28-tól hidegedett, 30—31. tsunya szeles és borongós napok. Februárius. 1-én éjjel fagyott, 2-a lágy, 3-án hideg és hó esett sürün. 4, 5. erős fagyok (—4 fok). 6—9. éjjel fagy, nappal olvadás. 10-én nappal esső, éjjel hó; 12-én reggelre már félszárig érő, de tsekél hideg. 20-áig délben engedett, éjjel fagyott, a hó meg is volt folyvást. 21-tül olvadás.

Martius. 1-tül 3-áig szép meleg (5 fok). 4-én erős dér és havas esső. 5—10. hideg, 10-én tenyérni hó. 11-én ismét hó. 12, 13. fagyos 14-tül lágyult, éjjelente dér. 18-án nappal 12 fok meleg, éjjel fagy. 21-én igen kellemetes, este villámlott. 25—27. essős, 28-án zivataros zápor esső. 31. szép tiszta nap. Április. 1-tül 11-éig nappal meleg (15—17 fok), éjjel hives. 12-én egész nap esett. 17-én erős éjszaki szél, tiszta üdő. 18, 19. erős szél. 20-án lanyházó esső, 26-áig szeles borongós. 27-én nagy esső. Május. Elein borongós essős napok, 5-én tiszta, 6-án hóval vegyes esső, hideg éjszaki szél. 7-én dér. 27-éig szép meleg napok. 28. föl széllel hives nap (8 fok). 30, 31. szép tiszta napok.

Junius. 1-tül 3-ig tiszta meleg napok. 4-én nagy zápor. 5—14. szép napok, reggel többnyire borongós. 15-én nagy zivatar zápor. 16. borongós, utóbb esső. Ezután egyre melegedő nappalok és éjjelek. 27-éig forróság, 24—26 foknyi. 28-án borongós, 29-én zápor esső — a Duna mentén erős jég esső. 30-án hives szél.

Julius. 1-tül 8-áig híves szeles és borongós. 9-én híves esső egész nap. 10—14. híves szeles napok, 15—16 bujkáló nap, de már melegebb. 17-én igen meleg. 18—19-én esett. 20-án pedig éjjel igen nagy esső esett. 21—22. tiszta meleg napok. 23-án délután és éjjel szörnyü esső. 24—25 tiszta napok 26—29. minden nap esső esett. 30—31. meg szünt és lettek szörnyü 28 fokos meleg napok.

Augustus. 1-tül 20-áig folyvást tiszta és igazi száraz meleg napok. 20-tul 31-éig pedig folyvást 28—29 fok melegek, igen meleg éjjelekkel.

September. 1-tül 4-éig folyvást hőség. 5-én híves esső menydörgéssel. 7-én ismét esett azután folyvást végig híves éjjelek, 13-án meglehetős dér volt és tiszta üdő járt.

October. 1—3. szép napok, 4—6 híves essők, majd több izben egész 26-áig. 27-tül 30-ig tiszta, de hideg napok éjjelenként dér és fagyok. 31-én reggel egy unyi vastag jég volt a vályuban.

November. 1. hideg fagyos borongós. 2. hó esett, 3—5 borongós híves. 6—7. erős szél és havadzott erőssen és noha a föld nem volt meg fagyva fél szárig érő hó feküdt, 8-án esső hóval vegyest. 9—10. borongós, 11—12. tsunya széllel hideg esső. 13—16. borongós komor napok. 17—19. minden nap hideg esső, már tsaknem hajózni lehetett az uczákon. 20-án erős föl szél, 21—24. essős napok. 25. Katalin gyenge üdő, azután végig meleg napok, a hónak nyoma sem látzott, a vizeket, és sarat kivéve. A meleg 13 fokig is fel hágott.

December. 1-tül 10-éig nappal borult, éjjel esső esett, fagy nem volt, 5-tül 9 fokig volt a meleg nappal. 16-áig homályos komor napok és nagy sarak. 17-én erőssen kezdett fagyni, 18-án erősebb fagy, 20—21. havadzott, 22-én pedig egész nap és éjjel esett a hó tsunya széllel. 23—24. tiszta, de hideg napok egész az ablakok fagyottak, 10 fok hideggel. 25. Karátsony reggel havadzott, és utóbb essőre változott, 26-án olvadt és esső esett. 26-án tiszta nap gyenge faggyal, a hó még áll hegyen völgyön. 27. borongós, de olvadt egész nap 27 fok meleggel. 28. Reggel esső esett, azután ködös borongós 3 fok meleg. 29. Erős hideg, igen nagy és erős föl széllel, borongós nap. 30. Erős hideg, szép tiszta nap szél nélkül, sikos jeges ut.

*1861.* Január. 3—5. erős hideg (—15 fok), tovább 25-éig igen erős hideg napok. 26-án erősen olvadt (+4 fok). 27—28. erős szél és olvadás. 30—31. fagyos borongós. Februárius. 1-én lágyult. 2—8. tiszta napok, 5—6 fok meleggel. 6-án a Duna jege elment. 11-én nagyon esett az esső. 12—21. lágy napok (7—10 fok). 22—28. mindig gyenge üdő, néha éjjel fagyok.

Martius. 1-tül 10-éig tiszta, de híves napok. 11-én hideg szél keletkezett és fagyott hozott. 19-éig erős fagyok jártak. 24-éig hideg szelek, borongós, fagyos éjjelek és nappalok. 25-én igen szép meleg. 26—28. nappal meleg, éjjel híves. 29-én igen erős alszél, de híves. 31. szép tiszta nap, erős keleti széllel, 12 fok meleggel. Április. 1—8-ig nappal olvadt, éjjel fagyott, hideg szelekkel. 9-én havas esső, a hegyek fejérek lettek. 10—22-ig mindig hideg szél (16-án reggel erősen megfagyott). 23-án hó, azután végig fagyos, szeles; 30-án erősebb fagy és nappal hó esett. Május. 1-tül 4-éig szeles hideg, borongós napok (5 fok). 8-án hó és fagy, 9-én enyhült, 10—12. igen meleg napok (18 fok). 13-án szép zápor esső, égzengés. 18-áig folyvást meleg essős napok. 19—21. tiszta, de híves szél. 21-én éjjel nagy esső, azután végig szép meleg napok (20—22 fok).

Junius. 2-án éjjel nagy villámlás esső nélkül. 3-án tiszta, 24 fok meleg. 5—14-éig essős. 18—20. éjjel nappal nagyon meleg. A hőség tartott 25-éig, azután erős szelek jártak 30-ig. Julius. 2-áig szeles, 3-án lanyházó esső. 4—5. szeles, azután 24-éig száraz hőség (27 fok). 25-én rendkivül nagy zápor esső. Felső Dabasnál nagy szemü jég. 26-án meg hívesedett (16 fok), azután végig nagy hőség. Augustus. Egész hónap száraz, szörnyü hőség (30 fok). 24-én borongós szeles és tsak 13 fok.

September. Naponta igen erős szelek, többnyire alszelek. 11-én éjjel zápor esső. Különben 23-áig nappal meleg éjjel híves (22, illetőleg 12 fok meleg). 24-én szüntek a szelek és lett végig szép üdő. Október. 1—13-áig nagyon meleg és száraz. 14—15. éjjel szemzett az esső. 16—19 dér, sőt már a viz is meg fagyott. 20—26 száraz és deres éjjelek és napok. 27, 28. lanyha esső. 29—31. borongós essős lanyha napok. November 1-én zápor esső 10 fok meleggel. 3—9-éig folyvást essős, borongós lágy napok. 10—11. esső, erős széllel. 10—19-ig borongós híves és szeles napok. 19-én hó szállongott. 20—21. fagyos és a hó állott mindenütt. 22-én igen zuzósak voltak a fák. 23-án szép napos, 24-én essős híves. 25—27. borongós fagyos. 29-én hó, délben esső. December. 1—2. borongós éjjeli faggyal. 3-átul nappal is fagyott, 6-átul 29-éig folyvást erős fagy, meglehetős tiszta napok. 29-én sürü köd. 30-án kisujnyi hó esett.

*1862.* Január elején esett egy kis hó, azután száraz fagyok voltak Február derekáig. Ekkor az idő ki engedett, de folytonossan száraz volt. Március 4-től ismét fagyok és félláb magas hó esett, ami néhány nap mulva elolvadt. Április vége igen szép, párszor esső is esett. Május közepe táján volt ismét esső. Erre következtek száraz szelek és nagy forróság, ami tartott egész nyáron. November elején esső. 15-e után fagyok, majd havazás, 25-én már jó nagy hó. A hó decemberben szaporodott a folytonos esés és ködöktől.

*1863.* Január. A decemberi nagy hó mindjárt az év beálltával elolvadt és végig lágy üdők jártak. Voltak ugyan közbe-közbe fagyok, nevezetesen 18., 24. és 26-án. Ezen hónapban sok esső volt, de valóságos tavaszi idő, béillet volna valami szép essős Áprilisnek. Februáriusban szinte ugy folytatta 10-éig, akkor éjszaka keményen megfagyott és csak 19-én nappal engedett ki. 20-án nyugati széllel gyenge idő állott be, de már folytonossan száraz, az utak és szántások porzottak a hó végén. 24-től fagyos éjjelek.

Március 7-én megjött az esső és folytonosan lanyházott 10-éig. Ekkor szárazságra fordult, ami tartott Április 10-éig. Ekkor elborult és lanyházni kezdett az esső. Meghívesedett az idő, kitisztult és nagy dér lett. Május folytonossan száraz és meleg.

*Junius szinte száraz. 4-én nagy fagy volt, amely a tavaszi veteményeket elvette, sőt a laposokon még a tiszta buza is mind megfagyott. — Julius folyvást száraz. Augusztusban szinte, noha voltak imit-amot zápor essők pásztássan. A forróság igen nagy volt és a nagy szélben minden kiszáradt, a harmat már a mult hóban tisztán elmaradt. A nyár folytában tartott. Iszonyu szárazság végett semmi sem termett. Heves, Békés, Bihar, Nagykunság, Bácska és a Bánát igen nyomorult állapotba jutott. A járó jószág már a nyár folytában éhen döglött; lovat, birkát, marhát elhagyta gazdája, mert nem tudott neki legelőt adni. Széna és takarmány a lehető legkevesebb termett, ugyhogy az Alföldről a marhát és birkát, ami a nyáron megmaradt a Felvidékre és Erdélybe hajtották. A kormány kölcsön vetőmagot osztatott ki, de másfelől megjött az adó executio és elvette, de még itt sem állapodák meg a csapások hosszu sora, mert a 3 évvel ezelőtt bejött keleti marhavész ismét erőssebben kezdett uralkodni. Ezt sok helyen a birkák is elkapták.*

September és október száraz. Novemberben megeredtek az essők, de azok nem voltak elegendők, az egész éven át kiszáradt földet megnedvesíteni. Nedvesség csak ugy ekejárásig tartott, azon alól egész a forrásig, melyek igen alant általk, csupa száraz földet talált az ember. December 5-én éjszaka keleti széllel beállott a fagy, tartott 14-éig. Ezután folytossan nyugati szél fujt, hó és esső gyakran esett (14, 15, 18, 22, 24-én), de a hó másnap elolvadt és a gyenge idő tartott végig. 13-án hajnali 4 órától erős nyugati szél, később valóságos orkán és hó fergeteg.

*1864.* Január. 25-éig száraz és hideg (15 fok R.). Ilyenre 1848 óta nem emlékeznek. A Duna jege folytonossan vastagodott. Imit-amot 3 lábnyit is elért. Február. 18-áig száraz közepesen hideg. 18-án reggel havas esső, este 10 óráig havazás, ami az egész földet elborította. Másnap hideg szél és hófuvás. 20-án éjjel a hó elment és folyvást a legszebb tavaszi idők jártak.

Március. 18-áig a legszebb tavaszi napok jártak. Ekkor nagy hó esett, 2 napi esés után az idő ismét melegre fordult, majd minden nap esső esett. 26-án zivatar zápor essővel. A tavaszi vetések már mind kikeltek, a fák pedig azt lehet mondani meg sem indultak. Április. Zordon téli idővel kezdődött, s mélyen megfagyott. Folytonos északnyugati széllel majd minden nap szállingózott a hó 10-éig. Ekkor havas esső esett egész éjszaka. 11-én szép idő, ezután folytonosan hideg és száraz északi szelek. Május. 1-én hideg szél. 4-én reggel nagy hó, ami a házak tetejéről csak dél felé olvadt le. Később két izben nagy fagy! ami csak ki volt kelve, mind elfagyott. A szárazság tartott 23-áig, akkor jöttek kis zápor essők, azután ismét száraz.

Junius száraz. 20-áig, akkor naponta esett a hó végéig. Julius essős és hüvös, ugyanannyira, hogy a Dunában itt nálunk Tasson senki sem fördött. Augustus. Hives idők jártak, néhány nap kivételével, mikor a meleg igen nagy volt (28-án). Essős volt, de nem sok.

September. Szép meleg és száraz 15-éig, ekkor lanyha, de hideg esső esett, azután száraz és fagyos. October. Eleje nedves és hideg. Folyton északi szél fujt. Vége felé enyhébb. November eleje is lágy, elegendő esső, később hideg, de fagy nélkül. December 3-án éjjel annyira megfagyott, hogy a nagy sár lovat, kocsit egyaránt megbirt. 14-én lágyult és folytonos ködös idők jártak. 20-tól ismét fagy.

*1865.* Január. Általjában lágy. Volt 8—10 nap kemény is. Esső és hó elég. Február. 5-éig gyenge nedves idő. 6-án megfagyott erőssen (—8 fok). Erős éjszaki szél fujt. 10. és 24. között minden nap hó esett, éjszaki szél, hófuvás. 2—3 öl magas fuvások

voltak. 24-től olvadt, de éjjelenként fagyott. Martius. Első hete gyenge, de hó és esső naponta felváltva esett. A második hét vége havas és essős. A 3. és 4. héten erős fagyok. Aprilis. Szép meleg és száraz, de a Duna nagyon megnőtt, s a laposokat elvette. Május. Kánikulai melegek (27.5 fok). Az egész hónapban egy csepp esső sem volt. Az elkésett tavaszi vetések nagyobb része ki sem kelt, a férgek nagyon megszaporodtak.

Junius 5-én d. u. nagy viharral megjött az eső. Folytonossan borult volt az egész hónap, de ez csak kevés essőt, ellenben szelet és hideget eredményezett. Julius. Iszonyu meleg (29 fok); essők jártak, de igen pásztásan. Sok szél, igen nagy viharok. Augustus. Általjában száraz, a végén egy esső, de jelentéktelen.

September. Igen száraz volt. October ködös és nedves. Nem volt annyi esső, hogy a föld elég nedvességet kaphatott volna, hanem a ködös lég nagy harmatokat idézett elő. November eleje száraz, 13-án fagyott először. 19-én esső. Később száraz, igen kellemetes, gyenge idő. December folytatta gyenge száraz idővel. 9-én megfagyott, de néhány nap mulva kiengedett; karácsony fekete volt, de fagyos.

*1866.* Januárius. Egész hónap szép gyenge márciusi időjárással, még csak dér is kevés éjszaka volt. Általában szárazság. kétszer kis esső, de a föld nem tarthatta a nedvességet, mert a rákövetkezett nagy nyugati szél mindjárt kifujta. Február. Eleje lágy, közepe táján kezdett fagyogatni. 25-én elkezdett a hó esni, de pár nap mulva elolvadt és ismét szép gyenge idő lett.

Martius. Eleje égzengéssel záporral és jég essővel köszöntött be, folyvást szép tavaszi idővel. Elejénte nappal szép napos idők voltak, éjjel rendesen esett, később azonban nappal is sürü és hosszas essők következtek. 30-án reggelre hó-, később havas esső. Fagy nem volt, csak két éjjel egy kis dér. Néhányszor igen erős nyugotéjszaki szelek fujtak. Aprilis. Száraz, szeles. Csak egyszer volt esső. Igen hideg éjszaki széllel. Május. Folytonossan száraz, az elején meleg is volt. 10-től fogva azomban az idő folyvást hideg volt. Kétszer volt dér. 24-én reggel 1 fok hideg; minden elfagyott. Cseh- és Németországban is, sőt a Duna fejedelemségekben is. 26-án kevés esső. Junius. Száraz forró. Itt-ott pásztás zápor esső. Julius. Elég essős, de az essőre mindég erős északnyugati szelek jöttek, valóságos viharok. Augustus. Hideg, szeles, essős.

September. Igen szép meleg idők, közbe-közbe esső, a hó közepéig, ettől fogva forró és száraz napok. October. 14-éig folytonosan meleg és száraz. 14-én esső. November. Száraz és meleg. December eleje essős, közepe kemény fagyos, kis hó és igen ködös idő. Az utolsó napokban kitisztult és kiengedett.

Vége.

A kivonatot szerkesztette: *dr. Berkes Zoltán.*

Vol. 56. No. 7—8. Jul—Aug 1951. Budapest

LE TEMPS # ПАГОДА # DAS WETTER

Dr. L. Takácsy: *Expériments des effets des passages des fronts aprés de matiere d'antopsie 3 années.* (Communication de l'Institut de Tribunal Medicine de l'Université Médicale de Budapest. Directeur: prof. *J. Incze dr.)*

A l'Institut Médico-legal de l'Université des Médicine de Budapest j'ai examiné l'effet biologique-pathologique des fronts depuis le 1 janvier 1948 à 31 décembre 1950 au cours de 1096 jours d'observation en relation avec 1847 décès subits, lesquels venaient d'être autopsiés pendant ce temps. J'ai fait mes expertises adaptant la méthode n rapportée aux heures de telle sorte que, ne pas tenant compte de la limite des jours et considérant le temps des passages des fronts comme centre, j'ai inscrit les offets observés en colons/6—6 de huits heures prenant ces colons dans les directions positives et negatives de centre dans l'espace de ± 52 heures. En comparant le temps de décès subits avec les passages des front les décès s'accumulaient autour du temps des passages des fronts. Cette accumulation, en mesure de l'évaluabilité du calcul d'erreur, ne se refère pas au hasard, mais áll'activité biologique des fronts.

Les effets produits par le caractère des fronts sont à peu près identiques les uns aux autres, ainsi les fronts chauds et les fronts froids sont en général de même effets.

On pouvait démontrer un effet préfrontal et postfrontal défini, desquels l'effet postfrontal se prouvait d'etre le plus fort.

Le passage du front déploie son effet sur l'organisme vivant probablemant par l'entremise de système nerveux végétatif à travers de subit changement simultané des nombreux facteurs de l'atmosphère. La mesure de l'effet se montre d'être la fonction de la force résistante momentanée de l'organisme, or elle échappe à l'attention des examineurs.

*
* *

Др. Такачи Ласло (Институт Судебной Медицины Будапештского Университета, директор : проф. Ю. И Н Ц Е).

## Новое во влиянии резкого изменения метеорологических факторов на невзапные смерти, на основании секционного материала.

Я исследовал биологического — патологическое влияние резкого изменения метеорологических факторов, в Институте Судебной Медицины будапештского Университета, — по поводу 1847 случаев внезапной смерти, за период с 1-го 1. 1948. — по 21-ое 12. 1950 г. (1906 дней наблюдений). Исследования проводились методом Н, относящимся к часам так, что невзирая на границы дней считая за среднюю точку время резкого изменения „погоды", отсчитывал от средней точки в ту и другую сторону ±52 часов, записывал свои наблюдения в 6—6 восмичасовых столбцах.

После сопоставления времена внезапных смертей и резкого изменения погоды, констатировалось учащение смертных случаев не только во время резкого изенения метеорологических факторов, а до и особенно после его.

Резкое изменение погоди оказывает свое влияние на живой организм по всей вероятности посредством вегетативной нервной системы.

# Das Wetter in Ungarn in den Monaten Mai und Juni 1951.

**Mai** brachte wölkiges, niederschlagsreiches Wetter mit normaler Temperatur. Das Mittel der Lufttemperatur fiel zwischen 14—17° und zeigte eine Anomalie unter 1° C, welche im SO negativ, sonst positiv war. Das Maximum wurde am 27. oder 28. beobachtet, in Transdanubien 26—28°, östlich von der Donau 28—32°. Die stärkste nächtliche Abkühlung trat am 13, oder 17. auf. Die Minima erreichten 0° nicht, sie variierten zwischen 2° und 7°. Ganz schwacher bodennaher Frost meldete sich an diesen Tagen nur im NO. Die Radiationsminima aber blieben über —1°, nur in den ausgesprochenen Frostlöchern war die Abkühlung stärker. Die Zahl der Sommertage betrug auf den hügeligen Landschaften nur 1, auf der Tiefebene aber mehr, in Debrecen 10. Hitztage kamen nur is SO vor, 1—1.

Der Luftdruck in Budapest (130 m) war 747.4 mm, die Abweichung — 2.1 mm, auf Meeresniveau reduziertes Wert 758.8 mm.

Die Monatssumme des Niederschlages überschritt ausser unwesentlichen Gebieten die normale. Ein geringes Defizit zeigte sich im Bakony-Gebirge, längst der Donau östlich von Komárom und südlich von Vác, ferner auf kleineren Gebieten der Tiefebene. Auf diesen Gebieten blieb die Summe unter 50 mm. In der westlichen Hälfte Transdanubiens und auf den östlichen Teilen des nördlichen Gebirgslandes finden wir Mengen 100—200 mm. Viele unter diesen überschritten die zweifache der normalen. Die grösste Summe 181 mm, wurden von Somogyvár gemeldet.

Die ungleichmässige Verteilung wird durch die gewitterische Charakter der Niederschläge erklärt. Unter den 11—20 Regentagen waren 3—10 Tage mit Gewitter und mehrere mit Hagel. Das Maximum der 24 stündigen Menge wurde von **Süttör** gemeldet (106) mm). Die Monatswerte der Luftfeuchtigkeit und der Bewölkung waren auch übernormal. Die Sonnenscheindauer dementsprechend blieb unter der normalen: Monatssumme 170—240 St., Defizit 50—60 St. Die Summe der Gesamtstrahlung in Budapest war 8.263 gcal/cm².

**Juni** war mässig warm und übernormal niederschlagsreich.

Die Monatsmittel der Temperatur, 18.5—21° zeigen einen Mehrbetrag 0.5—1°. Die positive Anomalie wurde von einer warmen Periode vom 14. bis 26. bestimmt, welche die niedrige Temperatur der ersten zwei Wochen nicht nur ausglich, sondern noch überschritt. Das Maximum am 18., 19. oder 24. erreichte 30—34°. Die nächtlichen Abkühlungen waren mässig, die Minima im allgemeinen 9—10°, nur im NO 5—8°. Die Zahl der Sommertage war 12—18, die der Hitztage 1—6.

Der Luftdruck in Budapest war 750.2, auf Meeresniveau reduziert 761.6, die Anomalie +0.9 mm.

Die Verteilung des Niederschlages war ausserordentlich ungleichmässig. Die gewitterischen Wolkenbrüche gaben stellenweise eine Menge, welche dem dreifachen der normalen entspricht. Auf anderen Gebieten blieb die Monatsumme unter der normalen. Solches Gebiet war in Umgebung des Zagyva, wo nur 40—60 mm fielen. Das Gebiet zwischen Donau und Tisza war verhältnismässig das trockenste, mit einer Menge 60—100 mm. Sonst fielen 100—150 mm, im SW Transdanubiens und auf den nördlichen Teilen von den Komitaten Szabolcs und Szatmár, sogar Summen über 150 mm. Die grössten Mengen wurden vom Komitate Somogy gemeldet (Homokszentgyörgy 275 mm).

Die Zahl der Regentage variierte zwischen 10 und 18, unter diesen 5—12 Gewitter, mit zahlreichen Hagenfällen, Das 24 stündige Maximum 120 mm, fiel auch in Homokszentgyörgy am 6. d. M.

Die Sonnenscheindauer war 220—280 St, übernormal. Die Gesamtstrahlung in Budapest war auf horinzontaler Fläche 9.321 gcal/cm².

*N. Bacsó.*

**Megjelent**

az Akadémiai Kiadó kiadásában dr. Aujeszky László — dr. Berényi Dénes — dr. Béll Béla műve:

a

## „Mezőgazdasági meteorológia"

Kapható az Akadémiai Kiadóban, az Állami Könyvesboltokban és könyvkereskedésekben

**Ára 70·– Ft.**

(A mű ismertetése az „IDŐJÁRÁS" következő számában fog megjelenni.)

---

A Magyar Meteorológiai Társaság által ez év tavaszán rendezett orvosmeteorológiai tanfolyam teljes tanulmányi anyaga fűzött jegyzet alakjában, dr. Kérdő István és dr. Kéri Menyhért szerkesztésében

## „Orvosmeteorológiai tanfolyam"

címen megjelent.

**Ára** (tagoknak is) **38·– Ft**

Megrendelhető a Társaságnál (Bp. II., Kitaibel Pál-u. 1.) a vételár postautalványon történő egyidejű befizetése mellett.

---

**Előkészületben:**

A meteorológiai szakírók folyóiratokban megjelent, rádióban és előadásokon elhangzott népszerű meteorológiai cikkei, előadásai összegyűjtve megjelennek

## „Népszerű meteorológia"

című kötetben. Szerkeszti: dr. Takács Lajos. Előjegyzések a kötetre beküldhetők az Országos Meteorológiai Intézetbe (Budapest, II. ker., Kitaibel Pál-utca 1. sz.)

---

Kiadásért és szerkesztésért felelős: dr. Dési Frigyes
A MAGYAR ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET
ÉS A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS LAPJA

62827/2 — Vörös Csillag Nyomda, Budapest. Felelős a nyomda igazgatója.

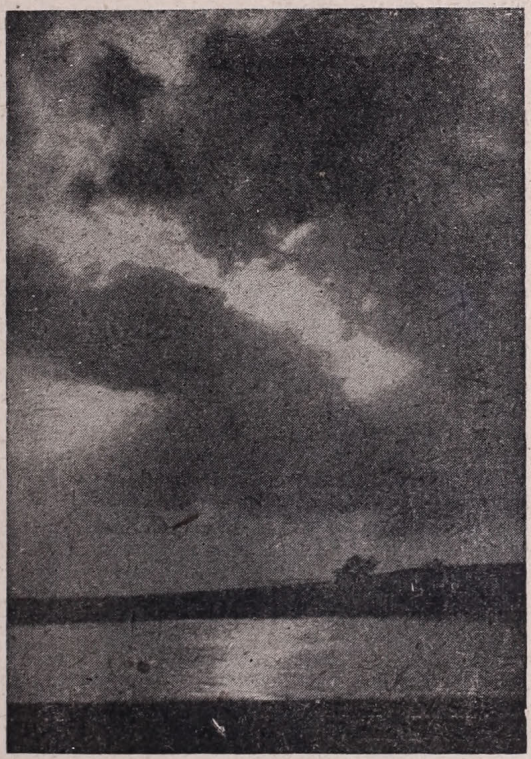


*Ősz* *(Benkő L. felv.)*

300004

# Időjárás

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS FOLYÓIRATA



**„VIHAR UTÁN"**

*a Magy. Meteorológiai Társ. fényképpályázatán díjat nyert felvétel*

*(Kunfalvi R.)*

55. ÉVFOLYAM, 9—10. SZÁM

1951. SZEPTEMBER—OKTÓBER

TARTALOM: Oldal


Október diadala *(Lakatos Alfréd)* — — — — — — — — — — — — — 249
A meteorológia néhány alapfogalmáról *(Dési Frigyes)* — — — — — — 251
Egy dinamikus éghajlat-kutató módszer *(Berkes Zoltán)* — — — — — — 256
A néphadsereg napja *(Gyárfás Kálmán)* — — — — — — — — — — — 261
Nedvesség elemek a légtömeg-elemzésben II. rész *(Ozorai Zoltán)* — — — 264
A passzátrendszer hatása Magyarország csapadékjárásában *(Péczely György)* — 274
Az advektív-dinamikus analízis alapelvei *(Bodolai István)* — — — — — — 278
A Hold fényváltozásainak hatása a ciklonok és anticiklonok keletkezésére *(Kapás Lászlóné)* — — — — — — — — — — — — — — 282
Vilhelm Bjerknes *(Ozorai Zoltán)* — — — — — — — — — — — — — 284
Néhány szempont az egyes gyógyklímák indikációjának és kontraindikációjának kérdéséhez, különös tekintettel a tuberculosisos betegek kezelésére *(Kérdő István)* — — — — — — — — — — — — — — — — 285
Az elmúlt időjárás:
Frontátvonulási jegyzék — — — — — — — — — — — — — — 288
Légtömeg naptár — — — — — — — — — — — — — — — 290
Magyarország időjárása 1951. július-októberben — — — — — — — 292
A felsőbb légrétegek időjárása szeptember-októberben — — — — — 296
Népszerű meteorológia:
Népies időjárási szabályok és magyarázatuk *(Ambrózy Géza)* — — — — 298
A Meteorológiai Intézet jelenti... *(Borsos József)* — — — — — — 301
Irodalom — — — — — — — — — — — — — — — — — — 303
Szemle — — — — — — — — — — — — — — — — — — 307
A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei — — — — — — — — — — — 308
Különfélék — — — — — — — — — — — — — — — 255, 297, 302


СОДЕРЖАНИЕ: страница


Торжество октября (А. Лакатош) — — — — — — — — — — — — — — — — 249
О нескольких основных понятиях метеорологии (Ф. Деши) — — — — — — — — 251
Новый динамический метод климатических исследований (З. Беркеш) — — — 256
День народной армии (К. Дьярфаш) — — — — — — — — — — — — — — 261
Роль влажности в анализе воздушных масс II. 4. (З. Озораи) — — — — — — 264
Влияние пассатной системы на ход осадков в Венгрии (Д. Пецели) — — — 274
Основные принципы адвективно-динамической теории (И. Бодолаи) — — — 278
Фазы луны и повторяемость циклонов Средиземного моря (Л. Капаш) — — 282
Вилгелм Беркнес (З Озораи) — — — — — — — — — — — — — — — — 284
Несколько точек зрения к вопросу индикации и контраиндикации разных целебных климатов (И. Керды) — — — — — — — — — — — — — — — 285
Прошедшая погода, Общенародная метеорология, Библиография, Обзор, Дела Венгерского Метеорологического Общества, Разные — — — — 288—308


SOMMAIRE: Page


Le triomphe de la révolution d'octobre *(A. Lakatos)* — — — — — — — 249
Quelques notions fondamentales de la météorologie *(F. Dési)* — — — — — 251
La fête de l'armée populaire *(K. Gyárfás)* — — — — — — — — — 261
Éléments d'humidité dans l'analyse de mass d'air, II. partie *(Z. Ozorai)* — — 264
L'effet du systéme des alizés sur la précipitation de la Hongrie *(Gy. Péczely)* — 274
Les principes fondamentals de l'analyse d'advection dynamique *(J. Bodolai)* — 278
Les phases lunaires et la fréquence des cyclones méditerranéennes *(L. Kapás)* 282
Vilhelm Bjerknes *(Z. Ozorai)* — — — — — — — — — — — — — 284
Quelques aspects du problème de l'indication et de la contreindication de certains climats avec considérations spéciales du traitement des malades tuberculeux *(I. Kérdő)* — — — — — — — — — — — — — — — — 285
Le temps passé, Météorologie populaire, Bibliographie. Revue, Nouvelles de la Société Météorologique Hongroise, Divers — — — — — — — — 288—308



„IDŐJÁRÁS"

Szerkesztőbizottság:

Berkes Zoltán, Bodolai István, Brezányi Ferenc, Dési Frigyes, Kéri Menyhért, Lakatos Alfréd, Ozorai Zoltán.

Megjelenik havonta. Szerkesztőség: Budapest, II., Kitaibel Pál-u. 1.

55. évfolyam. 7—8. füzet. 1951. szeptember—október.

# Október diadala

Nemzeti ünnepet ült november 7-én országunk népe, a Nagy Októberi Szocialista Forradalom 34. évfordulóját. A dicsőséges Nagy Októberi Szocialista Forradalom évfordulójának ünnepe nemcsak a hatalmas szovjet nép, hanem az egész világ becsületes, békeszerető, haladó gondolkozású népeinek közös nagy ünnepe, így a felszabadult magyar népé is, amely boldogan és örömmel osztozik ezen a napon a szovjet nép ünnepi érzéseiben.

A Nagy Októberi Szocialista Forradalom kivívása a világtörténelem példa nélkül álló hatalmas fegyverténye volt, hiszen az orosz proletariátus a föld egyhatodán megdöntötte a kapitalizmus rendszerét, az egyik legnagyobb burzsoá állam gazdasági és társadalmi rendszerét. És ezt a harcot a proletariátus harci vezérkara, a dicső Bolsevik Párt vezette, amely párt hatalomra juttatta az orosz proletariátust.

Azzal a ténnyel, hogy Oroszország kiszakadt az imperializmus láncából, megnyílt a proletárforradalmak korszaka, amely alapjaiban ingatta meg a világimperializmust, s melynek hatását beigazolják a napjainkban lejátszódó nemzetközi események. Az Auróra cirkáló ágyútüzének fénye bevilágította az egész földet, amelynek fénye üstökösként utat mutatott a kapitalista-imperialista elnyomás alatt szenvedő népeknek. Ez az a fény, amelyből erőt merít további harcához az indiai, maláji, iráni és a többi, még elnyomásban élő nép, de egyben ez az a fáklya, amelynek fényétől iszonyatosan retteg a világimperializmus rablóhada.

A Szovjetunió megszületésével új erőtényező jelent meg a világpolitikában, amely erő bástyája a szabadságért, a szocializmusért és a békéért küzdő népek táborának. A fiatal szocialista állam megalakulásától kezdve az imperializmus ádáz gyűlölettel és acsarkodva leselkedett a Szovjetunióra, minden cselekvésében arra törekedve, hogy azt megsemmisítse. Mindent elkövettek, hogy a szabadságát kivívott szovjet nép újra az imperializmus szolgája legyen. A történelem bebizonyította azonban, hogy azt a népet, amely az igazságos, új szocialista jövőért harcol, nem lehet legyőzni. Hiábavaló volt az imperialisták minden törekvése, hiábavaló volt a katonai és gazdasági blokád, amely a fiatal Szovjetuniót körülvette, a szovjet nép a Bolsevik Párt vezetésével leszámolt a külső és belső ellenséggel és tovább folytatta a dicső szocialista Október győzelmét. Felépült és azóta hatványozott mértékben megerősödött a világ első szocialista állama.

A Szovjetunió következetes élharcosa a békének és ugyanilyen szilárdan harcolt a második világháború idején is a békéért. Az a második világégés, amely az emberi történelem legkegyetlenebb és legvéresebb háborúja volt, a Szovjetunió dicsőséges Vörös Hadserege tönkrezúzta a német imperializmus fasiszta katonai és társadalmi rendszerét, azt a fasizmust, amelyet az amerikai-angolszász tőke urai hízlaltak fel annak reményében, hogy megsemmisítse a szovjet nép szocialista államát. Az imperialistáknak ez az álma sem vált valóra. A Szovjet Hadsereg a német fasizmus felett aratott ragyogó győzelmével nemcsak a legreakciósabb, legagresszívebb állami és társadalmi rendet zúzta szét — amely a történelem legveszélyesebb tűzfészke volt mindig —, hanem az államok egész sorában — így Lengyelországban, Csehszlovákiában, Romániában, Magyarországon, Bulgáriában és Albániában — megdöntötte a tőkések és földesurak népelnyomó rendszerét, új erő-

1 Időjárás.

*forrásokat szabaditott fel a népi demokratikus fejlődés számára, s ezzel jelentős mértékben kiszélesítette a béke nemzetközi frontját.*

*A Szovjetunió, a fasizmus felett aratott óriási jelentőségű győzelme magasra szitotta a gyarmati és függő országok felszabadító mozgalmának lángját. A 475 milliós kínai nép győzelme egymagában alapjaiban rázta meg az imperializmus gyarmati rendszerét. S ha figyeljük a vietnami, burmai, maláji, indiai, indonéziai, iráni népek hősies erőfeszítéseit a szabadságért, láthatjuk, hogy ezek a területek is mind az imperializmus Achilles sarkává váltak. Mindezek azt mutatják, hogy az ázsiai népek elemi erővel feltörő szabadságharcai az imperialisták rendszerében olyan földindulást idéztek elő, amelyet a kapitalizmus korhadt épülete soha többé nem hever ki.*

*November 7-e a magyar nép nemzeti ünnepe. Éppen ezért sohasem szabad elfelejtenünk, hogy szabadságunkat és függetlenségünket a hatalmas Szovjetuniónak, Lenin és Sztálin elvtársaknak köszönhetjük. Április 4-ét, hazánk felszabadulásának ünnepét nem ünnepelhetnénk november 7-e nélkül. Felszabadulásunk óta elért hatalmas eredményeink, melyet pártunk és Rákosi elvtárs vezetésével munkásosztályunk, szilárd szövetségben a dolgozó parasztsággal vivott ki, mindezen eredmények kiinduló határköve 1917 november 7!*

*Az Októberi Szocialista Forradalom győzelmének hatásaként Pártunk és népünk gigászi méretű munkával hat és fél esztendő alatt az urak népelnyomó Magyarországából a dolgozó nép szabad, boldog, szocialista hazája lett. Ezeket az eredményeket köszönhetjük az Októberi Szocialista Forradalom eszméivel, Lenin és Sztálin tanításaival felvértezett, az üldözésekben és megpróbáltatásokban megedződött és tapasztalt harcos élcsapatnak: a kommunisták Pártjának!*

*Az Októberi Szocialista Forradalom eszméi hű követőkre talált a magyar népben. A Nagy Október szellemében cselekszünk akkor, amikor legdrágább kincsünket, a nemzeti függetlenségünket védelmezzük az imperialisták gyarmatosító törekvéseivel szemben, amikor kíméletlenül leszámolunk a nép külső és belső ellenségeivel, a kémekkel és szabotőrökkel.*

*Október szellemében élünk és cselekszünk, amikor népünk büszkeségét: Sztálinvárost és Inotát, Tiszalök vízierőművét, a Földalatti Gyorsvasutat építjük.*

*Október szellemében élünk és cselekszünk, amikor a szocialista falu kialakításán fáradozunk, amikor a tudományt a nép szolgálatába állítjuk.*

*És nem utolsósorban: Október szellemében élünk és cselekszünk akkor is, amikor békés építőmunkánk védelmezőjét, a Magyar Néphadsereget erősítjük.*

*Nemzeti függetlenségünk védelme a többi népi demokráciákkal együtt biztos út, mert ott áll mellettünk védő karját kinyujtva, a nemzetek szuverénitásának legfőbb őre: a Szovjetunió.*

*A béke megvédésének ügye jó kezekben van, mert olyan nép vezérli ezt a harcot, melyet Lenin és Sztálin pártja vezet és amelyekhez felzárkóznak a szocializmust építő népi demokráciák. Hiába az imperialisták minden erőlködése, a béketábor ereje legyőzhetetlen!*

*Október eszméinek diadalútja feltartóztathatatlan!*

*LAKATOS ALFRÉD*

# A meteorológia néhány alapfogalmáról

A tudományok szakadatlan fejlődésének egyik kézenfekvő és szükségszerű következménye az a törekvés, amely — az újabb elméleti, megfigyelési és kísérleti eredmények kiértékelése nyomán — a régebbi fogalmak elvetésére vagy pontosabb meghatározására irányul. Ennek a megállapításnak a helyességét minden tudomány területén igazolhatjuk, a meteorológia vonatkozásában természetesen ugyanúgy.

Első kérdésként a meteorológiának az egyéb természettudományokhoz való viszonyát és jellegét vethetjük fel. Senki előtt nem vitás az a tény, hogy a meteorológia a geofizika egyik része és pedig azon része, amely a Földünk légkörében észlelt jelenségek és folyamatok fizikai magyarázatát akarja megadni. A meteorológiának a geofizikához kapcsolódó e szoros viszonyából világosan következik a meteorológiának határozott fizikai jellege. Konkrétebben kifejezve ezt a gondolatot, azt mondhatjuk, hogy általában a fizika minden ágában (mechanika, optika, elektromosságtan stb.) felfedhető törvényszerűségek felhasználhatók a légköri jelenségek és folyamatok magyarázatára, de különösen a termodinamika törvényszerűségei közelítik meg legjobban azoknak meteorológiai tartalmát és értelmét.

Bár az előzőkből világos az a szoros kapcsolat, amely a meteorológia és a fizika között áll fenn, mégis, ha a meteorológia és a fizika munkamódszerét összehasonlítjuk, azt találjuk, hogy a fizikában a kísérleti módszer immáron több évszázados, eredményes multra tekinthet vissza, viszont a meteorológiában — még manapság is — a megfigyelés és a meteorológiai elemek változásait regisztráló műszer-adatok leolvasása a szembeszökő. Helytelen lenne azonban ebből a tényből azt a következtetést levonnunk, amit egyes hazai meteorológusok meg is tesznek, hogy a meteorológiában — fizikai jellege ellenére — a kísérletek csak másodrendű szerepet töltenek be. Azt hiszem, ilyen formában, ez a következtetés gyökeréig helytelen, vagy legalábbis súlyos félreértésekre vezethet. Ha ugyanis a meteorológia további fejlődése lehetőségének kérdését vetjük fel, nyilvánvaló, hogy éppen a kísérleti módszerek fejlesztésétől, azok megszaporításától várhatunk olyan eredményeket, amelyek éppen a természet átalakításának elvét valósítják meg a meteorológia elméleti és gyakorlati síkján. Ehelyütt utalunk azokra a már régóta folyamatban lévő repülőgépes felszállásokra, kísérletekre, amelyek a mesterséges csapadékkeltés problémáit oldották meg. De megemlíthetjük azokat a kísérleti eljárásokat is, amelyek az erdősítés, öntözés és fásítás éghajlatátalakító hatásának mennyiségi és minőségi szempontból egyaránt fontos mérésére irányulnak. Jól tudjuk, hogy a légköri folyamatokba való beavatkozás hatalmas energiamennyiségeket igényel, de — azt hiszem ehhez a következtetéshez nem kell utópiába csúszó képzelet — a szocialista és kommunista társadalmi rendszerek győzelmes korszakában máris olyan mérvű kísérleti beavatkozások váltak lehetővé, amelyeknek gyakorlati végrehajtását az atomenergia-források biztosítják. A meteorológia fejlődése is szükségszerűen ezt az utat fogja követni, azaz: a kísérleti módszerekre építő fejlődés útját.

Amde nemcsak a meteorológiának a más természettudományokhoz való viszonyát kellett tisztáznunk, nemcsak arról van szó, hogy a meteorológia fizikai jellegének hangsúlyozásakor a kísérletek döntő szerepére mutassunk rá, hanem elemeznünk kell azokat a — véleményünk szerint — helytelen meghatározásokat is, amelyek az idő, időváltozás és időjárás fogalmaival kapcsolatosak.

Ismeretes például olyan felfogás, amely az idő és az időjárás fogalmai között nem tesz különbséget. Az indokolás meglepő, de a természettudományos gondolkodás szempontjából egyszerűen elfogadhatatlan. Vajjon azért nincs az idő és az időjárás fogalmai között különbség, mert a magyar nyelvjárás nem tesz különbséget e két fogalom között?! Meglepő érv, de nyelvésznek való és semmiképp sem meteorológusnak. Egy természettudományos fogalom tartalma nyilvánvalóan a meghatározástól függ, de nem a nyelvész, hanem a meteorológus szülte meghatározástól.

Meghatározás kérdése az időváltozás fogalmi definiciója is, de nézetünk szerint célszerűbb az időváltozáson nemcsak az ugrásszerű, hanem a folytonos légállapotváltozásokat is értenünk. A következőkben vessük fel azt a kérdést: vajjon milyen módon határozhatók meg legcélszerűbben az idő, időváltozás és időjárás fogalmai s egyúttal arra az összefüggésre is rá akarunk mutatni, amely e három fogalmat összekapcsolja.

A fizika tanítása szerint valamely (ideális) gáznak állapotát az állapotjelzők határozzák meg. E definició alapján azt mondhatjuk, hogy időn egy bizonyos időpontban mért légállapotot értünk, amelyet állapotjelzőkkel és még egyéb meteorológiai elemekkel határozunk meg. Szembeszökő e meghatározás statikus volta. E meghatározás nyilvánvalóan azért statikus, mert tulajdonképpen egy adott pillanatban végzett észlelések, a műszereken leolvasott és szemmel észlelt adatok összességét tartalmazza. Az idő fogalmának ilyenértelmű meghatározása azonban önmagában véve csak meddő fogalom lenne, ha nem vennénk figyelembe a pillanatnyi légállapotváltozások megfigyelhető tényét. Időváltozáson tehát a pillanatnyi légállapotok változását értjük, amely szakaszos (pl. a meteorológiai elemek napi, havi, évi menete), folytonos, de lehet ugrásszerű is.

Az idő és időváltozás fogalmainak imént részletezett meghatározásai vezetnek el az időjárás fogalmához, amely egyrészt tartalmazza az idő meghatározásának statikus és másrészt az időváltozás dinamikus jegyeit is. Nyilvánvaló, hogy ha egy adott pillanatban — meghatározott időtartamra vonatkoztatva — az elmúlt időjárásról beszélünk: az időjárást az időváltozások időbeli sorrendjének mennyiségi és minőségi jellemzőinek megadásával írjuk le. Megadjuk pl. a meteorológiai elemek (hőmérséklet, légnyomás, nedvesség, szél stb.) számszerű értékeit a szóbanforgó időtartam kezdetekor és annak végén, azaz: megadjuk az időtartam kezdeti és végső pillanatában a légállapotot, de egyúttal megadjuk azt is, hogy az időtartam alatt milyen tendenciát mutattak az egyes meteorológiai elemek. Az időjárás jellemzésének számszerű, mennyiségi tényezői tehát múlhatatlanul idézik a pillanatnyi légállapotok, az időt meghatározó meteorológiai elemek statikus képét, viszont a légállapotváltozások, az időváltozás folyamatának minőségi jellemzői (tendenciák) szembeszökően az időjárás folyamatának dinamikus tényezőire mutatnak rá. Körülbelül ilyen formában közelíthetjük meg pontosabban — véleményünk szerint — az idő, időváltozás és időjárás fogalmait, valamint a köztük felállítható összefüggéseket.

Az előzőkben azt javasoltuk, hogy az időváltozás fogalmát a légállapotváltozás folytonos esetére is terjesszük ki. Véleményünk szerint ez azért észszerű, mert ugrásszerű időváltozás esetén beszélhetünk egyúttal időjárásváltozásról is. Nyilvánvaló, hogy az ugrásszerűség az egymást követő két légállapotot jellemző, mért és észlelt adatok számszerűségében is kifejezésre fog jutni.

Az idő, időváltozás és időjárás fogalmainak meghatározásakor használtuk az állapotjelző, a meteorológiai elem és a jelenség fogalmait. E fogalmak területét sem uralja az egyértelműség. Találhatunk olyan felfogást is, amely azt vallja, hogy a bonyolult légköri jelenségek részjelenségekre bonthatók s ez utóbbiak közé sorolhatók a meteorológiai elemek is.

Ennek a problémának a megoldását közelítsük meg filozófiai, vagy pontosabban ismeretelméleti-logikai szempontból. Az elsődleges anyagi világ létezését hatásaiban konstatáljuk. Ez a hatás tudatunkban tükröződik s e tükröződésnek egyik formája a szemlélet, melynek megkülönböztethetjük egy primitívebb és egy fejlettebb

formáját. Amikor még arról van szó, hogy a természeti világból szerzett tudatbeli tükörképeink között okozati-logikai, törvényszerű kapcsolatot nem tudunk még felfedezni, e tudatbeli tükörképek már természeti jelenségről adnak számot. Kezdetben szemléletünk még csak igen primitív fokon áll s legfeljebb arra vagyunk képesek, hogy a jelenségek térbeli és időbeli lefolyását több-kevesebb pontossággal leírjuk. Csakis akkor alakulhat ki tudományos szemléletünknek fejlettebb formája, ha a jelenségek mögött meghúzódó folyamatok okozati-logikai gyökereire is rátapintunk, ha a természeti jelenségeknek a tudományos megismerés szempontjából mélyebben fekvő anyagi okai is felbukkannak tudatunk tükörképeiben. Ha kutató munkánk során elérjük ezt a fejlettebb szemléleti formát, akkor már megtaláltuk azokat a fogalmakat is, amelyek végső fokon elvezetnek a természeti jelenségben mutatkozó törvényszerűség felismeréséhez.

Körülbelül így jellemezhetjük a természeti jelenségek és tudatunk viszonyát. Elemzésünkből az is kiderül, hogy a jelenség komplex fogalom s a jelenség magyarázatára törő tudatbeli folyamat, a tudományos gondolkodás sem kevésbbé összetett jellegű. Ha viszont komplex fogalommal állunk szemben: a megismerés csakis az analízis útján vezethet antitéziséhez, a szintézishez, ahhoz, hogy a természeti jelenségek mélyén lezajló folyamatokat komplex, sokrétű anyagi valóságában megértsük.

Ezt az elvi utat járjuk a meteorológiában is, amikor a komplex légköri jelenségek magyarázatát a meteorológiai elemek alapvető összefüggéseire vezetjük vissza, vagy azokból vezetjük le. S mivel a meteorológiai jelenségek magyarázata végső gyökerében a levegő tömeg- és energetikai (mechanikai és hő) változásainak törvényszerűségeire vezethető vissza, a meteorológiai jelenségek elemzése során is meg kell találnunk azokat a meteorológiai alapelemeket, melyek tökéletesen meghatározzák a levegőnek tömeg- és energetikai viszonyait. Ha ilyen formában vetjük fel a kérdést, a válasz kézenfekvőnek látszik: meteorológiai alapelemnek tekintjük a hőmérsékletet, nyomást, nedvességet, szelet, de ide sorolhatjuk a levegő szennyező anyagait és talán — de ez még megfontolást kíván — a sugárzást is. S azt hiszem, a felhőzetet, látást, sűrűséget és csapadékot az alapelemekből leszármaztatott meteorológiai elemeknek tekinthetjük. Ha elfogadjuk a jelenség, az alap- és leszármaztatott elemek imént részletezett meghatározásait, úgy vélem, fölöslegessé válik a részjelenség fogalma s tisztább képet kapunk a meteorológia fogalmainak e területén is.

Még néhány szót az állapotjelzőkről. Állapotjelzőkön a fizikában használatos fogalmakat értjük. Az előzőkből az is kiderül, hogy minden állapotjelző (sűrűség, nyomás, hőmérséklet) egyúttal meteorológiai elem is, de e 3 közül csak a nyomás és hőmérséklet tekinthető alapelemnek, a levegő sűrűsége már leszármaztatottnak.

Szorosan összefügg a már vázoltakkal az éghajlat és az éghajlattannal kapcsolatos ellentétes felfogások tisztázása is. Ha ugyanis előzetesen nem tisztázzuk az idő, időváltozás és időjárás fogalmait, nem lesz világos az éghajlat fogalma sem.

De még mielőtt az éghajlat fogalmi elemzésére rátérnénk, vitába kell szállnunk azzal a helytelen felfogással, amelyik lekicsinylőleg nyilatkozik a multszázadvégi „statisztikus" klimatológiáról és ugyanakkor helytelenül értékeli a „dinamikus" klimatológia kétségkívül fejlettebb szemléleti módját. Attól a szubjektív benyomásunktól függetlenül, hogy a „dinamikus" klimatológia elfogult értelmezője a „dinamikus" jelzővel közelebb érzi magát, mint klimatológus, a dinamikus meteorológiához, megállapíthatjuk, hogy a „statisztikus" jelző sem lebecsülendő. És főként azért nem, mert — ha a klimatológiában alkalmazható matematikai munkamódszer szempontjából vizsgáljuk a kérdést — ilyen értelemben a dinamikus klimatológia is statisztikus klimatológia. Sokkal helyesebb ezért, ha a századvégi klimatológiát nem statisztikusnak, hanem klasszikusnak nevezzük. Természetesen az sem kétséges előttünk, hogy a klasszikus klimatológia korszaka óta a statisztikai matematika is hatalmasat fejlődött. Ebből a tényből viszont az következik, hogy ma a dinamikus klimatológia kutatójának fejlettebb és logikailag csiszoltabb statisztikai-matematikai apparátus áll a rendelkezésére.

De van ennek a kérdésnek egy másik, meteorológiai oldala is. Ha ugyanis megvizsgáljuk a klasszikus klimatológia kapcsolatát kora szinoptikájával, nyugodtan állíthatjuk, hogy az izobár-szinoptika erősen formális korszakában a klimatológiai vizsgálatok is elsősorban csak az éghajlati (meteorológiai) elemek statisztikai vizsgálatára irányulhattak.

Az egyes tudományágak nyilvánvalóan nem fejlődnek önmagukban, egymástól elszigetelten, hanem csakis szoros kapcsolatukban, kölcsönhatásukban és egymást megtermékenyítve. Ezen általános törvényszerűség alól természetesen a klimatológia és a szinoptika sem lehet kivétel, mert az ő esetükben is az történt, hogy amikor a szinoptika — nem utolsó sorban a klimatológiai kutatások megtermékenyítő hatására — a légtömegelemző módszer fejlettebb útjára lépett, a klimatológia számára is újabb és fejlettebb perspektíva nyílt meg: a dinamikus klimatológia formájában. Vajjon az így értelmezett dinamikus klimatológia miben különbözik a klasszikus klimatológiától? Először is abban, ezt már említettük, hogy ma a statisztikai matematika legkorszerűbb módszereit és eredményeit is felhasználhatja a dinamikus klimatológia művelője munkája közben. De különbözik abból a szempontból is, hogy a dinamikus klimatológia már nemcsak az éghajlati (meteorológiai) elemek feldolgozása útján interpretálja az éghajlatot, hanem komplexebb fogalomalkotásra is képes: a légtömegek és azok mozgásának statisztikai-matematikai értelmezése révén még pontosabban tud az éghajlati folyamatok megértéséhez hozzáférkőzni.

Azt hiszem, tárgyilagosan körülbelül ilyen módon mérhetjük le azt a különbséget, amely a klasszikus és dinamikus klimatológia között áll fenn. Csak futólagosan érintjük, de mégis megemlítjük a klimatológiai kutatás újabb irányait is, amelyek a szinoptika legújabb és legjobb módszere, a szovjet szinoptikus iskola advektív dinamikus analízise felé mutatnak, illetőleg abból táplálkoznak. Pogoszjan és Tabarovszkij advektív dinamikus analízise tette lehetővé, hogy kifejlődjék az ú. n. komplex klimatológia, amely fejlettségében már a légtömeg-statisztikára építő dinamikus klimatológiát is túlhaladja.

Ámde akár klasszikus, akár dinamikus vagy éppenséggel komplex klimatológiáról beszélünk, abban valamennyi megegyezik, hogy végső fokon egy a céljuk: az éghajlat megismerése. De vajjon mit értünk éghajlaton?

A klimatológiai szakirodalomban bő — talán túlságosan is bő — választékunk akad, ha az éghajlat fogalmának különböző meghatározásait nyomozzuk. Mi azonban nem az idézetek útját választjuk, hanem az éghajlat fogalmának meghatározásához az előzőkben már definiált idő, időváltozás és időjárás fogalmait használjuk fel.

Ha csak futólagos pillantást vetünk a klimatológiai adatok statisztikus feldolgozására, a legkülönfélébb statisztikai értékekre, azonnal szemünkbe tűnik e statisztikai értékeknek két jellegzetes csoportja: az egyikbe tartoznak azok az értékek, amelyek — valamely földrajzi helyre és bizonyos időtartamra vonatkoztatva — a pillanatnyi légállapotok, vagyis az idők átlagát adják meg (ilyenek: a hőmérséklet, nyomás stb. középértéke); a másikba viszont azok tartoznak (gyakoriságok, szélsőértékek stb.), amelyek az időváltozások átlagára jellemzők. Egy korábbi gondolatmenetünkben azonban már rámutattunk az idő, időváltozás és időjárás fogalmainak szoros kapcsolatára s ezért úgy vélem, hogy a legelemibb logikai következtetésnek teszünk eleget, ha valamely földrajzi hely éghajlatát az átlagos időjárással, vagy, ami ezzel a fogalmazással kb. *egyenértékű*, az időjárások összességével definiáljuk.

Ezt a kézenfekvőnek és logikusnak tetsző meghatározást azonban konkrét tartalommal megtölteni nem olyan könnyű feladat. A dinamikus klimatológia a maga finomabb és csiszoltabb, de egyben komplexebb jellegű fogalmi és ismeretrendszerével nyilvánvalóan pontosabban tudja meghatározni valamely földrajzi hely éghajlati sajátosságait, mint a klasszikus klimatológia fejletlenebb, de a maga idejében mégis csak korszerű vizsgálati módszereivel. A komplex klimatológia még többet nyujt s a jövőben még jobb eredményekkel fogja éghajlattani ismeret-

körünket bővíteni. Azt sem vonjuk kétségbe, hogy az éghajlat fogalmára vonatkozó meghatározások árnyalatukban különbözők lehetnek, aszerint, hogy az éghajlat lényegének melyik oldalára fordítjuk figyelmünket; néha a geográfiai színezet van túlsúlyban, néha a fizikai, néha e fogalom térbeli és néha időbeli jellemzői. Lényegében ugyanaz a probléma vetődik fel az éghajlat fogalmával kapcsolatban, mint általában minden más meteorológiai probléma esetében is: ha a légköri folyamatok fizikai magyarázatát akarjuk megragadni, akkor inkább a folyamatok időbelisége lép az előtérbe, ha viszont a folyamat geográfiai okait nyomozzuk, akkor a folyamatok térbelisége domborodik ki. Ezen a ponton már megközelítettük a meteorológiai módszer lényegét, amely fizikai is, geográfiai is, de mégsem e kettő puszta összege, hanem szintézise. A meteorológiai módszerek geográfiai és fizikai oldalainak feltárásával azonban csak megközelítettük a meteorológiai módszerek sajátos tartalmát, de még nem merítettük ki azt. Többről van szó, mint csak a fizikai és csak a geográfiai szemléletmódok szintéziséről. Fontos szerepet töltenek be a biológiai és még az egyéb természettudományok szemléletmódjai is. A különböző természettudományok módszereinek többszörös szintézise adja meg a meteorológia módszerének jellemzőjét, amely végső fokon fizikai is, geográfiai is, biológiai stb. is, de azoknak nem puszta összege, hanem többszörös szintézise, azaz: sajátosan meteorológiai.

*Dr. Dési Frigyes.*

## Északi fény Magyarországon

1951. október 28-án este ismét jelentkezett Magyarország felett a sarki- (északi-) fény jelensége. Az ország nagyobb részét felhőzet borította és így csak a kevésbbé felhős Győr—Baja vonalon volt megfigyelhető. Az Országos Meteorológiai Intézet észlelői közül a jelenség megfigyeléséről hírt adtak: Nagyszentjános, Kisbér-Tarcspuszta, Győr (Repülőtér), Tengelic, Kalocsa, Hajós, Baja és Kiskundorozsma. Az észlelők egybehangzó jelentése szerint a sarkifény 20 és 21 óra között volt megfigyelhető, de a kisbéri észlelő szerint hajnali 2 óra 45 percig volt látható. Először kb. 30° magasságig felnyúló vörösszínű félkör jelentkezett az északi égbolton, amelyet 20 óra 35 perc tájban imbolygó sárgás-fehér fénykévék tarkítottak. 21 óra után a jelenség a keleti égbolton gyenge bíborfénnyel tűnt el. A budapesti napfolt észlelések szerint október 26-án nagyobb foltcsoport lépett be a Nap látható korongjára és valószínű, hogy az ebből eredő anyagi természetű sugárzás beérkezte az ionoszféra felsőbb rétegeiben hozta létre a nálunk is látható sarkifényt. Ez a sarkifény az 1947-es évi napfoltmaximum után a 4. esztendőben jelentkezett. A 10 év előtti 1937-es napfoltmaximum után a 4. évben, 1941. szept. 18-án és okt. 22-én szintén jelentkezett nálunk északi fény. A jelenlegi ciklus tüneményei (1947. VII., 1948. XI., 1949. I., 1950. I. és 1951. X.) azonban mind gyengébbek voltak, mint az 1937-es ciklusé (1938. I., 1939. IV., 1940. III., 1941. IX. és X.).

*Berkes Zoltán*

# Egy dinamikus éghajlat-kutató módszer

(Differenciál klimatológia)

Az éghajlatkutatás klasszikus módszere hosszú időn át éghajlati átlagértékeknek, törzsértékeknek (esetleg szélső — és gyakorisági értékeknek) statisztikai eljárásokkal történő megállapítására szorítkozott. Ilymódon jó áttekintést lehetett nyerni az egyes földrajzi területek éghajlatáról, de ez a kép merőben sztatikus, álló volt és így kevés felvilágosítást adott az éghajlat kialakulásáról, illetőleg a szomszéd éghajlatokkal fennálló — okszerű — kapcsolatokról.

A légtömegek, illetőleg az időjárási front fogalmának megszilárdulása után az elmúlt egy-két évtizedben sok kísérlet történt, hogy az éghajlatkutatás is oknyomozó, *dinamikus* módszerekkel történjék. *A dinamikus klimatológia* célul tűzte ki, hogy valamely terület éghajlatát az ott átvonuló, vagy időlegesen helyetfoglaló légtömegfajták jellemző elemeivel, illetőleg azok gyakoriságával írja le. Ez a munka azonban még nem sok eredményt mutathat fel, mert az éghajlat jellemzésére több évtized adatai szükségesek — és a légtömeg-meteorológia maga is alig harmincéves!

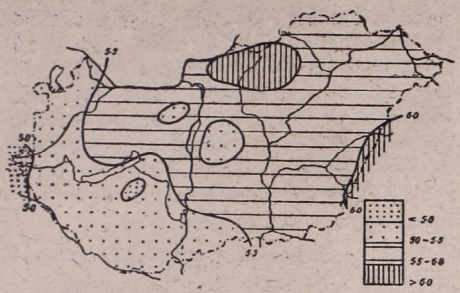
Hazánkban körülbelül 20 évre tekint vissza a légtömegelemzés és körülbelül 12 év óta vannak front-, illetőleg légtömegnaptáraink, azonban 1940—1945 között ez is hiányos. (Időközben a légtömegek elkülönítése, elnevezése is változásokon ment keresztül.) Így tehát egyelőre alig lehet arra gondolni, hogy Magyarország éghajlatát a légtömeg-gyakoriság szempontjából is jellemezhessük.

Vajjon a jelzett út az egyetlen-e, amelynek révén az éghajlatkutatás dinamikusabbá tehető? Kétségtelen, hogy az éghajlatkutatásnak a jövőben légkörfizikai alapokon kell állnia, azonban szeretnék rámutatni arra, hogy a már meglévő éghajlati feldolgozások, törzsértékek alapján is rendelkezésünkre áll egy módszer, amelynek segítségével mélyrehatóbban ismerhetjük meg éghajlatunkat. Különösen áll ez az éghajlati elemek évi menetét, változását illető kutatásokra.

Arról van van szó, hogy a havi törzsértékek megállapítása után, *vizsgálat tárgyává tesszük az egymásután következő hónapok adatai között lévő különbségeket is.* Ezzel tehát bevezetjük az éghajlati elemek *változási sebességét is.* A módszer lényege azonos tehát azzal, amit a matematika használ általában a görbék tulajdonságainak megállapítása érdekében. A matematika a függvényértékek mellett az első-, másod-, stb.-rendű differenciákat, illetőleg differenciálhányadosokat használja erre a célra. (Esetünkben a másodrendű differenciák megállapítása a változási sebesség különbözőségét adja meg hónapról-hónapra.)

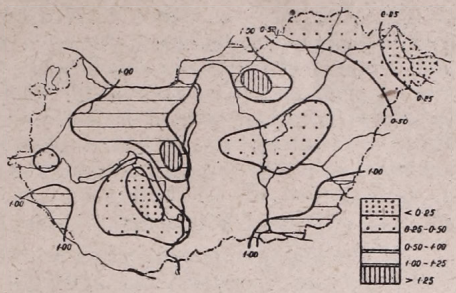
Ha tehát az első- és másodrendű differenciákat minden állomás részére megállapítjuk, ezeket területileg is ábrázoljuk, akkor feleletet kapunk sok olyan kérdésre is, amikre egyedül a törzsértékek alapján csak igen nehézkesen következtethetnénk. Így pl. elsősorban fény derül arra, hogy az illető elem változását melyik égtáj felől érkező, vagy esetleg helyben bekövetkező légköri változásoknak köszönhetjük. Az esetleges helyi hatások elkülönítése után, a domborzati és talajminőségi különbségekből eredő éghajlati jellegzetességek is megállapíthatók.

De nézzünk néhány példát. Hazai éghajlat-kutatásunk eredményei közül rendelkezésre állanak a légnyomás, a hőmérséklet, a felhőzet és a csapadék 30 évi törzsátlagai, éspedig a nemzetközi előírásoknak megfelelő 1901—30. közötti évekből. A következőkben a jelzett módszerrel azokat a légköri változásokat szeretném bemutatni, amelyek hazánk éghajlatában a növekvő besugárzás, illetőleg a monszunhatás következtében márciustól júliusig lejátszódnak. Erre a célra a hőmérséklet



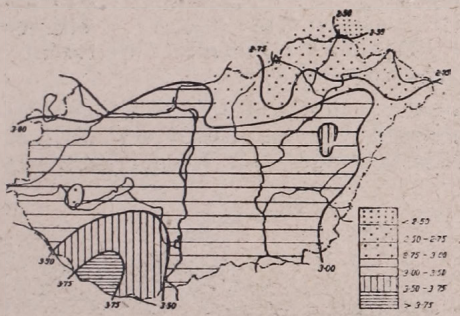

1. ábra.

*A középhőmérséklet növekedése áprilisról májusra (1901—30).*



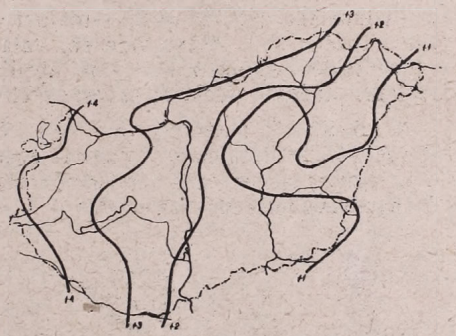

4. ábra.

*A középhőmérséklet növekedéseinek különbsége (1901—30) (III—IV)—(IV—V).*



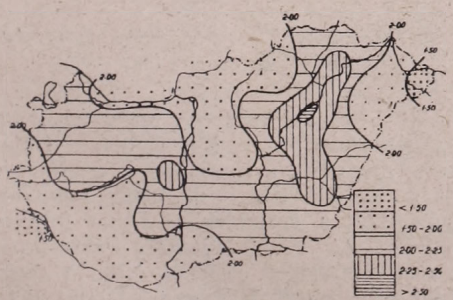

2. ábra.

*A középhőmérséklet növekedése májusról júniusra (1901—30).*



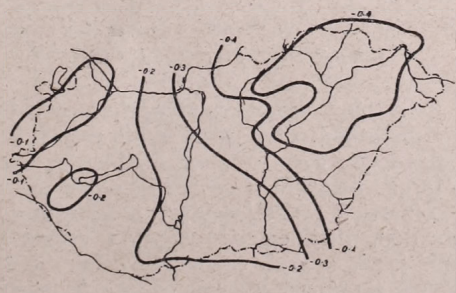
5. ábra.

*A tengerszinti légnyomás (mm) növekedése áprilisról májusra (1901—30).*




3. ábra.

*A középhőmérséklet növekedése júniusról júliusra (1901—30).*



6. ábra.

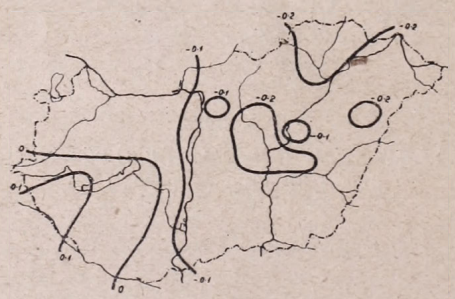
*A tengerszinti légnyomás (mm) csökkenése májusról júniusra (1901—30).*

a légnyomás és a csapadék részére megszerkesztettem az első-, illetőleg a másodrendű differenciák térképeit. Az egyik legfontosabb meteorológiai elem, a szél számára még nem állanak rendelkezésre 30 évi átlagértékek, különösen, ami a szélirányt (tehát az egyes irányokból átáramló levegőmennyiségeket) illeti. (A szélerőnek B fokokban történő észlelése az 1920-as évek óta más skála szerint történik, ezért a szélút-változások bemutatása érdekében az 1931—40. évtized egyneműnek tekinthető anyaga alapján készítettem a mellékelt térképeket.) E térképek amúgy is csak a módszer lényegét bemutató vázlatok óhajtanak lenni, részletesebb vizsgálatok céljaira a felhasznált, kb. 40 állomásnál jóval többre lesz szükség.

E térképek alapján mármost a következő fontosabb eredményeket szűrhetjük le. A hőmérséklet megváltozása áprilistól májusra pl. az Északi-Dombos vidéken és a Körösök vidékén a legnagyobb, a nyugati, délnyugati megyékben a legkisebb. Aránylag kevésbbé melegedő terület a Duna—Tisza közének északi része. A májusról júniusra beálló hőmérsékletemelkedés viszont éppen délnyugaton a legintenzívebb és az északi-északkeleti megyékben a legkisebb. Aránylag jól melegedő terület még a Hortobágy vidéke. A júniusról júliusra bekövetkező felmelegedés ellenben a Tisza vonalán a legnagyobb. (Ez a térkép hasonlít egyébként legjobban a január—július közötti hőmérsékletváltozást ábrázoló évi ingadozás-térképhez.)

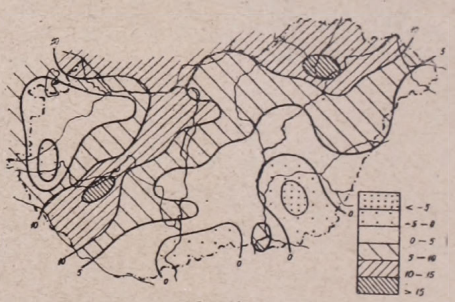
A másodrendű differenciák mellékelt térképe (4) a hőmérséklet március—áprilisi emelkedését az április—májusi emelkedéssel hasonlítja össze. A Dunántúl északi részén és a Mátra vidékén, valamint délkeleten tehát májusra erőteljesebb a hőmérséklet emelkedése, mint áprilisra. Ez utóbbi a Dunántúl déli részén, a Tiszának középső vidékein és északkeleten nagyobb.

A következő 3 térkép (5—7) a légnyomás változásait tünteti fel áprilistól júliusig. Jól látható, hogy júniusra legerősebben a Tiszántúl északi vidékein csökken a légnyomás és ez a tendencia még júliusra is áttevődik. Nyugat—délnyugat felől nyomásemelkedés észlelhető.



7. ábra.

*A tengerszinti légnyomás (mm) változása júniusról júliusra (1901—30).*



8. ábra.

*A havi csapadékösszeg (mm) változása áprilisról májusra (1901—30).*

A havi csapadékösszegek megváltozása (8—10) azt mutatja, hogy áprilistól májusra legerőteljesebben növekszik a csapadékmennyiség a Nagykanizsa—Balaton—Esztergom vonalon, illetőleg az északkeleti megyékben. Nyugaton és a Körös—Maros szögletben csapadékcsökkenés tapasztalható. Ezzel szemben májusról júniusra legerőteljesebben a Tiszántúlon növekszik a csapadék, a Duna folyása mentén, illetőleg délnyugaton csökken. Júliusra az ország nyugati határszélén növekszik meg a csapadék, délen és délkeleten erőteljesen csökken. Erős a csökkenés Budapest vidékén is. — A másodrendű differenciákat ábrázoló térkép (11) leginkább azt jelzi, hogy az ország mely területein legcsapadékosabb a május, illetőleg a június.

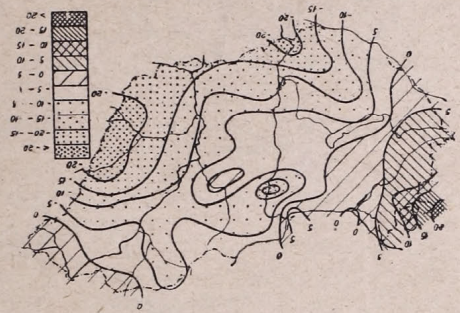
Az egyes szélirányokból átáramlott légtömegek megváltozását mutatja be a következő 3 térkép (12—14). (Megjegyzés: szélút alatt itt egyszerűen a 10 év

alatt az egyes terminusokban észlelt, B fokban kifejezett szélerősségek *összege* értendő.) Amint látjuk, áprilistól májusra az ország egész területén növekszik a keleti irányokból átáramló légtömegmennyiség. (Az ábrákon 1 cm sugarú kör ábrázolja a 0 változást, vonalozva a növekedő, pontozva a csökkenő szélutat ábrázoltam. Májusról júniusra határozottá válik a szél északnyugatira fordulása (monszun), júliusra túlnyomó lesz az északnyugati áramlás az ország nagyrészén: Debrecenben azonban délnyugatira fordul a szél.



9. ábra.

*A havi csapadékösszeg (mm) változása májusról júniusra (1901—30).*



10. ábra.

*A havi csapadékösszeg (mm) változása júniusról júliusra (1901—30).*

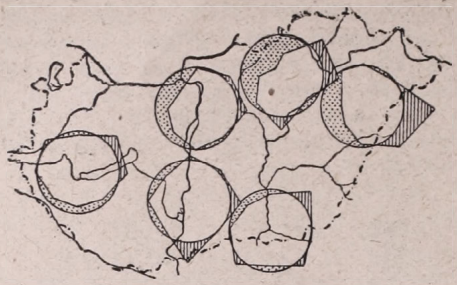
Összefoglalva az elmondottakat, a következőket állapíthatjuk meg. Áprilistól májusra hazánk középső részén erőteljesebb felmelegedés indul meg, viszont a magasabb légrétegekben leginkább *keletről* áramlik (hűvösebb) levegő és ennek eredményeként a jelzett területeken *(instabil)* májusi záporok kialakítják a csapadék évi menetében a májusi maximumot. Az ország keleti felén a Kárpátokról leáramló északkeleti szél főnje miatt gyengül a záporképződés. Júniusban a közismert monszun-hatás áll be, amely azonban a most már a Tiszántúlon észlelhető erőteljesebb felmelegedés miatt ezen a területen ad csapadékmaximumot. A júliusi monszun-hatás — noha az északnyugati szél túlnyomóvá válik — már csak az északnyugati és északkeleti határszélen jelentkezik.



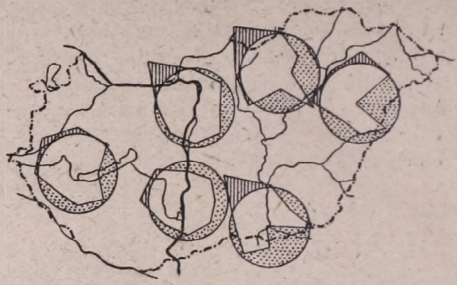
11. ábra.

*A csapadék változásának különbsége (mm) (1901—30) (IV—V)—(V—VI).*

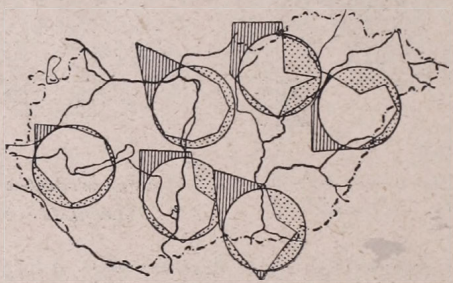
Amint tehát láthatjuk, egyszerű eszközökkel közelebb kerülünk az egyes hónapok éghajlati jellemzéséhez és éghajlatunkat közelebbi kapcsolatba hozhatjuk nemcsak az általános légkörzéssel, hanem finomabb vizsgálatok után domborzati és talajminőségi hatásokkal is.



12. ábra.
*A havonkénti szélút változása áprilisról májusra (1931—40).*



13. ábra.
*A havonkénti szélút változása májusról júniusra (1931—40).*



14. ábra.
*A havonkénti szélút változása júniusról júliusra (1931—40).*

A leírt módszernek az éghajlat oknyomozó kutatásán kívül hasznát vehetjük az éghajlati feldolgozások, illetőleg az egyes észlelőhelyek mikroklimatikus körülményeinek feltárása szempontjából is. A hónapról hónapra vett változások u. i. alkalmasak arra is, hogy a környezeti hatásból eredő „hibákat" felfedezzük. — E módszer alkalmazására hazai irodalmunkban egyetlen példát találtam: Szava — Kováts J. Európa légnedvességi viszonyainak megállapítása céljából a viszonylagos nedvesség térképeinek vizsgálata helyett szintén a hónapról hónapra vett változásokat tette tanulmány tárgyává és így rendkívül érdekes eredményekre jutott. A módszer alkalmazásával tehát célszerűnek látszik foglalkozni. A változási sebesség bevezetésével az éghajlatban is kiemeljük a *folyamat* fontosságát, amivel közelebb hozzuk az éghajlat-kutatást is a dialektikus természetkutatáshoz.

*dr. Berkes Zoltán.*

*IRODALOM:*

1. dr. Bacsó Nándor: A hőmérséklet eloszlása Magyarországon. (Magyarország Éghajlata 5. szám.) Orsz. Meteorológiai Int. kiadványa, Budapest, 1948.

2. dr. Berkes Zoltán: A légnyomás eloszlása Magyarországon. (Magyarország Éghajlata 1. szám.) U. ott. Budapest, 1942.

3. dr. Hajósi Ferenc: A csapadék eloszlása Magyarországon. U. ott. Budapest, 1935.

4. dr. J. Száva—Kováts: Gang und Verteilungen der Luftfeuchtigkeit in Europa. (Földr. Közl. 1936.)

# A néphadsereg napja

*Ünnepeltünk ezen a napon. Ünnepelt az egész ország dolgozó népe s vele együtt a nép, a haza védelmezője: a néphadsereg. Ünnepeltünk és visszaemlékeztünk 1848. szeptember 29-re, arra a napra, amelyen megvívta első, győztes csatáját a szabadságharcos magyar honvédsereg.*

*A néphadsereg napján, a pákozdi csata 103. évfordulóján, pártunk és dolgozó népünk nevében forró szeretettel, büszkeséggel, bizalommal üdvözöltük hazánk függetlenségének, a dolgozók hatalmának fegyveres védelmezőit, népünk katonafiait, ifjú néphadseregünket.*

*A pákozdi győzelem, Jellasics hordáinak az országból való kiűzése fényes példája volt annak, hogy milyen nagyszerű haditetteket képes végbevinni a szabadságáért küzdő, a néppel összeforrott, a népre támaszkodó hadsereg. Pákozd arra emlékeztet, hogy már a szabadság első fuvallatára is a bátorság, az önfeláldozás, a hősi helytállás — a kiváló katonai erények egész sora bontakozott ki népünkben. Pákozd arra emlékeztet, hogy amikor a nép ügyét is képviselő magyar hadsereg szállt sikra az ország függetlenségének védelméért, a győzelem nem kerülte el zászlóinkat.*

*De 1848/49. dicső honvédseregének diadalai, éppen úgy, mint 1919. magyar Vörös Hadseregének felejthetetlen győzelmei — csak rövid időre felvillanó fények voltak a magyar nép rabságának éjszakájában. Népünk elnyomottságának, félgyarmati helyzetének egyik következménye és oka volt az, hogy — a szabadságharcok éveitől eltekintve — évszázadokon át nem létezett magyar néphadsereg. S amikor nem volt igazi magyar hadsereg, vagy amikor hazaáruló bitangok idegen hódítóknak adták el a magyar katonákat — országunk a török és német hódítók, nyugati imperialisták, gyarmatosítók birtoka és szabad vadászterülete lett. A nép, amelynek nem voltak fegyveres védelmezői, mérhetetlenül sokat szenvedett.*

*Ma nem vagyunk kiszolgáltatottak. Hála a felszabadulásnak és a felszabadítóknak, ma van hadseregünk: olyan hadseregünk, amely minden ízével, szándékával, érzésével, gondolatával és tettével a nép, a haza, a béke ügyét szolgálja. Barát és ellenség egyaránt tudja, hogy a magyar néphadsereg komoly erő. A dolgozók határtalan lelkesedéssel ünneplik a már hagyományossá váló katonai díszszemléken példás fegyelemmel felvonuló, kiválóan képzett és felfegyverzett fiaikat, a néphadsereg különböző fegyvernemének alakulatait. De saját kárukon megtanulták ellenségeink is, különösen az aljas Tito-banditák, hogy van hadseregünk: tapasztalniok kellett, hogy éles szemek, bátor szívek, erős karok őrzik határainkat, biztos kézzel vernek vissza minden provokációt, támadást, rajtaütési kísérletet.*

*Pártunk és kormányunk lankadatlanul, erőfeszítéseket és áldozatokat nem kímélve dolgozik honvédségünk fejlesztésén, pártunk kiváló erőit, mindenekelőtt Farkas Mihály elvtársat küldte a néphadsereg szervezésére és vezetésére, mert honvédségünk kiépítése a legszorosabban összefügg népi demokráciánk békepolitikájával, szerves része a békéért vívott harcunknak.*

*„... Egy fegyvertelen ország — tanítja Rákosi elvtárs — valósággal csábít a provokációra és kalandokra." Nekünk annál kevésbbé szabad fegyvertelennek lennünk, ha ki akarjuk venni részünket a béke védelméből, mert az amerikai imperializmus háborús politikája nemcsak általánosságban fenyeget bennünket, hanem közvetlen célpontjai is vagyunk a háborús gyujtogatók rágalmainak, támadásainak, provokációinak.*

*Az amerikai imperializmus a magyar nép esküdt ellensége. Nyugat-Németország felfegyverzése, Tito-Jugoszlávia amerikai támaszponttá való kiépítése: a magyar nép mellének szegzett fegyverek. Ahhoz, hogy a Szovjetunió vezette nagy béketáborban, szövetségeseinkkel vállvetve meg tudjuk védeni a békét, dolgozó népünket, nemzeti függetlenségünket — nagyon erőssé kell tennünk hazánkat. Ehhez — ötéves tervünk végrehajtása, népünk egységének és öntudatának fejlesztése mellett természetesen néphadseregünk további kiépítése is szükséges. „Ebben a nemzetközi helyzetben — mondotta Rákosi elvtárs az MDP II. Kongresszusán —, amikor az imperialisták teljes gőzzel fegyverkeznek, amikor déli határainkon Tito amerikai zsoldban álló bandái csörgetik fegyvereiket, a magyar népi demokráciának kötelessége, hogy honvédségét a békeszerződésben megjelölt határok között fejlessze. Nem kell magyaráznunk, hogy ennek a honvédségnek nincsen egyéb feladata, mint hogy védje hazánk függetlenségét és szabadságát. Dolgozó népünk tudja, hogy honvédsége csak azt a célt szolgálja, hogy népi demokráciánk vívmányait megvédje. Ezért olyan népszerű fiatal honvédségünk, s ezért támogatja szívvel-lélekkel, mint békénk és biztonságunk őrét, az egész dolgozó nép."*

*Fiatal honvédségünk tisztjei, tiszthelyettesei, honvédei mélyen átérzik, hogy milyen hatalmas felelősséget ró rájuk a béke, a nemzeti függetlenség védelme, hogy milyen sokkal tartoznak hazánknak, pártunknak, a Szovjetuniónak. Áthatja őket az odaadás a nép ügye iránt s a törhetetlen elszántság, hogy megsemmisítsenek minden ellenséget, amely hazánk földjére lép. Szívósan és állhatatosan törekszenek arra, hogy a legtökéletesebben elsajátítsák a fegyverek kezelését, a korszerű hadászatot és harcászatot, a marxizmus-leninizmus alapjait. Fiatal tisztikarunk már bátran bontogatja szárnyát, érzi: új, munkás-paraszt-származású tisztjeink mind nagyobb része jól megoldja feladatait, a szó igazi értelmében parancsnokká, vezetővé válik.*

*Népünk forrón szereti hadseregét és határtalanul bízik benne, mert tudja, hogy a hadsereg hús a nép húsából, vér a nép véréből. A dolgozó nép és a hadsereg széttéphetetlen egységbe forrott össze, ez az egység hadseregünk erejének egyik fő forrása. Ezer és ezer szál köti össze a hadsereget a dolgozókkal, különösen és mindenekelőtt az, hogy a hadsereg minden posztján, a legmagasabbtól a legalacsonyabbig, a nép fiai: munkások, dolgozó parasztok, értelmiségiek állanak. Horthyék hadseregében, amelyben az úri osztály tagjai voltak a tisztek, meggyötörték, megalázták a dolgozók fiait: meg akarták őket törni, emberi méltóságuk arculcsapásával akarták őket a népelnyomás gépiesen cselekvő eszközévé változtatni. A tőkés országok hadseregeinek katonái és a nép közé mesterséges válaszfalat emelnek, a katonákat támadó háborúra, rablásra, más népek elnyomására faji gőgre, embertelenségre nevelik. A mi hadseregünkben — ahol az egyszerű, munkás- vagy parasztszármazású honvéd apja vagy bátyja talán miniszter, vagy egy hatalmas üzem vezetője: ahol a tábornok apja vagy testvére talán a gép mellett álló munkás, vagy a földjét művelő paraszt — a honvédeknek nincsenek és nem lehetnek más érdekei és céljai, mint az egész dolgozó népnek. A tőkés országokban a nép és a hadsereg között kölcsönös bizalmatlanság és gyakran gyűlölet uralkodik. Nálunk a nép és a hadsereg — egységes akaratú, nagy család.*

*Népünk forrón szereti hadseregét és határtalanul bízik benne, mert tudja, hogy a néphadsereg bátor, önfeláldozó védelmezője szabadságunknak és függetlenségünknek, amelyet hat évvel ezelőtt a Szovjetuniótól kaptunk ajándékba, s amelyért ötszáz éven át annyi drága vér hullott. Honvédségünknek mély gyökerei vannak nemzetünk dicső multjában; történelmünk nagy erőt adó, ősi hagyományaiból is táplálkozik. Néphadseregünk büszkén vallja magát a törökverő Hunyadi János és Zrínyi Miklós, a szabadságért zászlótbontó II. Rákóczi Ferenc, a forradalmár-tábornok, Bem örökösének; honvédségünk minden katonája büszke arra, hogy a néphadsereg közvetlen elődje, az 1919-es magyar Vörös Hadsereg parancsnokai közé számíthatta népünk szeretett vezérét, Rákosi elvtársat. És táplálkozik honvédségünk ereje a jelen nagyszerűségéből, a dolgozók legnemesebb érzéséből, a szocialista hazaszeretetből is; a nép teremtő erejéből, amely új életet épít hazánkban; abból az elszántságból, amelyet népünk az új élet, a szabadság, az ötéves*

*tero megvédésére érez. Néphadseregünket áthatja az izzó hazaszeretet, amelyben a nép ügyének áldozatkész szolgálata elválaszthatatlan a nagy alkotásaink, életünk, függetlenségünk ellen törő ellenséggel szemben érzett kérlelhetetlen gyűlölettől.*

*Népünk forrón szereti hadseregét és határtalanul bízik benne, mert tudja, hogy a hadsereg munkáját is a párt, Rákosi elvtárs irányítja. A párt neveli a hadsereget tehát a nép szolgálatára, a béke védelmére, a Szovjetunió iránti hűségre; Rákosi elvtárs harcos életének példájából tanulnak néphadseregünk katonái igaz hazafiságot, hősiességet, helytállást a haladás, a szocializmus és a béke nagy ügyéért vívott küzdelemben. Az a tény, hogy a hadsereg munkáját a párt irányítja, még jobban aláhúzza és megerősíti a nép és a hadsereg egységét, még jobban egybeforrasztja a népet és a hadsereget a közös célért vívott közös harcban.*

*Népünk forrón szereti hadseregét és határtalanul bízik benne, mert tudja, hogy néphadseregünk nagy példaképe a Szovjet Hadsereg. „A Szovjetunió és a dicső Szovjet Hadsereg gazdag története a világ dolgozói számára bebizonyította — mondotta Farkas elvtárs az MDP II. Kongresszusán —, hogy csak olyan hadsereg képes népe szabadságának szent ügyét eredményesen megvédeni, s azért minden áldozatot meghozni, amely olyan szellemben nevelődik és olyan alapon van megszervezve, mint a Szovjet Hadsereg." Az a tény, hogy hadseregünk a fasizmust szétzúzó Szovjet Hadsereget győzelemre vezérlő sztálini haditudomány alapján áll, hogy harcosaink a mereszjevek, zóják, matroszovok hősies szellemében nevelődnek, hogy néphadseregünk parancsnokai a legnagyobb hadvezér, a dicső Sztálin tanításait követik — azzal a meggyőződéssel tölti el népünket, hogy néphadseregünk minden helyzetben meg fogja állni a helyét.*

*A néphadsereg napján egész dolgozó népünk a honvédséget ünnepelte. Velünk örült a szabad világ, a testvéri népi demokráciák, amelyek közül többnek a kultúrküldöttségei résztvettek az ünnepségeken. Ugyanezekben a napokban százezrek és milliók jegyeztek hazánkban békekölcsönt, a haza és önmaguk még szebb holnapjáért, ötéves tervünkért, a békéért. Néphadseregünk azt védelmezi, amiért a milliók kölcsönt jegyeztek: egy szabad nép alkotó munkáját, gyermekeink boldog jövőjét, békénket. Népünk mindent megad hadseregének, ami e feladat teljesítéséhez szükséges. Soha nem volt még magyar hadsereg, amelynek annyi oka lett volna szeretni a hazát, mint a mi néphadseregünknek; amely olyan biztosan támaszkodhatott volna a népre, mint a mi néphadseregünk; amelyben szolgálni olyan megtisztelő kötelesség és felemelő érzés lett volna, mint a mi néphadseregünkben. Válaszul a nép szeretetére és támogatására, néphadseregünk minden tagja elhatározta, hogy még hívebben, lelkesebben követi a bölcs, szeretett vezető, Rákosi elvtárs útmutatásait, hogy tovább tökéletesíti katonai tudását, még jobban megerősíti hadseregünk öntudatos vasfegyelmét, még nagyobb erőfeszítéseket tesz annak érdekében, hogy a néphadsereg függetlenségünk vasöklű védelmezője legyen, hogy méltóvá váljék a dicső Szovjet Hadsereg fegyvertársa megtisztelő címre.*

*Gyárfás Kálmán.*

# Nedvesség-elemek a légtömeg-elemzésben

(Folytatás.)

A felsorolt kifejezéseken kívül még más mennyiségeket is kerestek a légtömegek jellemzésére. Tudjuk jól, hogy a levegő hőmérsékletének változásai szorosan kapcsolódnak a különböző halmazállapotban jelenlévő víz mennyiségével. Kézenfekvő tehát, hogy a hőmérsékletet és a légnedvesség valamely kifejezését függvényi kapcsolatba hozzuk. Az így nyert értékeket termohigrometrikus adatoknak, vagy nedvesség elemeknek nevezik. Ezeknek a nedvesség elemeknek egyike-másika szintén jól felhasználható a légtömegelemzésben. Vizsgáljuk meg ezért konzervativizmusukat!

6. A *harmatpont* ($T_d$) az a hőmérséklet, ameddig a nedves levegőt le lehet hűteni állandó nyomáson kicsapódás nélkül.

Az előbbi meghatározásból következik, hogy a jelenlegi páranyomás ugyanakkora, mint a levegő harmatpontjához tartozó telítettségi páranyomás. E feltevés alapján módunk nyílik a harmatpont meghatározására. (Természetesen más módszereket is ismerünk, de ezekre nem térünk ki.) A hőmérséklet, nedvesség és a harmatpont pontos összefüggését igen nehéz felírni. Itt csak a 14. egyenletre utalunk. A harmatpont meghatározása ezért gyakrabban táblázatok segítségével történik. Ezekre a táblázatokra később visszatérünk.

A harmatpont elméletileg az izobárikus hőmérsékleti változással szemben konzervatív. Állandó nyomáson a felmelegedés ill. lehűlés alkalmával ugyanis nem változik meg. A valóságban azonban a nappali felmelegedés kedvez az elpárolgásnak s ilyenkor nő a harmatpont, míg az éjszakai lehülés esetén harmatképződéssel csökken a harmatpont. Minthogy azonban a harmatpont előbb vázolt napi menete csak kb. ötöde-hatoda a hőmérsékletének, az ilyen változásokkal szemben kvázi-konzervatívnak vehető.

Száraz-adiabatikus változás esetén a harmatpont szintén megváltozik. A változásának megbecslésére használjuk fel Tetens képletét (13.), ahová E helyébe írjuk be a jelenlegi páranyomást, e-t, a t hőmérséklet helyébe pedig a harmatpontot, $T_d$-t, majd logaritmikusan differenciálva kapjuk:

$$\frac{de}{e} = \frac{7{\cdot}5 \ln 10 \,.\, 237{\cdot}3\, T_d}{(237{\cdot}3 + T_d)^2} \qquad 15.$$

Láttuk, hogy száraz-adiabatikus folyamat esetén a keverési arány változatlan. A 11. egyenlet alapján tehát

$$e = \text{const}\,(p - e)$$

vagyis

$$\frac{d\,(p-e)}{p-e} = \frac{de}{e} = \frac{dp}{p} \qquad 16.$$

De tudjuk, hogy

$$dp = -g\,\rho\,dz \qquad 17.$$

Ennek és a gázegyenletnek felhasználásából

$$\frac{dp}{p} = -\frac{g}{RT}\,dz \qquad 18.$$

A 15., 16. és a 18. egyenlet alapján megkapjuk a harmatpont magassággal való változását:

$$\frac{d\,t_d}{dz} = \frac{g}{R}\,\frac{1}{7{\cdot}5\,.\,\ln 10.237{\cdot}3}\,\cdot\,\frac{(237{\cdot}3 + t_d)^2}{(273 + t)}$$

$$\frac{d\,t_d}{dz} = 1{\cdot}71\,.\,10^{-5}\left[1 + \frac{2\,t_d}{237{\cdot}3} - \frac{t}{273} + \ldots\right]\frac{\text{deg}}{\text{cm}} \qquad 19.$$

vagyis a harmatpont aránytalanul lassabban változik, mert a léghőmérséklet gradiense

$$-dT/dz = 10^{-4}\ \text{deg cm}^{-1}$$

A harmatpont tehát izobárikus és száraz-adiabatikus változással szemben kvázi-konzervatív, nedves-adiabatikus változásban, vagy eső elpárolgásakor azonban nem. Az előbbi esetben ugyanis a harmatpont megegyezik a hőmérséklettel, az utóbbiaknál pedig a nedvesség növekedésével nő a harmatpont.

7. A *nedveshőmérő-adat* ($T_w$) az a hőmérséklet, amelyet egy jól szellőztetett nedves hőmérő mutat.

Pontosabb meghatározása: $T_w$ a T hőmérsékletű, p nyomású nedves levegőnek az a hőmérséklete, amelyet ez a levegő felvesz, ha fokozatosan azonos hőmérsékletű vizet vezetünk bele infinitezimális mennyiségekben állandó nyomáson adiabatikus folyamat során, míg eléri a telítettségét.

Legyen a nedves levegő keverési aránya, illetve páranyomása x, ill. e, ugyanezek a nedves hőmérő mellett $x_w$, ill. $e_w$, valamint T hőmérsékleten a kondenzációs latenshő L, $T_w$-n pedig $L_w$, $c_p$ a száraz levegő, $c_{pw}$ a vízgőz fajhője állandó nyomáson. Míg a telítettség bekövetkezik, elpárolog $x_w - x$ gr vízgőz. Ehhez szükséges volt $L_w\,(x_w - x)$ hőmennyiség. Ezt a mennyiséget a levegőből nyertük azáltal, hogy az T-ről lehült $T_w$-re. Az így felszabadult hőmennyiség tehát egyenlő az elpárologtatáshoz szükséges mennyiséggel, azaz

$$L_w\,(x_w - x) = (c_p + c_{pw}x)\,(T - T_w)$$

$$= c_p\,(T - T_w)\left[1 + \frac{c_{pw}x}{c_p}\right] \qquad 20.$$

minthogy $c_{pw}\,x \ll c_p$,

$$L_w\,(x_w - x) = c_p\,(T - T_w)$$

amiből

$$T_w = T - \frac{L_w}{c_p}\,(x_w - x) \qquad 21.$$

A nedveshőmérő-adat — per definitionem — konzervatív csapadék elpárolgásával szemben, de a többi változásban nem. Ez közvetlenül is belátható a nedves-adiabatikus változásra. Kicsapódás esetén ugyanis telítettség van, tehát ekkor $T = T_d = T_w$.

Száraz-adiabatikus változáshoz vegyük figyelembe a következőket: A Föld felszínén $T > T_w > T_d$, mert bár $T_d$ és $T_w$ hőmérsékleten telített a levegő, de $T_d$-n az eredeti levegő, $T_w$-n pedig csapadék által nedvesített levegő.

Vizsgáljuk meg, hogy mikép változik a nedveshőmérő-adat, ha a levegő száraz-adiabatikusan emelkedik. Képzeletben emeljük fel a levegőrészt száraz-adiabatikusan a kondenzációs szintig. Innen szállítsuk le az eredeti nyomásra, úgy azonban, hogy infinitézimális mennyiségekben vizet párologtatok el benne adiabatikusan és ezzel állandóan fenntartom benne a telítettséget. Igy eljutok egy hőmérséklethez, amely közel van a $T_w$-hez, vagyis ahhoz, amikor a párologtatást állandó nyomáson hajtottam végre. Minthogy a levegő a kondenzációs szinttől eddig a hőmérsékletig megtett út alatt állandóan telített állapotban volt, tehát ez az állapotgörbe megfelel egy nedves-adiabatának (vagy pszeudoadiabatának). Végeredményben a levegő száraz-adiabatikus változása alatt nedveshőmérő-adat közel nedves-adiabatikus módon változik, tehát nem konzervatív.

Amíg a levegőbe hulló csapadékvíz elpárologtatásával szemben $T_w$ állandó, a Földről a levegőbe kerülő vízgőz $T_w$-t megváltoztatja, mert ennek elpárologtatásához szükséges melegmennyiség nem a levegőből származik. A felszíni felmelegedésekkel és lehülésekkel szemben tehát $T_w$ nem konzervatív.

8. Az *ekvivalens-hőmérséklet* ($T_e$) p nyomású és T hőmérsékletű nedves levegőnek az a hőmérséklete, amelyet ez a levegő felvesz, ha a benne lévő összes vízgőzmennyiség állandó nyomáson adiabatikus kondenzáció révén kicsapódik és azonnal kiesik a rendszerből.

Kisebb elhanyagolással felírhatjuk:

$$T_e = T + \frac{L}{c_p} x, \qquad 22.$$

ugyanis x gr vízgőz kicsapódásakor Lx hőmennyiség szabadul fel, amely a $c_p$ fajhőjű 1 gr száraz levegőt Lx/c fokkal fogja felmelegíteni. A $\Delta T_e = Lx/c_p$ mennyiséget ekvivalens hőmérsékletkülönbségnek, vagy ekvivalens hőmérséklet-adaléknak nevezik. A 3. és 10. egyenlet alapján $x = a/\rho_a$, tehát

$$\Delta T_e = \frac{L}{c_p \rho_a} a \sim 2\,a,$$

azaz

$$T_e \sim T + 2\,a \qquad 23.$$

Más közelítő képleteket is levezethetünk. A 11. és 22. egyenlet alapján

$$\Delta T_e = \frac{L}{c_p} \frac{0{\cdot}622\ e}{p - e} = \frac{L}{c_p}\ 0{\cdot}622\ \frac{e}{p}\left(1 - \frac{e}{p}\right)^{-1} \sim 1570\,\frac{e}{p}; \qquad 24.$$

A 9., 11. és 22. egyenletekből felírhatjuk:

$$\Delta T_e = \frac{L}{c_p} \frac{p - 0{\cdot}378\ e}{p - e} q \approx \frac{L}{c_p} q \sim 2{\cdot}5\ q\ \text{gr/kg} \qquad 25.$$

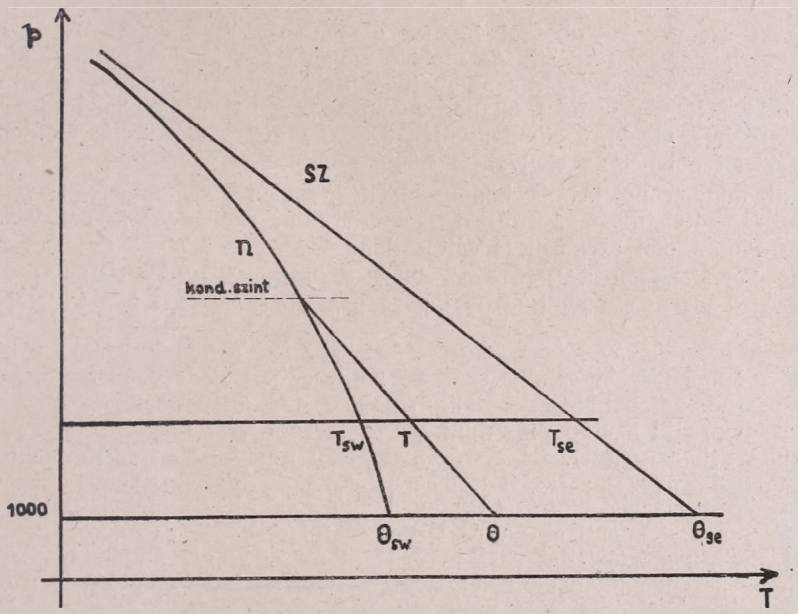
Vagyis

$$T_e = T + 1570\,\frac{e}{p}; \qquad T_e = T + 2{\cdot}5\ q,$$

Az ekvivalens hőmérséklet definiciója egy fizikai folyamattal el nem érhető hőmérsékletet határoz meg, izobarikusan ugyanis nem tudjuk kicsapni a levegőben foglalt vízgőzt. Ezzel szemben az ekvivalens hőmérsékletnek meg van az az előnye, hogy egy jól definiált és kiszámítható számértékbe sűríti a nedves levegő egész hőkészletét.

Az ekvivalens hőmérséklet adiabatikus, illetve izobárikus hőmérséklet-változásokkal szemben nem konzervatív, de az elpárolgó csapadék nem változtatja meg, hiszen a kondenzációja alkalmával éppen annyi hő szabadul fel, mint amennyit elvont a párolgáskor.

9. A *potenciális hőmérséklet* ($\Theta$) a nedves levegőnek az a hőmérséklete, amelyet felvesz, ha a jelen állapotából száraz-adiabatikus úton 1000 mb-os nyomásszintre visszük (l. az ábrát).




A potenciális hőmérséklet nem tartozik a nedvességelemek (más szóval a termohigrometrikus mennyiségek) közé. Tárgyalására most mégis kitérünk, részben azért, mert felhasználható a légtömegelemzésben, másrészt, mert kapcsolatba hozzuk a nedvesség-elemekkel.

A termodinamika első főtételéből az adiabatikus változásokra azt kapjuk, hogy

$$T_o = T\left(\frac{p_o}{p}\right)^{\frac{c_p - c_v}{c_p}}$$

ahol $c_v$ az állandó térfogaton vett fajhő, az „o" indexszel pedig a kiindulási állapotot jelezzük. Legyen a kiindulási nyomás, amelyre a légtömegeket a különböző magasságokból visszük száraz-adiabatikusan, $p_o = 1000$ mb, akkor az ehhez a nyomásértékhez tartozó hőmérséklet éppen a potenciális hőmérséklet lesz, tehát

$$\Theta = T\left(\frac{1000}{p}\right)^{\frac{c_v - c_p}{c_p}} = T\left(\frac{1000}{p}\right)^{0{\cdot}288} \qquad 26.$$

A potenciális hőmérséklet száraz-adiabatikus változásra természetesen konzervatív, de a többi változással szemben nem.

10. Az *ekvivalens-potenciális hőmérsékletet* ($\Theta_e$) megkapjuk, ha a nedves levegőben lévő vízgőzt először izobárikusan kicsapjuk, majd az így nyert száraz levegőt az 1000 mb-os szintre visszük, azaz az ekvivalens hőmérsékletű száraz levegőnek keressük a potenciális hőmérsékletét. Ebből következik, hogy

$$\Theta_e = T_e \left( \frac{1000}{p} \right)^{\frac{c_p - c_p}{c_v}} \qquad 27.$$

Egyes szerzők különbséget tesznek ekvivalens potenciális és potenciális ekvivalens hőmérséklet között. Az utóbbit ugyanis úgy kapjuk, hogy a nedves levegőt először elvisszük száraz adiabatikus módon az 1000 mb-os szintig és ott csapjuk ki belőle a vízgőzt állandó nyomáson. A két végeredmény között igen kicsi az eltérés. Gyakran elhanyagolják és ezért a 27. egyenlettel meghatározott hőmérsékletet potenciális ekvivalens hőmérsékletnek is nevezik.

Mint minden potenciális hőmérsékletet, az ekvivalens-potenciális is konzervatív száraz-adiabatikus változással szemben, mint ekvivalens hőmérséklet az elpárolgó csapadékkal szemben is változatlan.

Az ekvivalens-potenciális hőmérséklet nedves-adiabatikus változás alatti viselkedésének vizsgálata előtt tárgyaljuk a pszeudo-ekvivalens hőmérsékletet.

11. A *pszeudo-ekvivalens hőmérséklet* ($T_{se}$) az a hőmérséklet, ha a nedves levegőt a kondenzációs szintig száraz-, majd onnan nedves-adiabatikusan (más szóval pszeudo-adiabatikusan), addig emeljük, míg minden vízgőz kicsapódik és kiesik belőle, majd azután már mint száraz levegőt visszavisszük az eredeti nyomás-szintre (l. az ábrát). Ez a folyamat nem írható fel egyszerű matematikai alakban, mert lényeges szerepet tölt be a nedvesség, illetve az, hogy hol éri el a levegő a kondenzációs-szintet. (Az így definiált hőmérsékletnek is több neve van az irodalomban. A fenti elnevezés Petterssentől ered, aki ezzel ki akarta fejezni az ekvivalens hőmérséklettel való rokonságot és azt, hogy kialakításában a nedves, illetve pszeudo-adiabatikus folyamatok játszanak szerepet.) A pszeudo-ekvivalens hőmérséklet elérése után a levegő épúgy száraz, mint az ekvivalens hőmérséklet elérésekor és a nyomás ugyanaz. A két hőmérsékleti érték azonban mégsem egyezik meg, mert az egyik folyamatban állandó maradt a nyomás, a másikban nem.

A pszeudo-ekvivalens hőmérséklet az eső párolgásával szemben kvázi-konzervatív, más folyamatban nem. Azért csak kvázi-konzervatív, mert a párolgás állandó nyomáson, a pszeudo-ekvivalens hőmérséklet képzése pedig változó nyomáson következik be.

10. a) Visszatérve az ekvivalens potenciális hőmérsékletre, a következőket állapíthatjuk meg. Nedves-adiabatikus változásban épúgy kicsapódik a vízgőz, mint állandó nyomáson, de a hőmérsékleti végeredmény, ahogy azt a pszeudo-ekvivalens hőmérséklet esetén láttuk, nem azonos, s így az ekvipotenciális hőmérséklet nedves-adiabatikus változással szemben csak kvázi-konzervatív.

12. A *potenciális nedveshőmérő-adat* ($\Theta_w$) az a nedves hőmérő adat, amely a nedves levegőhöz tartozik, ha azt elviszem az 1000 mb-os szintig. A 7. pont alatti megfontolások alapján világos, hogy a nedves levegő száraz, illetve nedves adiabatikus változásaiban a potenciális nedveshőmérő-adat konzervatív marad, minthogy a nedveshőmérő-adat elpárolgásakor állandó, a potenciális nedveshőmérő adat is az.

13. *Potenciális pszeudoekvivalens hőmérsékletet* ($\Theta_{se}$) megkapjuk, ha a pszeudo-ekvivalens hőmérsékletképzéskor a száraz-adiabatikus folyamat 1000 mb-ig folytatjuk (l. az ábrát). (Egyes kutatók pszeudo-potenciális hőmérsékletnek

nevezik.) Az eddigiekből könnyen beláthatjuk, hogy ez konzervatív száraz- és nedves-adiabatikus változásokkal szemben és kvázi-konzervatív a párolgással szemben.

14. *Pszeudo-nedveshőmérő-adat* ($T_{sw}$) értékét megkapjuk azzal a folyamattal, amellyel a nedveshőmérő-adat tárgyalásánál már foglalkoztunk, mégpedig azzal, amikor a levegőt száraz-adiabatikusan emeltük a kondenzációs szintig és onnan nedves-adiabatikusan visszavittük állandóan telített állapotban tartva (azaz nedves-adiabatikusan) az eredeti nyomásszintig (l. az ábrát). Az így nyert érték, amit akkor nem definiáltunk, a $T_{sw}$, amelyről viszont már akkor megállapítottuk, hogy keveset különbözik a nedveshőmérő-adattól. A $T_{sw}$ ezért a párolgással szemben csak kvázi-konzervatív, míg egyébként nem konzervatív.

15. *Potenciális pszeudo-nedveshőmérő-adat*. ($\Theta_{sw}$), képzésekor a második, azaz a nedves-adiabatikus folyamatot folytatjuk az 1000 mb-os szintig (l. az ábrát). Ennek a mennyiségnek a konzervativizmusa sokkal jobb, mint az előző mennyiségé.

Szigorúan véve konzervatív száraz- és nedves-adiabatikus változással és kvázi-konzervatív a párolgással szemben.

16. *Aujeszky-féle számot* (SS) megkapjuk, ha a hőmérséklet egész fokokban kifejezett értékéhez (TT) hozzáadjuk a rel. nedvesség régi sürgönyzési utasítás szerint megadott kulcsszámát (U), amely 95 és 10% között megadja a rel. nedvesség 10%-ra lekerekített értékét. Képletben:

$$SS = TT + U \qquad 28.$$

Ez a mennyiség szigorúan véve egy változásban sem konzervatív, de izobárikus változásban kvázi-konzervatívnak tekinthető. Emiatt talajtérképeken jó segédeszköznek bizonyul. További előnyei: 1. TT és U értékéből könnyen, minden fáradság nélkül kiszámítható és a térképre felvihető, 2. a már berajzolt értékekből az előrejelző könnyen tud következtetni a telítettség mértékére. Mindezek miatt a magyar időjelző szolgálatban kb. 15 évig (1931. május 15-től 1945-ig) felhasználták. Az új sürgönyzési utasításban a relatív nedvesség helyett a harmatpontot kell megadni és így a könnyű kiszámítás lehetősége megszűnt és ezzel együtt az Aujeszky-féle szám használata is.

17. A *virtuális hőmérséklet* (Tv) az a hőmérséklet, amelyen a száraz levegő sűrűsége megegyezik a jelenlegi nedves levegő sűrűségével.

A virtuális hőmérséklet fogalmát a magasság számítás megkönnyítésére alkották meg és nem a légtömeg analízis számára, emiatt csak a teljesség kedvért csatoljuk a jelen tárgyaláshoz, de konzervatizmusát nem vizsgáljuk.

A nedves levegő sűrűsége:

$$\rho = \rho_a + \rho_w \qquad 29.$$

A 6. egyenletből kifejezve $\rho_a$ és $\rho_w$-t és felhasználva a 7. egyenletet, kapjuk:

$$\rho = \frac{p - e}{R\,T} + 0{\cdot}622\,\frac{e}{R\,T} = \frac{p}{R\,T}\left(1 - 0{\cdot}378\,\frac{e}{p}\right) \qquad 30.$$

A fenti meghatározás alapján tehát a virtuális hőmérséklet:

$$T_v = \frac{T}{1 - 0{\cdot}378\,\dfrac{e}{p}}$$

100%—30%

## HPD tábla

I.

| HŐMÉRSÉKLET | NEDVESSÉG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | HŐMÉRSÉKLET |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 98 | 95 | 92 | 90 | 88 | 85 | 82 | 80 | 78 | 75 | 72 | 70 | 68 | 65 | 62 | 60 | 58 | 55 | 52 | 50 | 48 | 45 | 42 | 40 | 38 | 35 | 32 | 30 | |
| 40 | 0·6 | 1·0 | 1·6 | 2·0 | 2·4 | 3·0 | 3·7 | 4·1 | 4·6 | 5·3 | 6·0 | 6·5 | 7·1 | 7·9 | 8·7 | 9·3 | 9·9 | 10·8 | 11·8 | 12·4 | 13·1 | 14·2 | 15·4 | 16·2 | 17·0 | 18·4 | 19·9 | 20·9 | 40 |
| 35 | 0·4 | 0·9 | 1·5 | 1·9 | 2·3 | 2·9 | 3·5 | 4·0 | 4·4 | 5·1 | 5·8 | 6·3 | 6·8 | 7·6 | 8·4 | 8·9 | 9·5 | 10·4 | 11·3 | 12·0 | 12·7 | 13·7 | 14·8 | 15·6 | 16·5 | 17·8 | 19·2 | 20·2 | 35 |
| 30 | 0·3 | 0·9 | 1·4 | 1·8 | 2·2 | 2·8 | 3·4 | 3·8 | 4·3 | 5·0 | 5·6 | 6·1 | 6·6 | 7·3 | 8·1 | 8·6 | 9·2 | 10·0 | 10·9 | 11·6 | 12·2 | 13·2 | 14·3 | 15·1 | 15·9 | 17·1 | 18·5 | 19·5 | 30 |
| 25 | 0·3 | 0·9 | 1·4 | 1·8 | 2·1 | 2·7 | 3·3 | 3·7 | 4·1 | 4·8 | 5·4 | 5·9 | 6·3 | 7·0 | 7·8 | 8·3 | 8·8 | 9·7 | 10·5 | 11·1 | 11·8 | 12·8 | 13·8 | 14·5 | 15·3 | 16·5 | 17·8 | 18·8 | 25 |
| 20 | 0·3 | 0·8 | 1·3 | 1·7 | 2·0 | 2·6 | 3·2 | 3·6 | 4·0 | 4·6 | 5·2 | 5·6 | 6·1 | 6·8 | 7·5 | 8·0 | 8·5 | 9·3 | 10·2 | 10·7 | 11·3 | 12·3 | 13·3 | 14·0 | 14·7 | 15·9 | 17·2 | 18·1 | 20 |
| 15 | 0·3 | 0·8 | 1·3 | 1·6 | 2·0 | 2·5 | 3·1 | 3·4 | 3·8 | 4·4 | 5·0 | 5·4 | 5·9 | 6·5 | 7·2 | 7·7 | 8·2 | 9·0 | 9·8 | 10·3 | 10·9 | 11·8 | 12·8 | 13·5 | 14·2 | 15·3 | 16·5 | 17·4 | 15 |
| 10 | 0·3 | 0·8 | 1·3 | 1·6 | 1·9 | 2·4 | 2·9 | 3·3 | 3·7 | 4·2 | 4·8 | 5·2 | 5·6 | 6·3 | 6·9 | 7·4 | 7·9 | 8·6 | 9·4 | 9·9 | 10·5 | 11·4 | 12·3 | 13·0 | 13·7 | 14·7 | 15·9 | 16·8 | 10 |
| 5 | 0·3 | 0·7 | 1·2 | 1·5 | 1·8 | 2·3 | 2·8 | 3·2 | 3·5 | 4·1 | 4·6 | 5·0 | 5·4 | 6·0 | 6·7 | 7·1 | 7·6 | 8·3 | 9·0 | 9·5 | 10·1 | 10·9 | 11·8 | 12·4 | 13·1 | 14·2 | 15·3 | 16·1 | 5 |
| 0 | 0·3 | 0·7 | 1·1 | 1·4 | 1·8 | 2·2 | 2·7 | 3·0 | 3·4 | 3·9 | 4·4 | 4·8 | 5·2 | 5·8 | 6·4 | 6·8 | 7·3 | 7·9 | 8·7 | 9·2 | 9·7 | 10·5 | 11·3 | 11·9 | 12·6 | 13·6 | 14·7 | 15·5 | 0 |
| —5 | 0·3 | 0·7 | 1·1 | 1·4 | 1·7 | 2·1 | 2·6 | 2·9 | 3·2 | 3·7 | 4·2 | 4·6 | 5·0 | 5·5 | 6·1 | 6·5 | 7·0 | 7·6 | 8·3 | 8·8 | 9·3 | 10·1 | 10·9 | 11·5 | 12·1 | 13·0 | 14·1 | 14·8 | —5 |
| —10 | 0·3 | 0·6 | 1·0 | 1·3 | 1·6 | 2·0 | 2·5 | 2·8 | 3·1 | 3·6 | 4·1 | 4·4 | 4·8 | 5·3 | 5·9 | 6·3 | 6·7 | 7·3 | 8·0 | 8·4 | 8·9 | 9·6 | 10·4 | 11·0 | 11·6 | 12·5 | 13·5 | 14·2 | —10 |
| —15 | 0·2 | 0·6 | 1·0 | 1·3 | 1·5 | 1·9 | 2·4 | 2·7 | 3·0 | 3·4 | 3·9 | 4·2 | 4·6 | 5·1 | 5·6 | 6·0 | 6·4 | 7·0 | 7·6 | 8·0 | 8·5 | 9·2 | 10·0 | 10·5 | 11·1 | 12·0 | 13·0 | 13·6 | —15 |
| —20 | 0·2 | 0·6 | 1·0 | 1·2 | 1·5 | 1·9 | 2·3 | 2·6 | 2·8 | 3·3 | 3·7 | 4·0 | 4·4 | 4·9 | 5·4 | 5·7 | 6·1 | 6·7 | 7·3 | 7·7 | 8·1 | 8·8 | 9·6 | 10·1 | 10·6 | 11·5 | 12·4 | 13·1 | —20 |
| —25 | 0·2 | 0·6 | 0·9 | 1·2 | 1·4 | 1·8 | 2·2 | 2·4 | 2·7 | 3·1 | 3·6 | 3·9 | 4·2 | 4·6 | 5·1 | 5·5 | 5·8 | 6·4 | 7·0 | 7·4 | 7·8 | 8·5 | 9·2 | 9·6 | 10·2 | 11·0 | 11·9 | 12·5 | —25 |
| —30 | 0·2 | 0·5 | 0·9 | 1·1 | 1·3 | 1·7 | 2·1 | 2·3 | 2·6 | 3·0 | 3·4 | 3·7 | 4·0 | 4·4 | 4·9 | 5·2 | 5·6 | 6·1 | 6·7 | 7·0 | 7·4 | 8·1 | 8·7 | 9·2 | 9·7 | 10·5 | 11·4 | 11·9 | —30 |
| | 98 | 95 | 92 | 90 | 88 | 85 | 82 | 80 | 78 | 75 | 72 | 70 | 68 | 65 | 62 | 60 | 58 | 55 | 52 | 50 | 48 | 45 | 42 | 40 | 38 | 35 | 32 | 30 | |
| | NEDVESSÉG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| HŐMÉRSÉKLET | NEDVESSÉG 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | HŐMÉRSÉKLET |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 | 20·9 | 21·4 | 22·0 | 22·6 | 23·2 | 23·8 | 24·4 | 25·1 | 25·8 | 26·5 | 27·2 | 28·0 | 28·8 | 29·7 | 30·6 | 31·6 | 32·6 | 33·6 | 34·8 | 36·0 | 37·4 | 40 |
| 38 | 20·6 | 21·1 | 21·7 | 22·3 | 22·9 | 23·5 | 24·1 | 24·7 | 25·4 | 26·1 | 26·9 | 27·6 | 28·4 | 29·3 | 30·2 | 31·1 | 32·1 | 33·2 | 34·3 | 35·5 | 36·9 | 38 |
| 35 | 20·2 | 20·7 | 21·2 | 21·8 | 22·4 | 23·0 | 23·6 | 24·2 | 24·9 | 25·6 | 26·3 | 27·1 | 27·9 | 28·7 | 29·6 | 30·5 | 31·5 | 32·5 | 33·6 | 34·8 | 36·1 | 35 |
| 32 | 19·7 | 20·3 | 20·8 | 21·3 | 21·9 | 22·5 | 23·1 | 23·7 | 24·4 | 25·1 | 25·8 | 26·5 | 27·3 | 28·1 | 29·0 | 29·9 | 30·8 | 31·8 | 32·9 | 34·1 | 35·4 | 32 |
| 30 | 19·5 | 20·0 | 20·5 | 21·0 | 21·6 | 22·2 | 22·8 | 23·4 | 24·0 | 24·7 | 25·4 | 26·1 | 26·9 | 27·7 | 28·5 | 29·4 | 30·4 | 31·4 | 32·5 | 33·6 | 34·9 | 30 |
| 28 | 19·2 | 19·7 | 20·2 | 20·7 | 21·3 | 21·8 | 22·4 | 23·0 | 23·7 | 24·3 | 25·0 | 25·7 | 26·5 | 27·3 | 28·1 | 29·0 | 30·0 | 31·0 | 32·0 | 33·2 | 34·4 | 28 |
| 25 | 18·8 | 19·3 | 19·8 | 20·3 | 20·8 | 21·4 | 22·0 | 22·6 | 23·2 | 23·8 | 24·5 | 25·2 | 25·9 | 26·7 | 27·5 | 28·4 | 29·3 | 30·3 | 31·3 | 32·5 | 33·7 | 25 |
| 22 | 18·4 | 18·8 | 19·3 | 19·8 | 20·4 | 20·9 | 21·5 | 22·1 | 22·7 | 23·3 | 24·0 | 24·7 | 25·4 | 26·1 | 26·9 | 27·8 | 28·7 | 29·6 | 30·7 | 31·8 | 33·0 | 22 |
| 20 | 18·1 | 18·6 | 19·0 | 19·5 | 20·0 | 20·6 | 21·2 | 21·7 | 22·3 | 23·0 | 23·6 | 24·3 | 25·0 | 25·8 | 26·5 | 27·4 | 28·3 | 29·2 | 30·2 | 31·3 | 32·5 | 20 |
| 18 | 17·8 | 18·3 | 18·8 | 19·3 | 19·8 | 20·3 | 20·9 | 21·4 | 22·0 | 22·6 | 23·3 | 23·9 | 24·6 | 25·4 | 26·2 | 27·0 | 27·9 | 28·8 | 29·8 | 30·9 | 32·0 | 18 |
| 15 | 17·4 | 17·9 | 18·3 | 18·8 | 19·3 | 19·8 | 20·4 | 20·9 | 21·5 | 22·1 | 22·8 | 23·4 | 24·1 | 24·8 | 25·6 | 26·4 | 27·2 | 28·1 | 29·1 | 30·2 | 31·3 | 15 |
| 12 | 17·0 | 17·5 | 17·9 | 18·4 | 18·9 | 19·4 | 19·9 | 20·5 | 21·0 | 21·6 | 22·3 | 22·9 | 23·6 | 24·3 | 25·0 | 25·8 | 26·6 | 27·5 | 28·5 | 29·5 | 30·6 | 12 |
| 10 | 16·8 | 17·2 | 17·6 | 18·1 | 18·6 | 19·1 | 19·6 | 20·1 | 20·7 | 21·3 | 21·9 | 22·5 | 23·2 | 23·9 | 24·6 | 25·4 | 26·2 | 27·1 | 28·0 | 29·1 | 30·2 | 10 |
| 8 | 16·5 | 16·9 | 17·4 | 17·8 | 18·3 | 18·8 | 19·3 | 19·8 | 20·4 | 21·0 | 21·6 | 22·2 | 22·8 | 23·5 | 24·2 | 25·0 | 25·8 | 26·7 | 27·6 | 28·6 | 29·7 | 8 |
| 5 | 16·1 | 16·5 | 17·0 | 17·4 | 17·9 | 18·4 | 18·9 | 19·4 | 19·9 | 20·5 | 21·1 | 21·7 | 22·3 | 23·0 | 23·7 | 24·4 | 25·2 | 26·1 | 27·0 | 28·0 | 29·0 | 5 |
| 2 | 15·7 | 16·1 | 16·6 | 17·0 | 17·5 | 17·9 | 18·4 | 18·9 | 19·4 | 20·0 | 20·6 | 21·2 | 21·8 | 22·4 | 23·1 | 23·9 | 24·6 | 25·5 | 26·4 | 27·3 | 28·4 | 2 |
| 0 | 15·5 | 15·9 | 16·3 | 16·7 | 17·2 | 17·6 | 18·1 | 18·6 | 19·1 | 19·7 | 20·2 | 20·8 | 21·4 | 22·1 | 22·8 | 23·5 | 24·3 | 25·1 | 26·0 | 26·9 | 27·9 | 0 |
| | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | |
| | NEDVESSÉG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

és a nedves levegő sűrűsége

$$\rho = \frac{p}{R T_v},$$

ahol R a száraz levegő 1 gr-jára vonatkoztatott gázállandó.

Végig tekintve a nedvesség-elemeken, láthatjuk, hogy olyan mennyiség nincsen, amely mind a négy hőmérsékletváltozással szemben konzervatív. Éppen ezért minden speciális vizsgálathoz ki kell választani a legmegfelelőbb — konzervatív — elemet.

A szinoptikában és prognosztikában a konzervativizmuson kívül követelmény még, hogy:

1. egyszerűen és gyorsan kiszámítható legyen,
2. jelezze a telítettség mértékét.

Erre legalkalmasabbnak látszik a harmatpont. Ez a mennyiség izobárikus változással szemben konzervatív, a hőmérséklettel együtt jól mutatja a telítettség mértékét és közvetlen segítséget nyujt a köd előrejelzésében.

Meghatározását már az észlelő állomásokon el kell végezni, mert a legújabb sürgönyzési kulcs előírja a használatát. A harmatpont kiszámítására több módszer van használatban. Ott, ahol a nedvességet pszichométerrel határozzák meg, a léghőmérsékletből és a pszichrométeres különbségből táblázat segítségével közvetlenül is megkaphatjuk a harmatpont értékét. Ez a táblázat meglehetősen nagy terjedelmű, ami használatát megnehezíti, bár a harmatpont meghatározására ez a legpontosabb eljárás.

Az állomások nagyrészén azonban a nedvességet higrométerről állapítják meg. A százalékos nedvesség és a hőmérséklet ismeretéből a harmatpont szintén meghatározható. Ez történhet grafikus, vagy szám-táblázat segítségével, vagy számolólécek igénybevételével.

A számolólécek használata bizonyosfokú előképzettséget igényel, korlátozott pontosságú, előállításuk pedig aránylag a legdrágább.

A magyar hálózatban grafikus táblák vannak forgalomban. Előnyük, hogy begyakorlás után megfelelő pontosságot lehet elérni velük, hátrányuk, hogy terjedelmesek és a grafikus táblák használatában járatlan észlelők számára nehézséget jelent és végül, hogy a tábla kényszerű kettéválasztása ezt a nehézséget még fokozza.

Ezek a nehézségek indítottak arra, hogy számtáblázatot állítsak össze, minthogy a számtáblázatok már ismertek az észlelők előtt (barométer korrekciók stb.). Igy készült el az ú. n. harmatpont-depressziós tábla (röviden HPD-tábla), amely két részből áll. Az egyik —30 foktól +40 fokig 5 fokonként, ill. 30— 98%-ig 2, ill. 3%-onként, míg a másik 0—40 fokig 2, ill. 3 fokonként és 10—30%-ig mindenegyes százalékértékre megadja a hőmérséklet és a harmatpont különbségét, a harmatpont-depressziót. A táblázatból a már ismert és megszokott módon az észlelő kikeresi a jelenlegi hőmérséklet és nedvesség értékhez legközelebbálló mennyiségek metszésénél lévő adatot, amelyet levon a hőmérsékletből. Ezt a műveletet tizedfok pontosságig végzi és csak kivonás után kerekíti a harmatpontot a sürgöny számára egész fokokra. Az így meghatározott harmatpont ± 1 fok pontossággal megközelíti a grafikus táblázattal kikeresett értékeket. A táblázat pontosságát újabb oszlopok, ill. sorok beiktatásával tovább lehet fokozni. Ez azonban megnöveli a terjedelmét és ezzel megnehezíti a használatát. Nagyobb hibákat amúgy is csak a relatív nedvesség pontatlansága okoz, amely viszont hajszálas higrométerrel ± 2% pontossággal sem határozható meg. Ezért látszott elegendőnek 30—98% közötti értékekre a táblázatot csak minden második, ill. harmadik %-ra kiterjeszteni.

## A nedvességelemek összefoglalása

| | Jelölése | Neve | Száraz | Nedves | Nem | Eső elpárolgásakor |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | adiabatikus változásban | | | |
| 1 | e | Páranyomás | | — | — | — |
| 2 | a | Abszolút nedvesség | — | — | — | — |
| 3 | q | Fajlagos nedvesség | 1 | — | 1 | — |
| 4 | x | Keverési arány | 1 | — | 1 | — |
| 5 | R | Relatív nedvesség | — | — | — | — |
| 6 | Td | Harmatpont | K | — | K | — |
| 7 | Tu | Nedveshőmérő-adat | — | — | — | 1 |
| 8 | Te | Ekvivalens hőmérséklet | — | — | — | 1 |
| 9 | $\Theta$ | Potenciális hőmérséklet | 1 | — | — | — |
| 10 | $\Theta$e | Ekvivalens-potenciális hőmérséklet | K | K | — | 1 |
| 11 | Tse | Pszeudo-ekvivalens hőmérséklet | — | — | — | K |
| 12 | $\Theta$w | Potenciális nedveshőmérő-adat | 1 | 1 | — | K |
| 13 | $\Theta$se | Potenciális pszeudo-ekvivalens hőmérséklet | 1 | 1 | — | K |
| 14 | Tsw | Pszeudo-nedveshőmérő-adat | — | — | — | K |
| 15 | $\Theta$sw | Potenciális pszeudo-nedveshőmérő-adat | 1 | 1 | — | K |
| 16 | SS | Aujeszky-féle szám | — | — | K | — |
| 17 | Tv | Virtuális hőmérséklet | — | — | — | — |

1 = Konzervatív.
— = Nem konzervatív.
K = Kvázi-konzervatív.

Végül röviden kitérek a táblázat készítésére. Alapul *M. Robitzsch: Ausführliche Tafeln zur Berechnung der Luftfeuchtigkeit* c. munkáját használtam fel. A telítettségi páranyomásból kiszámítottam az egyes relatív nedvességi értékekhez tartozó páranyomást, majd a táblázatból kikerestem, hogy ez mely hőmérsékletnél jelenti a telítettséget, végül pedig az így nyert hőmérsékletet levontam az eredeti értékből.

A táblázat használhatóságát majd a gyakorlat fogja megmutatni.

*Dr. Ozorai Zoltán.*

# A passzátrendszer hatása Magyarország csapadékjárásában

A csapadék évi járása nálunk jellegzetesen szárazföldi, vagyis a lehulló csapadék mennyisége párhuzamosan halad a hőmérséklet változásával. Ennek oka kettős: egyrészt a melegebb levegő nagyobb párabefogadó képességében, másrészt pedig az euráziai monszun-rendszerben keresendő. Mindamellett kimutatható itt még egy hatóok, bár hatása az előzőknél jóval kisebb súlyú és nagyrészt csak közvetett; ez pedig a nagy földi légkörzésnek, a passzátrendszernek eredménye.

Alábbiakban kimutatjuk e hatást a hazai csapadékjárásban és annak számszerű kifejezését adjuk, ami relatív értékű összehasonlításokra nyujthat módot.

Mint ismeretes, a passzátrendszer a nap deklinációjának változása miatt évi mozgást végez, így leszálló ága az északi félgömbön nyár idején északabbra tolódik és európai viszonylatban eléri a Földközi-tengert. Lássuk először röviden, miként nyilvánul meg a passzát hatása a tőlünk délre eső területek évi csapadékjárásában. A Földközi-tenger vidékén, kb. mintegy a 40° északi szélességig a csapadék járását egyszerű, éves periódusú hullámmal írhatjuk le, amely hullám télen kulminál, nyáron pedig mélypontját éri el. Északabbra ez a szabályos csapadékmenet egyre inkább zavarttá válik, s kettős hullámmá alakul át, melynek csúcspontjai tél végén és nyáron jelentkeznek. Még tovább haladva észak felé, a passzát hatása már elenyészik és a csapadék menetére a kontinens nyomja rá bélyegét. Ez már ismét éves periódusú hullámmal fejezhető ki, azonban eme hullám és a tiszta passzáthatás övének hasonló periódusú hulláma között mintegy 180° fázisszögkülönbség van (nyári maximumok).

(Alábbiakban nevezzük az előzőkben említett téli esőzésű és nyári szárazságú vidékeket a tiszta passzát-hatás övének, a kettős esőzésű és nyári szárazságú vidékeket a zavart passzát-hatás övezetének.*)

Nálunk az utóbb említett éves periódusú csapadékhullám főbb vonásaiban kifejezi a csapadék évi járását, azonban jelentkeznek itt kisebb szabálytalanságok, így egy gyenge őszi másodmaximum, s a nyárutó hónapjában egy gyenge kis behorpadás. (Tekintve, hogy átlagokról van szó, a fenti sajátosságok egyes esztendőkben erősebben is jelentkeznek.) Következésképp az éves periódusú hullám mellett kell még egy másik összetevőnek is működnie. Trigonometrikus sorbafejtés alkalmazásával módunkban áll a csapadék évi menetének görbéjét 1, 1/2, 1/3, stb. periódusú hullámokra bontani. Előzők szerint a tőlünk délre eső területek csapadékjárásának kialakításában az 1/2 periódusú hullám lesz a főtényező, s e hullám passzát-hatásra utal. (Természetesen itt csak közvetett hatásról lehet szó.) Ha tehát a mi csapadékjárásunkban a passzát-hatás még valami közvetett módon megmutatkozik, úgy ki kell mutatni, hogy csapadékgörbéink 1/2 periódusú összetevő hulláma a zavart passzát övében jelentkező hasonló periódusú hullámmal többé-kevésbbé azonos fázistulajdonságú, s amplitúdója még nem túl gyenge.

E célból 25 hazai állomásnak az 1871—1930 közti időszakból számított évi csapadékgörbéjét az

$$y = K_0 + K_1 \sin (x + u_1) + K_2 \sin (2x + u_2) + \ldots$$ trigonometrikus sorral fejeztem ki.

(A havi összegeket az évi összeg százalékában fejeztem ki, így: $K_0 = 100/12 = 8.3$, s a sorban valamely y-i érték nem más, mint az adott hónap %-ban kifejezett csapadékösszegének eltérése $K_0$-tól.)

* Előbbinél a hatás még közvetlen, utóbbinál már csak közvetett.

(Továbbá összehasonlítás kedvéért hasonló módon kiszámítottam Fiume csapadéksorának trigonometrikus állandoit is.)

| | $K_1$ | $K_2$ | $u_1$ | $u_2$ |
|---|---|---|---|---|
| Sopron | 3.51 | 0.41 | 268° | 157° |
| Magyaróvár | 2.51 | 0.86 | 249 | 192 |
| Kőszeg | 3.46 | 0.41 | 265 | 194 |
| Győr | 2.17 | 0.52 | 263 | 209 |
| Zalaegerszeg | 3.39 | 0.71 | 262 | 198 |
| Keszthely | 3.08 | 1.06 | 256 | 218 |
| Nagykanizsa | 3.10 | 1.61 | 263 | 230 |
| Balatonfüred | 2.82 | 1.24 | 266 | 234 |
| Kaposvár | 2.72 | 1.37 | 250 | 226 |
| Pécs | 2.15 | 1.72 | 270 | 232 |
| Eger | 3.15 | 1.30 | 272 | 201 |
| Budapest | 1.38 | 1.74 | 279 | 211 |
| Kecskemét | 2.51 | 1.50 | 274 | 211 |
| Kalocsa | 2.45 | 1.34 | 272 | 210 |
| Baja | 2.51 | 1.39 | 268 | 201 |
| Túrkeve | 2.60 | 1.35 | 274 | 190 |
| Szeged | 2.48 | 1.69 | 278 | 205 |
| Jászberény | 2.63 | 1.58 | 271 | 213 |
| Békéscsaba | 2.46 | 1.64 | 283 | 187 |
| Szarvas | 2.33 | 1.60 | 280 | 200 |
| Püspökladány | 2.62 | 1.45 | 277 | 187 |
| Debrecen | 2.85 | 1.40 | 265 | 181 |
| Nyíregyháza | 3.23 | 1.24 | 266 | 166 |
| Tarcal | 3.50 | 1.25 | 262 | 182 |
| Salgótarján | 3.03 | 1.34 | 271 | 185 |
| Fiume | 1.87 | 2.73 | 176 | 259 |

A trigonometrikus állandókat feltüntető táblázatból a következőket állapíthatjuk meg:

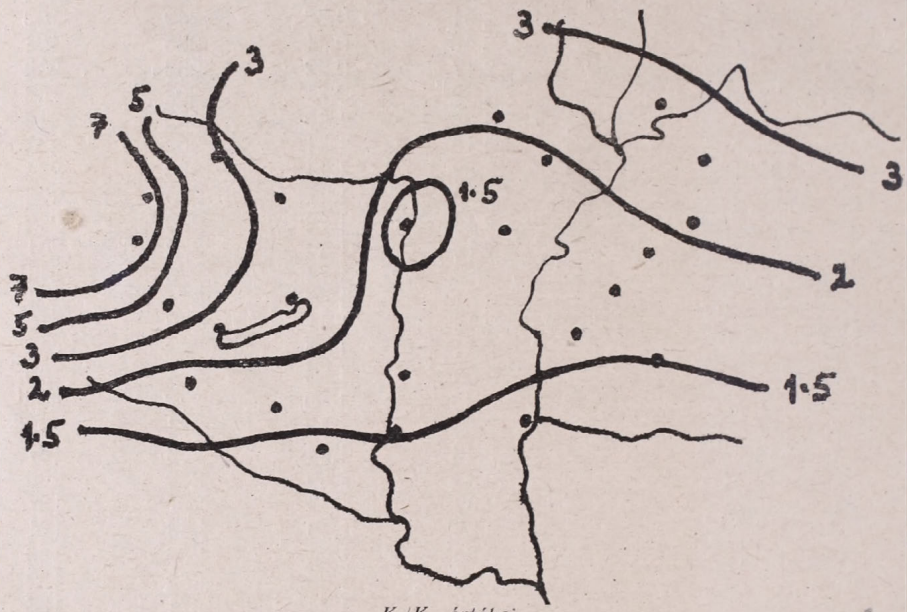
Az 1/2 periódusú hullám amplitudói elég szabályosan csökkennek délről, délnyugatról észak felé, ugyanakkor az egész periódusú hulláméi növekednek, ami kétségkívül igazolja feltevésünket. Az 1/2 periódusú hullám fázisszöge országszerte 170—230° között mozog, ami azt jelenti, hogy a hullám két minimuma 20—50° és 200—230° közé esik, két maximuma pedig 110—140° és 290—320° közé. Vagy naptári időben kifejezve, a minimumok ideje kb. jan. 20—febr. 20. és júl. 20—aug. 20., a maximumoké ápr. 20—máj. 20., valamint okt. 20—nov. 20

(A csapadékgörbe értelmezéséből következik, t. i. mivel az x = 0 időponthoz tartozó csapadékmennyiség a jan. 1—febr. 1. időtartam csapadéka, hogy ha pl. a féléves hullám egyik maximuma 290° = okt. 20., a féléves periódusú ok az okt. 20—nov. 20. időszakban produkál legtöbb csapadékot.)

Összehasonlítva féléves hullámaink fázisát Fiume féléves periódusú hullámának fázisával, láthatjuk, hogy a Dunántúl délnyugati részén a fáziskésés még nem túl nagy, mintegy fél hónapot ér el, az ország északnyugati, északkeleti részein azonban már több, mint másfél hónapra rúg. A féléves periódusú hullám fázisának délnyugatról északnyugat, északkeletre való szabályos késése szintén amellett bizonyít, hogy e hullámban a passzát közvetett hatását lássuk. E hatás erősségére következtethetünk, ha egymáshoz viszonyítjuk az 1 és 1/2 periódusú hullámok amplitúdóit. Ha tehát minden állomásra kiszámítjuk a $\frac{K_1}{K_2}$ hányados értékét, az így kapott számmal jellemezhetjük a keresett passzáthatás erősségét.* Minél alacsonyabb számértékű a hányados, annál erősebb a passzát hatása. A viszonyszámokból szerkesztett egyenlőségi görbék szépen mutatják a hatás északnyugat—

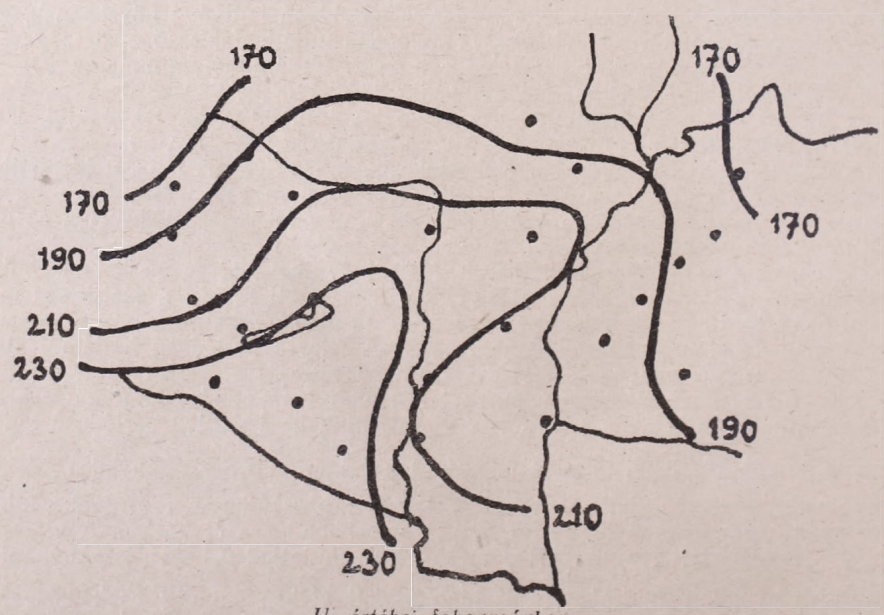
* Természetesen földrajzi helyzetünk következtében mindig csak közvetett hatásról lehet szó.

északkelet felé való gyors csökkenését. Érdekes jelenség a Dunántúl nyugati, északnyugati részén jelentkező rohamos hatásgyengülés (pl. Sopron, Kőszeg vidékén a viszonyszám 8), ez alkalmasint az Alpoknak tudható be. Ilyen magas viszonyszám mellett természetesen már semmiféle reális hatást nem tulajdoníthatunk




*$K_1/K_2$ értékei*

a passzátnak, csak ott, ahol $K_2$ amplitúdó a $K_1$-nek még legalább a fele, vagy annál nagyobb. Feltűnő jelenség itt még Budapest környékének igen alacsony hányados értékszáma, amelyhez hasonló csak jóval délebbre fordul elő.




*$U_2$ értékei fokegységben*

A fenti megállapitások szerint nálunk azokon a helyeken, ahol a passzát-hatást még valóságosnak tekinthetjük (tehát ahol $\frac{K_1}{K_2} < 2$), a féléves periódusú hullám minimuma nagyjából februárra és augusztusra, maximuma májusra és novemberre esik. A februári minimum és májusi maximum egybeolvad az éves periódusú hullám hatásával, s így a február, mint a legszárazabb hónap szerepel a legtöbb helyen, a májusi maximum pedig a csapadékgörbe erős májusi megemelkedését idézi elő. Ilyen módon a májusi csapadék csak kevéssel marad a maximális júniusi vagy júliusi alatt, sőt egyes helyeken (éppen délnyugaton) már a május a legcsapadékosabb hónap. A féléves periódusú hullám eme két szélső értéke tehát nem hagy kiütő nyomot a csapadék évi járásán.

Az augusztusi minimum hatása már kitűnik a nyárutó viszonylagos szárazságából, azonban ekkor még az éves periódusú hullám elég erős, s ez nem engedi a szárazságot jobban kifejlődni. A hullám nyári minimumának ez a késése valószínűleg abban lelj magyarázatát, hogy ekkor nálunk már legyengül a monszun hatása, s így a mediterrán nyári szárazság ebben a hónapban még jobban északra tud nyomulni.

Kézenfekvő volna a nyári szárazságaink okát a passzát-monszun erőviszonyának egyidejű megváltozásában keresni. Emellett szól az is, hogy ha erős nyári szárazságot felmutató éveink havi csapadékösszegeiből átlagokat számítunk, az így kapott évi menet jellegzetesen az ú. n. zavart passzáthatás övének csapadékmenetét adja. Természetes azonban, hogy e kérdés eldöntése csakis szinoptikai úton történhetik, erre a statisztikai módszer már nem alkalmas.

A féléves hullám novemberi második maximuma a csapadékjárásban mint októberi másodmaximum jelentkezik, itt szintén az a helyzet, hogy novemberre az éves hullám már nagyon elgyengül, s így lerontja ennek a hullámnak a hatását, bár a másodmaximum mutat hajlamosságot a novemberi megjelenésre, sőt az utóbbi évtizedekben túlnyomóan novemberben is lépett fel.

Egészen röviden összefoglalva vizsgálódásaink eredményét: sikerült kimutatni a harmonikus analízis segélyével előállított féléves periódusú összetevő csapadék hullámról annak azonosságát a zavart passzát övének hasonló periódusú hullámával, valamint azt, hogy közvetett passzáthatásnak az eredménye, amit e hullám állandóinak földrajzi eloszlása jól bizonyít.

*Péczely György.*

(A szegedi egyetem Földrajzi Intézetében készült dolgozat.)

## Az advektiv-dinamikus analízis alapelvei

Az időjárási prognózisok megjavításának feltétele a légköri képződmények kialakulására, fejlődésére és áthelyeződésére vonatkozó ismereteink tökéletesítése. Ezért a ciklonok és anticiklonok kialakulásának és fejlődésének kérdései a meteorológia alapvető problémái közé tartoznak.

Hosszú ideig a ciklon- és anticiklon-képződés ú. n. termikus elmélete uralkodott a meteorológiában, melynek eredete a mult század közepére nyúlik vissza. Eszerint az elmélet szerint a ciklonok és anticiklonok kialakulása a légtömegek valamely földrajzi körzet felett bekövetkező felmelegedésével és lehülésével van kapcsolatban (termikus légkörzés). A felmelegedett, tehát ritkábbá vált levegő helyét a környezet hidegebb levegője igyekszik elfoglalni, így megindul a hideg levegő beáramlása a felmelegedett levegőtömeg középpontja irányába. A földforgás eltérítő ereje következtében a levegőrészecskék mozgásának iránya megváltozik és így ciklonális cirkuláció alakul ki. Hasonló az elgondolás anticiklonok képződésének esetére is. Ha valamely körzet felett a levegő erősebben hül le, mint az őt körülvevő levegő, akkor az így lehült, tehát nagyobb sűrűségű levegő leszálló mozgást végezve szétáramlik és a földforgás eltérítő ereje következtében anticiklonális légkörzés alakul ki. Az északi félgömbön a levegőrészecskék mozgási iránya az eredeti mozgási iránytól jobbra, a déli félgömbön balra tér el. Ennek következtében az északi félgömbön kialakult ciklonális cirkulációban az örvénylés iránya az óramutató járásával ellentétes, míg anticiklonban az óramutató járásával megegyező irányú; a déli félgömbön fordítva.

Ez az egyszerű alapelv és az első pillanatra fizikailag megalapozottnak látszó elmélet akkor ingott meg, amikor az aerológiai kutatás kimutatta, hogy a ciklonok a troposzférában átlag sokkal alacsonyabb hőmérsékletűek, mint az anticiklonok. Nehéz volt továbbá ennek az elméletnek az alapján magyarázatot találni annak a nagyszámú, gyorsan kiképződő és áthelyeződő ciklonnak és anticiklonnak eredetére, melyek nap mint nap megjelennek a szinoptikus térképen.

A 20-as évek elején a norvég meteorológusok, V. Bjerknes-szel az élükön, a troposzférikus választófelületek tanulmányozását állították a kutatás középpontjába. Ennek eredményeképpen felállítottak egy elméletet, amely szerint a ciklonok a különböző sűrűségű légtömegeket határoló választófelületek hullámszerű háborgásának következményei. Elméletük felállításánál a stacionér-front modelljéből indultak ki. Elgondolásuk szerint egy ilyen fronton — melyet a meleg és hideg levegőnek a választófelület menti párhuzamos áramlása jellemez — bizonyos okok folytán hullámszerű háborgás jön létre, amely a légnyomási mezőben a hullám csúcsánál nyomássüllyedést vált ki. Ha az így létrejött hullám instabilis, akkor amplitúdója az idővel növekszik és a hullámszerű háborgás ciklonális örvénylésbe megy át. Ha pedig a hullám stabilis, akkor amplitúdója a surlódás következtében csökken, végül kimúlik.

A hullám stabilitására a következő kritériumokat állították fel:

1. A hullámszerű háborgás instabilis, ha a hullám hosszúsága a földközeli szinoptikus térképen meghaladja az 1000 km-t. Ha a hullám hosszúsága ennél az értéknél kisebb, akkor a hullám stabilis, nem fejlődik tovább és a surlódás hatása alatt megsemmisül.

2. A légkör állapota a megfelelő hullámhosszúság mellett akkor instabilis, ha a szélugrás a fronton (m/sec-ban) meghaladja a hőmérsékleti ugrás számszerű értékének kétszeresét.

Ezek a kritériumok azonban indokolatlanok maradtak és a gyakorlati munkában való alkalmazás során nem adtak kielégítő eredményeket.

A hullám-elmélet — általánosságban szólva — nem ad gyakorlati lehetőséget a hullámszerű örvényléseknek (tehát a ciklonoknak) a fronton bekövetkező kialakulására, hanem csak általános utalást nyujt a ciklonok kimélyülésének okaira vonatkozólag.

Mint ismeretes, az egymás mellett elhelyezkedő meleg és hideg, tehát különböző sűrűségű légtömegek súlypontjai a nehézségi erő hatása alatt a lehető legmélyebb helyzetet igyekeznek elfoglalni, vagyis olyan rétegződést felvenni, melyben a hidegebb, tehát nagyobb sűrűségű levegő alul, a kisebb sűrűségű meleg levegő pedig efelett helyezkedik el. A folyamat kinetikai energiaképződéssel jár, melynek nagysága a szomszédos légtömegek közötti hőmérsékleti különbséggel arányos. A légtömegek potenciális energiájának kinetikai energiává történő átalakulásával van kapcsolatban a ciklon kimélyülése is. Arra a kérdésre azonban, hogy hogyan kezdődik el és hogyan folyik le ez az átmenet — a hullámelmélet nem ad kielégítő választ.

A norvég meteorológusok meglehetősen részletesen leírták a ciklonok életét és fejlődésük különböző szakaszait, az elméleti megalapozás tekintetében azonban a hullám kialakulásának kezdeti szakaszánál nem mentek tovább. Erre vonatkozólag N. L. Taborovszkij „A baroklin légkör hidrodinamikai elmélete és a szinoptikus meteorológia alapvető kérdései" c. munkájában ezeket írja: „A ciklonok hullámelmélete a fronton képződő ciklonhullámok fejlődési feltételeinek elméleti tisztázását csak közvetlenül a hullám létrejötte után teszi lehetővé. Magának a hullám keletkezésének oka tisztázatlan marad." A továbbiakban: „A ciklonok hullámelmélete azt mutatja, hogy ha a választófelületen nagyon kis amplitúdójú hullám jön létre, akkor a légnyomási mező ennek megfelelő hullámszerű ingadozást szenved, ami megmagyarázhatja az ilyen hullám körzetében fellépő légnyomási depressziót. Amennyiben a ciklonok hullámelmélete a ciklon életének további szakaszaira elveszti alkalmazhatóságát, akkor a légnyomási depresszió fejlődésére vonatkozó kérdés is elveszíti elméleti megalapozottságát."

Az anticiklonok keletkezésének és fejlődésének kérdését a hullámelmélet szerzői alig érintették. És ez érthető is: ha a ciklonok valamilyen formában a frontokon létrejövő hullámszerű háborgásokkal vannak összefüggésben, akkor az anticiklonok keletkezésének és fejlődésének ilyen értelmű magyarázata sokkal nehezebb.

Az élenjáró szovjet meteorológia képviselői a harmincas évek végén a ciklonok és anticiklonok, valamint a velük összefüggő frontok keletkezésére és fejlődésére új elméletet dolgoztak ki. Az új elmélet, melynek megalkotása *Ch. P. Pogoszjan* és *N. L. Taborovszkij* nevéhez fűződik, *advektív-dinamikus analízis* elnevezés alatt ismeretes.

Mint köztudomású, a szocializmus győzelme után a szovjetállamon belül valamennyi tudomány, közöttük a meteorológia is, rohamos és addig ismeretlen ütemű fejlődésnek indult. *V. M. Michel* a pilotléggömbök megfigyelési anyagának feldolgozása alapján első ízben mutatta ki, hogy az anticiklonok fejlődése meghatározott összefüggésben van a közép-troposzféra szélrendszerével, éspedig erősödő anticiklon felett a szelek összeáramlást, gyengülő anticiklon felett szétáramlást mutatnak. *Sz. I. Troickij* a szél magasság szerinti változásának a légnyomási és hőmérsékleti gradiensekkel való összefüggését mutatta ki és felállította az igen nagy gyakorlati jelentőséggel bíró vezető-áramlás szabályát, amely szerint a nyomási képződmények a troposzféra középső rétegeiben uralkodó szél irányában helyeződnek át. *A. F. Djubjuk* a frontális választófelületek zónájában tanulmányozta a szél magasság szerinti változását, majd a későbbiekben a nyomási középpontok mozgásának kérdését vette vizsgálat alá.

A ciklon- és anticiklonképződés ú. n. advektív-dinamikus elméletének megalapozását Ch. P. Pogoszjan és N. L. Taborovszkij akkor kezdték meg, amikor 1938. januárjától kezdve Ch. P. Pogoszjan közvetlen gyakorlati irányítása alatt a szovjet meteorológiai szolgálatba bevezették a nyomás-topográfiai térképek készítését. Pogoszjan és Taborovszkij kezdetben tapasztalati kutatásai *I. A. Kibelnek* a lokális nyomásváltozásra vonatkozó hidrodinamikai elméletével nyertek elméleti

megalapozást és az elmélet alapján vált lehetővé a tapasztalati eredmények kiszélesítése és pontosabb megfogalmazása.

Az advektív-dinamikus elmélet a nyomási képződmények keletkezésének és fejlődésének változatos folyamatait úgy tekinti, mint a nyomás és hőmérsékletváltozás advektív és dinamikus tényezői állandó kölcsönhatásának eredményeit. Ennek a dialektikus felfogásnak az alapján az elmélet magyarázatot ad a kölcsönhatás mechanizmusára, a folyamatokat a frontképződés és a magassági deformációs mezőkkel összefüggésben vizsgálja; a troposzféra termobárikus mezejének elemzése alapján sok, a nyomási képződmények fejlődési szakaszaival összefüggő jelenség magyarázatát és előrejelzését teszi lehetővé.

A ciklon- és anticiklonképződés advektív-dinamikus elméletének alapjait a szerzők a következő munkákban fejtették ki: N. L. Taborovszkij: „A baroklin légkör hidrodinamikai elmélete és a szinoptikus meteorológia alapkérdései" (1947), Ch. P. Pogoszjan: „Az általános légköri cirkuláció évszakos ingadozásai" (1947), valamint a két szerző együttes munkájában, melynek címe: „A frontelemzés advektív-dinamikus alapjai" (1948). Jóllehet a többi felsorolt szovjet kutatók munkái lényeges állomásait jelentették az új kutatási irányzat megteremtésének, az új elmélet kezdetét csak az 1947-ben megjelent munkáktól számíthatjuk.

A ciklonok és anticiklonok a troposzféra termobárikus mezejében jönnek létre és fejlődnek; a mező mennyiségi változása a fejlődésnek egy meghatározott fokán minőségi változást eredményez. A ciklon- és anticiklonképződés advektív-dinamikus elméletének szerzői ilyen értelemben teszik vizsgálat tárgyává a légköri folyamatokat.

Az új elmélet kidolgozásának alapvető sikere abban rejlik, hogy Ch. P. Pogoszjan és N. L. Taborovszkij a frontanalízis módszerének néhány követőjétől eltérően *nem a légköri folyamatok egyszerű leírásának és nem a légtömegek és frontok metafizikus osztályozásának, hanem az egymással kölcsönösen összefüggő fizikai tényezők felfedésének útján haladtak.*

Az advektív-dinamikus analízis elméletének a nyomási képződmények keletkezésére és fejlődésére vonatkozó alapelvei röviden a következőkben foglalhatók össze:

1. A ciklon- és anticiklonképződés folyamata egységes advektív-dinamikus alapokon nyugszik és ezek a folyamatok a nyomásváltozás és a troposzféra termobárikus mezeje fejlődésének szerves részét alkotják. Ez az elgondolás elvileg megoldja a nyomási képződmények keletkezésének és fejlődésének alapvető kérdéseit is.

2. A nyomási képződmények keletkezésének és fejlődésének feltételeit, elég nagy pontossággal, a troposzféra termobárikus mezejének kezdeti állapota határozza meg. A nyomási képződmények a troposzférában állandóan meglévő dinamikus nyomássüllyedés és nyomásemelkedés feltételét jelentő egyenlőtlen horizontális hőmérsékleti és nyomási gradiensek következtében jönnek létre és fejlődnek tovább.

Ebből a szempontból a nyomási képződmények a stacionér fronton a front egyenlőtlen intenzitása következtében jönnek létre, nem pedig hullámszerű háborgás eredményei, amely csak kinematikai következménye a nyomássüllyedésnek és a földfelszíni nyomási depressziók kialakulásának.

3. A légnyomás valamely adott pontban advektív és dinamikus okok következtében változik meg.

A nyomás advektív változása alatt a csak a geosztrofikus szél folytán bekövetkező nyomásváltozást értjük. Ebben az esetben a meglévő nyomási mező áthelyeződik és deformálódik, a szélső nyomásértékek azonban nem változnak.

A dinamikus nyomásváltozások kialakulásban lévő mozgással vannak kapcsolatban, amikor a levegőrészecskéknek gyorsulása van és a szél iránya eltér a gradiens-szél irányától. A nyomás szélső értékei csak dinamikus nyomásváltozás mellett változnak meg, tehát nyomási képződmények csak dinamikus nyomásváltozás esetén jöhetnek létre.

Végeredményben tehát a nyomásváltozások advektív-dinamikus természetűek.

4. A hőmérsékletváltozások 1—2 napos időtartamon belül lényegében advektív természetűek, vagyis a hőmérséklet csak a légtömeg horizontális áthelyeződése következtében változik meg.

5. Az advektív hőmérséklet- és nyomásváltozások elválaszthatatlan összefüggésben vannak: a meleg advekció a földfelszínen advektív nyomáscsökkenést, a hideg advekció advektív nyomásnövekedést vált ki.

6. A dinamikus nyomásváltozások és az advektív hőmérsékletváltozások kölcsönösen összefüggenek és állandó kölcsönhatásban vannak. Ez a kölcsönhatás határozza meg a termobárikus mező fejlődését.

7. Az advektív és dinamikus tényezők kölcsönhatásának láncolatában a frontképződés és frontfeloszlás a nyomás- és hőmérsékletváltozásokkal összefüggő folyamatok. Meg kell különböztetni individuális frontképződést (frontfeloszlást) és lokális frontképződést (frontfeloszlást). Az első dinamikus nyomásnövekedéssel vagy nyomáscsökkenéssel kapcsolatos, míg a másodikat a nyomásnövekedés, vagy nyomáscsökkenés határozza meg az adott körzetben.

8. A légköri folyamatok analízisénél és fejlődésének előrejelzésénél nagyon fontos ismerni a troposzférában lezajló cirkuláció energiatartalékát. A földközeli rétegben, ahol a surlódás következtében állandó energiaveszteség van, az energiatartalékok kiszámítása csaknem lehetetlen. Másrészt a nyomási képződmények keletkezésének és fejlődésének folyamatában nemcsak a földközeli rétegek vesznek részt. Az alapvető szerepet ezekben a folyamatokban az egész troposzféra légtömegének eloszlása és kölcsönhatása játssza. Ebből a szempontból a magassági deformációs mezőknek különleges szerepe van, mivel a termobárikus mezőben észlelt hőmérsékleti és nyomási gradiensek által ezek eléggé teljes elképzelést nyujtanak a légtömegek térbeli eloszlásáról és kölcsönhatásáról és — bár csak minőségileg ugyan —, de szemléltetik a troposzférikus cirkuláció energiatartalékait.

9. A magassági áramlási mező sokrétű változásának hátteréből két makroszinoptikus folyamat emelkedik ki, melyek a meglévő magassági deformációs mezők részleges vagy teljes megsemmisítéséhez és új mezők kialakulásához vezetnek. Ezeknek a folyamatoknak egyike a magassági deformációs mező ciklonális átalakulása, a másik az anticiklonális átalakulás.

A magassági deformációs mező ciklonális átalakulásának folyamatát aktív ciklontevékenység, anticiklonális átalakulását aktív anticiklontevékenység kíséri.

10. A dinamikus és advektív nyomás- és hőmérsékletváltozásokat a troposzféra termobárikus mezejének szerkezete alapján lehet meghatározni. A gyakorlati munkában erre a célra a 700 (vagy 500) mb-os abszolút topográfiai és az 500/1000 mb-os relatív topográfiai térképek együttesen használhatók fel. Ezeknek a térképeknek a segítségével határozhatók meg a troposzféra alsó fele közepes hőmérsékletének advektiv változásai.

Mivel a légnyomási képződmények keletkezésének és fejlődésének feltételei a nyomás- és hőmérsékletváltozásokkal vannak szoros kapcsolatban, ezért a továbbiakban ezt a kérdést érintjük.

*(Bodolai István)*

— *Folytatjuk* —

# A Hold fényváltozásainak hatása a ciklonok és anticiklonok keletkezésére

A meteorológiai vizsgálatok során sokan foglalkoztak a holdhatás kérdésének tanulmányozásával. A vizsgálatok nagyrésze azonban egy-egy hely valamelyik időjárási elemének (légnyomás, csapadék stb.) változására szorítkoztak, érthető, hogy ilymódon a legváltozatosabb és egymásnak sokszor ellentmondó eredmények születtek. Éppen ezért — minthogy a légköri ár-apály elméletileg rendkívül kicsinynek bizonyul — a Hold szerepét az időjárási változásokban a meteorológia tudománya tagadta.

Sok vizsgálat azonban arra mutat, hogy a Hold fényváltozásainak hatása feltétlenül jelentkezik időjárásunkban. Így például kimutatható volt a spanyolországi[1] és felsőolaszországi[2] csapadékadatokban, de sikerült ezt a Budapest[3] kb. hat évtizedre nyúló csapadékadataiban is kimutatni.

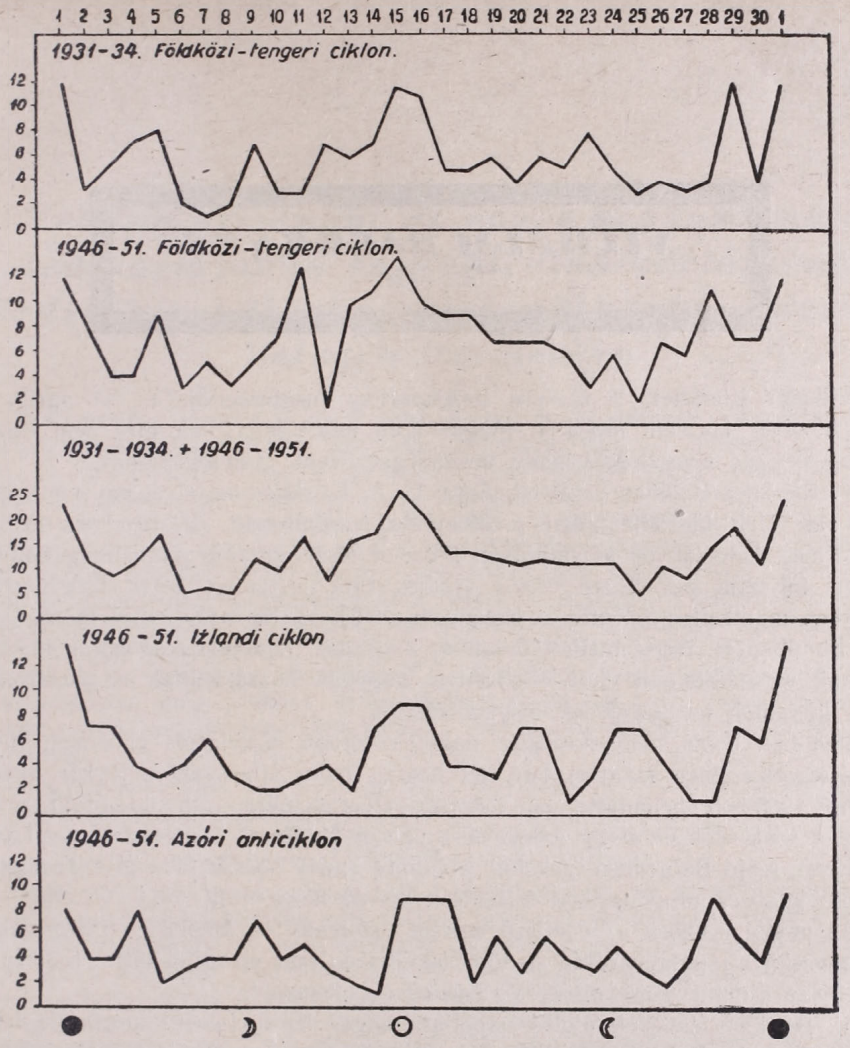
A szinoptikus meteorológia szempontjából tekintve ezt a kérdést, bizonyosra vehető, hogy ha a Holdnak van hatása az időjárásra, akkor annak a ciklonok és anticiklonok keletkezésében és mozgásában is mutatkoznia kell. Tekintettel arra, hogy a hatás a magasabb északi szélességeken, például Berlinben nem volt kimutatható, valószínűnek látszott, hogy főképpen a Földközi-tengeri ciklon és az Azóri-léghalmazra kifejtett hatásról lehet szó. Ezért vizsgálat tárgyává tettem e két hatásközpontnak a viselkedését a Hold-fényváltozások szempontjából.

A Meteorológiai Intézet távidőjelző osztályán félhavi időszakokra elkészítjük a Multanovszkij-féle gyüjtőtérképeket és ezeknek alapján dátum- és értékszerűen könnyen megállapítható a jelentkezett központok viselkedése. A Földközi-tengeri ciklonra vonatkozóan 10 év anyagát dolgoztam fel, éspedig az 1931—1934. közötti 4 évet, ami napfolt-minimum időszakára esett, és 1946—1951. időszakot, amely napfolt-maximumos volt.

(Ezt a szétválasztást azért tettük, mert a budapesti csapadék feldolgozása különbséget mutatott a napfolt-tevékenység szerint is a Hold csapadékhullámában.)

Azokat a Földközi-tengeri ciklonokat vettem számításba, amelyek a 35—45. szélességi kör között, illetőleg a 20. keleti hosszúság és a 0. meridián között keletkeztek. A ciklonkeletkezés gyakoriságát ábrán mutatjuk be, külön feltüntetve a megjelölt két időszakot, illetőleg azok egyesítéséből keletkező 10 évi átlagot. Jól látható, hogy a Földközi-tengeri ciklon keletkezésének gyakorisága újhold és telehold körül határozottan nagyobb, mint például első és utolsó negyed körül. Megemlítjük azt is, hogy telehold és újhold körül 5—5 napot számítva, 10 év alatt erre a 10 napra 170 ciklon keletkezése esett és a fennmaradó 20 napos időszakra 220, azaz 10—10 napra csak 110 esik. Tehát újhold és telehold körül kb. 50%-kal nagyobb a ciklonkeletkezés valószínűsége.

Vizsgálat tárgyává tettem a 45—55. szélességet, illetőleg a 0. és 15 W hosszúságok között megjelenő Izlandi ciklon gyakoriságát is a Hold-hónapon belül. Ábránk negyedik görbéje mutatja, hogy a 15 napos periódus itt is megvan, noha már gyengébben. A következőkben az Azóri-léghalmaz előrenyomulásának gyakoriságát vizsgáltam meg. 51 esetben (1946—1951. között) az Azóri maximum nyúlványa Spanyolországon átvonult Közép-Európa felé és ezekből 29 eset ismét csak az újhold és telehold körül 5—5 napra esett. A fennmaradó 22-ből 10 napra 11 jut, vagyis az Azóri-léghalmaz nyúlványának jelentkezése telehold és újhold körül jóval gyakoribb. Az ábra ötödik görbéje szerint az is látható, hogy az Azóri előreugrás telehold körül kifejezettebb. Ez a tény összhangban áll Schneidernek[4] azon vizsgálataival, amelyeket Európa légnyomáseloszlására vonatkozóan 40 évvel ezelőtt végzett a Hold-fényváltozásokkal kapcsolatban.




Összefoglalva tehát megállapíthatjuk, hogy legalábbis Európa déli részében a ciklon és anticiklon fejlődése kapcsolatban áll a Hold-fényváltozásokkal. A feltűnő csak az, hogy itt a Hold-hónapon belül a gyakoriságnak kettős maximuma van, míg az egyes időjárási elemekben — például a budapesti csapadékban is — csak egyszeres hullám volt felfedezhető. Az olaszországi csapadékadatokban már erőteljesebben mutatkozik a kétheti, sőt egyheti periodicitás is. Az ábra 1. és 2-es görbéje lényeges különbséget nem mutat, vagyis a napfolttevékenység hatása nem mutatkozik.

A holdhatás létrejöttének mechanizmusa légkörünkben továbbra is kérdéses, a hatás jelentkezése azonban aligha tagadható. További vizsgálatok szükségesek a kérdés teljes tisztázására.

*Kapás Lászlóné.*

[1] *Rodes L.:* La Meteorologie. 1938. X. 7. 295—309. o.

[2] *L. Bramanti:* Periodicita lunari nelle pioggia. Pisa, 1943.

[3] *Dr. Berkes Z.:* A Hold fényváltozásai és a csapadék járása. „Időjárás" 1942. IX—X. füzet.

[4] *Természettudományi Közlöny:* 1944. évi 76. sz. 225—231. o.

# VILHELM BJERKNES

1862—1951

Vilhelm Bjerknes, a modern prognosztika megteremtője f. évi április hó 9-én, 89 éves korában meghalt. Magas kora miatt halálának híre nem okozott meglepetést, de elvesztése komoly veszteséget jelent a tudománynak.

V. Bjerknes Oslóban született. Apja, C. A. Bjerknes, az oslói egyetem tanára volt, aki főleg hidrodinamikai problémákkal foglalkozott. V. Bjerknes mellette kezdte meg tudományos pályafutását. Élénken résztvett apja munkásságában, sőt sokban folytatta azt. Élete utolsó éveiben újra visszatért atyja tárgyköréhez, amelyben mindketten jelentős eredményeket értek el. Az oslói egyetem elvégzése után Bonnban H. Hertz mellett tanult és dolgozott. A kettős rezgőkörök rezonanciájának vizsgálataiban elért eredményei nagyban hozzájárultak az elektromágneses hullámok természetének megismeréséhez.

1898-ban hozta nyilvánosságra nagyjelentőségű cirkulációs elméletét. Ennek sikere következtében kutatási területét hosszú időre áthelyezte a légkör dinamikájára. 1905-ben bemutatta az időjárás előrejelzésére irányuló programmját, amely a szakkörökben nagy érdeklődést váltott ki. Ezzel a munkásságával előbb Lipcsében, majd Bergenben „iskolát" alapított, amely hosszú időn át a szinoptikus meteorológiai és prognosztikai kutatások vezető helye volt.

Az utóbbi években az élenjáró szovjet tudomány — különösen Pogoszjan és Taborovszkij vizsgálatai révén — több tekintetben már elavulttá tette eredményeit, de mindez semmit sem von le V. Bjerkens érdemeiből.

V. Bjerknes életének utolsó napjaiig, magas kora ellenére megőrizte bámulatos testi és szellemi frissességét. Még néhány évvel ezelőtt is rendszeresen hódolt a sísportnak. Másik kedves időtöltése a barangolás volt. Nyaranta több hónapot töltött Norvégia hegyei között és nap-nap után órákhosszat sétált. De nemcsak testileg őrizte meg fiatalságát, hanem szellemileg is. Minden után érdeklődött még életének utolsó napjaiban is és alig két éve jelent meg utolsó tudományos munkája.

V. Bjerknes haladó szellemű tudós volt, akinek a meteorológia tudománya igen sok és értékes eredményt köszönhet.

**Dr. Ozorai Zoltán**

# Néhány szempont az egyes gyógyklímák indikációjának és kontraindikációjának kérdéséhez, különös tekintettel a tuberculosisos betegek kezelésére

A klimatikus kezelés számos betegségben az általánosan elismert, komoly gyógyeljárások közé tartozik. Bizonyos esetekben még a laikusok is tudják, hogy az éghajlati tényezők felhasználásával a javulást meggyorsíthatjuk mint hyperthyreosisban, tüdőtuberculosisban, anaemiában, stb. A nagy népszerűség azonban oda vezetett, hogy nem egyszer sem azt nem mérlegelték, hogy a szóbanforgó betegség egyáltalán alkalmas-e klimatikus kezelésre, sem pedig azt, hogy milyen éghajlat megfelelő és előnyös az illető betegségben, hanem, akár szakértő orvosi vélemény meghallgatása nélkül is, egyszerűen elküldték a beteget valamilyen magaslati gyógyhelyre. Az eredmény az volt, hogy sok beteg állapota nemhogy javult volna, hanem egyenesen rosszabbodott, és így rengeteg idő, költség és gyógyszer kárbaveszett az indikáció rossz felállítása miatt. Igen fontos azonban még azoknak az orvosoknak a számára is, akik betegeknek üdülőkbe való irányításával foglalkoznak, hogy e problémákat behatóbban tanulmányozzák.

Hogy a kérdésben helyes álláspontot foglalhassunk el, külön-külön vizsgálat alá kell vennünk a klimatikus kezelés összes tényezőit, vagyis el kell különítenünk 1. az egyes klíma-típusokat, 2. a betegség-típusokat, ill. ugyanannak a betegségnek különböző formáit, végül 3. a betegtípusokat.

Mindenek előtt azonban meg kell vizsgálnunk, mit is jelent tulajdonképpen a megszokottól eltérő klímába való jutás a szervezet számára. Ha nagy a különbség, akkor feltétlenül egy jelentékeny, a szervezet teljes alkalmazkodó képességét, tehát egész vegetatív rendszerét igénybe vevő ingert. **Aszatyianyi** (1) vizsgálataiból tudjuk, hogy a klímaváltozás a legtöbb biokémiai folyamatra módosítólag hat; így megváltoztatja a fehérjeanyagcserét, szénhydrátanyagcserét, lipoidanyagcserét vízanyagcserét, alapanyagcserét, a sav-bázis-egyensúlyt, az ásványi anyagcserét, a pigmentek koncentrációját, a fermentek működését, a vitaminszükségletet. Éppen ezért igen alapos vizsgálatnak kell alávetnünk egy beteget, mielőtt lényegesebb klímaváltozásnak kitesszük. E vizsgálat ki kell, hogy terjedjen a beteg általános erőbeli állapotára, vérkeringésére, figyelembevéve az alkatot, kort és nemet, az idegrendszert és a psychés állapotot.

Ha a beteg eredetileg számára igen kedvezőtlen klímaviszonyok között élt, akkor az új klíma hatása, célszerű kiválasztás esetén, kímélő lesz a szervezet igénybevétele szempontjából, s több energiát biztosít a betegséggel való küzdelemhez. Ez esetben azonban az előző klímába való visszatérés alkalmával mutatkozhatnak kellemetlen tünetek *(Neergaard 7)*. Az eddigiek alapján tehát máris elkülönül az **ingerklíma** és a **kímélő klíma** ellentétes típusa.

Ingerklímának az olyan éghajlat tekintendő, ahol az egyes éghajlati tényezők rövid időn belül nagy változásokat, ingadozásokat mutatnak, gyakoriak a légtömegcserék. **Curry** (2) nézete szerint ilyen az aranértékek nagy napi kilengéseit mutató klíma. Kímélő klímának tartjuk az egyenletes éghajlatot, melynek egyetlen eleme sem mutat nagyobb ingadozásokat és olyan tényezői sincsenek, melyek a szervezet alkalmazkodó képességét bármely irányban túlságosan

igénybevennék. Az ilyen éghajlatban tehát ritkák a légtömegcserék, egyenletes a hőmérséklet, az aranértékek átlagos szintje közepes és igen csekély napi ingadozásokat mutat. Természetesen olyan betegségek illetve betegség-stádiumok is vannak, melyekben a kímélet mellett tervszerűen adagolva az ingerhatások is fontosak lennének. Ilyenkor a kívánatos gyógyklímának kímélő, egyenletes jellegén kívül ingerlényezőket is kell magába foglalnia, mégpedig oly módon, hogy az ingerhatás a szükségnek megfelelően adagolható legyen. Ilyen inger a napsugárzás, az ultraibolya sugárzás. Felhasználása orvosi irányítás mellett adagolható. Mint már utaltunk rá, különbséget tesz az egyes klímák közt a levegő átlagos oxidáló-anyag koncentrációja is, ami az illető helyet különböző vegetatív-típusú egyének számára teszi alkalmassá.

Az egyes klímakezelést igénylő betegségeket közelebbről tanulmányozva azt látjuk, hogy némelyiknek kétféle típusa is van. Igy az asthma bronchiales betegek egyik csoportja a völgyek ózonszegény, esetleg párás, stagnáló, szennyezett levegőjében kapja rohamait gyakrabban, de olyan asthmások is vannak, akik a magas ózonkoncentrációra érzékenyek, s ha velük gépkocsin a völgyből a hegyre haladunk, éppen az ózondús levegőbe érve érzik hirtelen állapotuk rosszabbodását (2). A tüdőtuberculosisnak exsudativ típusa ugyancsak lényegesen különbözik a proliferatiív-cirrhoticus típustól. Ezt a különbséget a klímakezelésnél feltétlenül figyelembe kell venni, minthogy az exsudatív formák a legnagyobb kíméletet, a legcsekélyebb ingernek is a távoltartását kívánják viszont a cirrhoticus, elhúzódó alaknál bizonyos jól adagolt ingertherapia szükséges. Tudnunk kell azt is, hogy a magas ózonértékek a gyulladásra való hajlamot csökkentik, a szervezet vegetatív tónusát parasympathicus irányba tolják el, az pedig ismeretes, hogy a parasympathicus tónus a tuberculosisra előnyösen hat. Másrészt viszont a nagy ózonkoncentráció növeli a spazmushajlamot, fokozott görcskészséget mutató betegeket tehát ne vigyünk sok ózont tartalmazó levegőbe.

A már régóta klimatikusan kezelt betegségeken kívül más kórformák is bizonyos kettősséget mutatnak, mint a vörös és fehér migrén, az essentialis piros és a renalis fehér hypertonia, a hyperacid és anacid gastritis, az atoniás és spasticus obstipatio, a rothadásos és erjedéses dyspepsia, az extrainsularis és insularis diabetes, stb. Mindebből kitűnik, hogy egy betegség lényegesen eltérő megnyilvánulásokat hozhat létre, ami nagymértékben összefügg a megbetegedett személy alkatával.

A különböző alkattípusok viszont eltérő módon viselkednek a klimatikus hatásokkal szemben. Igy **Kisch** (4) a napoztatásnál különbséget tett a szőke- és feketehajúak közt tolerancia szempontjából. Ismeretes **Lampert** (5) makro- és mikrokinetikus típusa, melyek közül az első gyorsan és jól reagál a külső ingerekre, a hatásokat jól egyenlíti ki, a második pedig lassan reagál nehezebben betegszik meg, de lassabban is gyógyul. Ebbe a felsorolásba tartozik **Curry** (2) K- és W-típusa, melyek a levegő nagy, vagy kis oxidálóanyagkoncentrációjára érzékenyek. Fontosnak tartom hangsúlyozni, hogy amikor eltérő alkattípusokról beszélünk, bioklimatológiai szempontból nem a morfológiai alkatokra gondolunk, hanem funkcionális típusokra, melyek ugyanarra az ingerre eltérő módon reagálnak. Természetesen a funkcionális típus is mutathat jellegzetes külső vonásokat.

Visszatérve a tuberculosisos betegek üdültetésének kérdéséhez, rá kell mutatni arra, hogy a kórlefolyásban az időjárás is jelentékeny szerepet játszik. Az időváltozás általában káros hatású. **Hallermann** (3) adatai szerint 572 szemtuberculosisos beteg között egy éven belül 135 recidivát észlelt, amelyekben kiváltó okként időváltozás szerepelt. A megoszlás a következő volt:

| | |
|---|---|
| hidegfront után | 51 eset |
| néhány nappal hideg levegő érkezése után | 24 eset |
| magasnyomású légköri helyzet végstádiuma | 21 eset |
| zavarok átvonulása | 14 eset |
| meleglevegő érkezése | 5 eset |
| különösebb meteorológiai esemény nélkül | 4 eset. |

Feltűnő tehát a meteorológiai változások nagy jelentősége. Éppen ezért a tuberculosisos betegek kezelésére alkalmas klímának az ingerényezők szempontjából meglehetősen konstansnak kell lenni, hogy ily módon az ingerhatások adagolhatók legyenek. **Melzer** (6) a tuberculosisosok számára ideális klímát a következőképpen jellemzi:

1. hosszú napfénytartam a nap- és égsugárzás nagy intenzitásával a téli hónapok alatt is,
2. pormentesség, friss, csípős, meglehetősen száraz levegő
3. alacsony légnyomás,
4. szélvédett völgyfekvés,
5. minél kevesebb köd,
6. esti és éjszakai lehűlés még a legforróbb nyáron is, ami üdítő éjszakai nyugalmat tesz lehetővé,
7. napsugaras tél sok hóval,
8. kellemes táj, közeli, kiterjedt erdőkkel, melyek sétára, mozgásra alkalmasak,
9. kellemetlen klímaingerek hiánya (különösen hőség, föhn és gyakori légtömegcsere).

Nem szabad természetesen elfelejtenünk, hogy nem maga a klímakezelés hivatott egy-egy betegséget meggyógyítani. Feladata csak annyi, hogy minél kedvezőbbé tegye a külső feltételeket, hogy minél jobban csökkentse az energiaveszteséget a küzdelemben, melyet a szervezet védekező ereje és az alkalmazott aktív gyógyeljárások a betegséggel vívnak.

Mindent egybevetve, ahhoz, hogy a klimatikus gyógytényezőket a legmegfelelőbben és legeredményesebben alkalmazhassuk, pontosan ismernünk kell gyógyhelyeink éghajlati adatait, különbségeit, alaposan tanulmányoznunk kell, hogy milyen betegségtípusokra, vagy alkattípusokra hat egyik, vagy másik klíma jótékonyan, ill. kedvezőtlenül, s a szerzett tapasztalatok alapján a szervezet általános állapotát is figyelembevéve kell esetenként az éghajlati gyógykezelés javallatát felállítani.

**dr. Kérdő István**

## Irodalom


1. **Aszatyianyi V. Sz.**: A hegyiklíma befolyásának biokémiai jellemzése. Uszpechi szovremennoj biologii, 1950. XXIX. kötet, 2. sz. 161—176. old.
2. **Curry M:** Klimaunterschiede und Wetterbedingte Reaktiontypen. Medizin-Meteorologische Hefte, Nr. 5, 39—53. old. 1951.
3. **Hallermann:** idézve **Melzernél** (6).
4. **Kisch:** idézve **Páter J.**: Az orvosi meteorológia sugárzással kapcsolatos kérdései. A Magyar Meteorológiai Társaság Orvosmeteorológiai Tanfolyamának Előadásai. Budapest, 1951. 154. old.
5. **Lampert:** idézve **Páter J.** (4).
6. **Melzer E.**: Klimatherapie der Tuberculose. Medizin-Meteorologische Hefte, Nr. 4, 42—46, 1950.
7. **Neergaard K.**: Gefahren der Reklimatisation. Schweiz. Med. Wschr., 77, 1160, 1947.

# AZ ELMÚLT IDŐJÁRÁS

## Frontátvonulási jegyzék Budapestről 1951 augusztus 1—október 31-ig

*Diary of frontal passages, Budapest, Aug.—Oct.*

(A táblázat beosztásának és a használt kifejezéseknek a részletes ismertetése megjelent az *Időjárás* 1948 április—júniusi füzetében, 68—70 old.)

| 1 | | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| A frontátvonulás időpontja *Time of passage* | | *B* = Betörési front *(cold front)* *Fel* = felsiklási front *(warm front)* | A front fejlettsége 0 gyenge, *light* 1 mérsékelt, *moderate* 2 erős, *heavy* | A frontátvonulás fontosabb meteorológiai jelenségei *Some outstanding characteristical phenomena of the frontal passage* |
| Nap *Day* | Óra *Hour* | | | |
| | | | | **AUGUSZTUS** |
| 5 | 15 | B | 2 | Zivatar és jégeső 21,3 mm, szélvihar 27 m/mp. |
| 8 | 4 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 8 | 17 | Fel | 1 | Kevés praefrontális eső. |
| 9 | 19 | B | 2 | Szélbetörés, maximális sebesség 17 m/mp, légnyomásnyugtalanság. |
| 10 | 4 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 10 | 22 | B | 1 | Záporeső 2,5 mm, erős légnyomásnyugtalanság |
| 11 | 3 | B | 2 | Zivatar 11,3 mm. |
| 11 | 17 | Fel | 0 | Felhőátvonulás, erős légnyomásnyugtalanság. |
| 11 | 22 | B | 0 | Szélélénkülés, légnyomásnyugtalanság. |
| 12 | 2 | Fel | 0 | Kevés praefrontális eső. |
| 12 | 4 | B | 1 | Záporeső 0,4 mm. |
| 14 | 16 | B | 2 | Szélbetörés 21 m/mp. |
| 15 | 0 | B | 2 | Zivatar 0,5 mm, szél 18 m/mp. |
| 16 | 11 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 16 | 12 | B | 0 | Szélélénkülés. |
| 17 | 14 | Fel | 2 | 20 órától praefrontális eső 19,6 mm. |
| 17 | 15 | B | 1 | Szélrohamok. |
| 18 | 17 | B | 2 | Zivatar 2,5 mm. |
| 19 | 18 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 23 | 1 | B | 0 | Szélrohamok 8 m/mp. |
| 23 | 19 | B | 1 | Szélrohamok 12 m/mp. |
| 24 | 7 | B | 2 | Zivatar 3,1 mm. |
| 25 | 13 | B | 0 | Felhőátvonulás. |
| 26 | 16 | B | 2 | Kis zivatar. |
| 27 | 1 | B | 2 | Kis zivatar 3,5 mm. |
| 27 | 18 | B | 0 | Felhőátvonulás és szélélénkülés. |
| 28 | 7 | B | 0 | Szélrohamok 6 m/mp. |
| 28 | 13 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 30 | 19 | Fel | 0 | Kis felhőátvonulás. |
| | | | | **SZEPTEMBER** |
| 1 | 4 | B | 2 | Zivatar 1,1 mm. |
| 2 | 18 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 3 | 17 | B | 2 | Zivatar 10,9 mm. |
| 4 | 3 | B | 2 | Felhőátvonulás, szélvihar, maximális sebesség 17 m/mp. |
| 4 | 16 | B | 0 | Szélélénkülés, maximális sebesség 11 m/mp. |

| 1 | | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| A frontátvonulás időpontja *Time of passage* | | *B* = Betörési front *(cold front)* *Fel* = felsiklási front *(warm front)* | A front fejlettsége 0 gyenge, *light* 1 mérsékelt, *moderate* 2 erős, *heavy* | A frontátvonulás fontosabb meteorológiai jelenségei *Some outstanding characteristical phenomena of the frontal passage* |
| Nap *Day* | Óra *Hour* | | | |
| 8 | 18 | B | 1 | Cumulus congestus felhők, távoli zivatar. |
| 9 | 15 | B | 2 | Zivatar 2,2 mm, lehűlés. |
| 10 | 8 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 14 | 1 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 15 | 8 | B | 0 | Felhőátvonulás. |
| 16 | 12 | B | 0 | Felhőátvonulás. |
| 16 | 21 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 17 | 11 | Fel | 0 | Kevés praefrontális eső. |
| 17 | 13 | Fel | 0 | Kevés praefrontális eső. |
| 17 | 16 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 17 | 17 | B | 2 | Heves záporeső 2,8 mm. |
| 18 | 12 | Fel | 1 | Praefrontális eső 6 órától, 4,3 mm. |
| 19 | 6 | Fel | 0 | Kevés praefrontális eső 21 órától. |
| 19 | 15 | B | 1 | Kis záporeső, maximális szélsebesség 10 m/mp. |
| 20 | 6 | B | 2 | Kis záporeső, heves szélbetörés 19 m/mp. |
| 20 | 15 | B | 2 | Nagy légnyomásnyugtalanság, záporeső 0,5 mm, szél 18 m/mp. |
| 21 | 9 | B | 1 | Szélélénkülés, maximális sebesség 10 m/mp. |
| 22 | 9 | B | 0 | Szélélénkülés, maximális sebesség 8 m/mp. |
| 24 | 12 | Fel | 0 | Kevés praefrontális eső. |
| 24 | 18 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 25 | 12 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 26 | 17 | Fel | 2 | Praefrontális eső 22,7 mm. |
| 27 | 15 | Fel | 1 | 10 órától praefrontális eső 1,9 mm. |
| 27 | 16 | B | 2 | Záporeső 16,7 mm. |
| 28 | 12 | Fel | 1 | Praefrontális eső 7 órától 1,5 mm. |
| 28 | 13 | B | 2 | Záporeső 11,8 mm. |
| 29 | 10 | Fel | 1 | Éjféltől praefrontális eső 4,1 mm. |
| | | | | **OKTÓBER** |
| 2 | 5 | B | 1 | Záporeső 0,3 mm. |
| 3 | 4 | B | 1 | Záporeső 0,2 mm. |
| 3 | 20 | B | 0 | Felhőátvonulás. |
| 4 | 14 | B | 0 | Felhőátvonulás. |
| 6 | 0 | B | 0 | Felhőátvonulás. |
| 6 | 18 | B | 0 | Kis záporeső, lehűlés, szélrohamok 7-én egész nap. |
| 8 | 1 | B | 0 | Felhőátvonulás. |
| 10 | 9 | B | 0 | Szélrohamok, felhőátvonulás. |
| 21 | 12 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 21 | 12 | B | 1 | Záporeső 0,3 mm. |
| 21 | 15 | B | 1 | Záporeső 0,1 mm. |
| 22 | 7 | B | 0 | Kis záporeső. |
| 23 | 4 | B | 1 | Záporeső 2,1 mm. |
| 24 | 5 | B | 0 | Szélélénkülés. |
| 25 | 21 | B | 1 | Záporeső 0,4 mm. |
| 26 | 7 | Fel | 1 | 2 órától praefrontális eső 0,4 mm. |
| 27 | 5 | B | 0 | Felhőátvonulás. |
| 27 | 18 | Fel | 0 | Felhőátvonulás. |
| 27 | 23 | B | 0 | Felhőátvonulás. |
| 29 | 2 | B | 0 | Felhőátvonulás. |

*Dr. Aujeszky László.*

## Légtömegnaptár

Budapest, 1951 július 1—október 31. — *Air mass diary.*

| A légtömeg megnevezése *Air mass* | | Mikor érkezett Nap Óra *From Day Hour* | Mikor vonult el Nap Óra *Until Day Hour* | Tartóssága óra *Duration, hours* | A következő légtömegtől elválasztó határfelület *Boundary surface (CF cold front, WF warm front, S subsidence)* |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **JÚLIUS** | | | |
| Tengeri hideg | *mC* | (VI. 29 2) | 1 2 | 2 | Lesiklófelület *S* |
| Szárazföldi mérsékelt | *cM* | 1 2 | 4 6 | 76 | Felsiklási front *WF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 4 6 | 8 10 | 100 | Lesiklófelület *S* |
| Szárazföldi meleg | *cW* | 8 10 | 9 18 | 32 | Betörési front *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 9 18 | 11 11 | 41 | Lesiklófelület *S* |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 11 11 | 12 20 | 33 | Betörési front *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mW* | 12 20 | 14 11 | 39 | Lesiklófelület *S* |
| Szárazföldi meleg | *cW* | 14 11 | 15 0 | 13 | Betörési front *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 15 0 | 17 17 | 65 | Betörési front *CF* |
| Szárazföldi mérsékelt | *cM* | 17 17 | 18 16 | 23 | Betörési front *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 18 16 | 19 9 | 17 | Betörési front *CF* |
| Tengeri hideg | *mC* | 19 9 | 20 17 | 32 | Felsiklási front *WF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 20 17 | 28 1 | 176 | Betörési front *CF* |
| Szárazföldi mérsékelt | *cM* | 28 1 | 30 19 | 66 | Betörési front *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 30 19 | (VIII 1 15) | 29 | — |
| | | **AUGUSZTUS** | | | |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | (VII. 30 19) | 1 15 | 15 | Lesiklófelület *S* |
| Szárazföldi meleg | *cW* | 1 15 | 8 17 | 170 | Felsiklási front *WF* |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 8 17 | 9 19 | 26 | Betörési front *CF* |
| Tengeri hideg | *mC* | 9 19 | 20 22 | 267 | Lesiklófelület *S* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 20 22 | 29 12 | 206 | Lesiklófelület *S* |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 29 12 | (IX. 1 4) | 60 | — |
| | | **SZEPTEMBER** | | | |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | (VIII. 29 12) | 1 4 | 4 | Betörési front *CF* |
| Tengeri hűvös | *mC* | 1 4 | 2 18 | 38 | Felsiklási front *WF* |
| Tengeri meleg | *mW* | 2 18 | 4 3 | 33 | Betörési front *CF* |
| Tengeri hűvös | *mC* | 4 3 | 6 5 | 50 | Lesiklófelület *S* |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 6 5 | 8 18 | 61 | Betörési front *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 8 18 | 11 17 | 71 | Lesiklófelület *S* |
| Szárazföldi meleg | *cW* | 11 17 | 14 1 | 56 | Felsiklási front *CF* |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 14 1 | 15 8 | 31 | Betörési front *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 15 8 | 15 12 | 4 | Lesiklófelület *S* |
| Szárazföldi meleg | *cW* | 15 12 | 16 12 | 24 | Betörési front *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 16 12 | 17 17 | 29 | Betörési front *CF* |
| Tengeri hideg | *mC* | 17 17 | 19 6 | 37 | Betörési front *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 19 6 | 23 11 | 101 | Lesiklófelület *S* |
| Tengeri meleg | *mW* | 23 11 | 24 18 | 31 | Betörési front *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 24 18 | 26 17 | 47 | Felsiklási front *WF* |
| Szubtrópusi meleg | *mW* | 26 17 | 27 15 | 22 | Betörési front *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 27 15 | 29 10 | 43 | Felsiklási front *WF* |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 29 10 | (X. 2 5) | 38 | — |

| A légtömeg megnevezése *Air mass* | Mikor érkezett Nap Óra *From Day Hour* | Mikor vonult el Nap Óra *Until Day Hour* | Tartóssága óra *Duration, hours* | A következő légtömegtől elválasztó határfelület *Boundary surface (CF cold front, WF warm-front, S subsidence)* |
|---|---|---|---|---|
| **OKTÓBER** | | | | |
| Szubtrópusi meleg *tW* | (IX. 29 10) | 2 5 | 29 | Betörési front *CF* |
| Szárazföldi mérsékelt *cM* | 2 5 | 6 18 | 109 | Betörési front *CF* |
| Sarkvidéki hideg *aC* | 6 18 | 11 19 | 121 | Lesiklófelület *S* |
| Szárazföldi mérsékelt *cM* | 11 19 | 20 12 | 209 | Betörési front *CF* |
| Tengeri mérsékelt *mM* | 20 12 | 27 5 | 161 | Betörési front *CF* |
| Szárazföldi mérsékelt *cM* | 27 5 | 27 18 | 13 | Felsiklási front *WF* |
| Tengeri mérsékelt *mM* | 27 18 | 27 23 | 5 | Betörési front *CF* |
| Szárazföldi hideg *cC* | 27 23 | 29 2 | 27 | Betörési front *CF* |
| Sarkvidéki hideg *aC* | 29 2 | (XI. 1 7) | 70 | — |

Az egyes levegőfajták jelenlétének tartama órákban
*(Total duration of different air masses, hours)*

| | | Július *July* | | Augusztus *August* | | Szept. *Sept.* | | Október *October* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Óra | % | Óra | % | Óra | % | Óra | % |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | — | — | — | — | 101 | 14 | 191 | 26 |
| Szárazföldi hideg | *cC* | — | — | — | — | — | — | 27 | 4 |
| Tengeri hideg | *mC* | 34 | 5 | 267 | 36 | 125 | 17 | — | — |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 467 | 63 | 221 | 30 | 194 | 28 | 166 | 22 |
| Tengeri meleg | *mW* | — | — | — | — | 88 | 12 | — | — |
| Szárazföldi mérsékelt | *cM* | 165 | 22 | — | — | — | — | 331 | 44 |
| Szárazföldi meleg | *cW* | 45 | 6 | 170 | 23 | 56 | 8 | — | — |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 33 | 4 | 86 | 11 | 156 | 21 | 29 | 4 |

*Dr. Aujeszky László*

# Magyarország időjárása 1951. július-október havában

**Július** a sokévi átlagnak jobbára megfelelő hőmérsékletű, de igen egyenlőtlen csapadékeloszlású hónap volt.

A léghőmérséklet 19.5° és 23° között váltakozó havi középhőmérsékletei sehol sem mutatnak az országban ±1°-nál nagyobb eltérést a törzsértékektől. A többnyire néhány tizedfoknyi eltérések közül legjelentősebbek a Duna-Tisza közének ½—1° között lévő pozitív anomáliái. Feltűnő, hogy ez a melegtöbblet a maximumukban nem jelentkezik, ugyanis a hónap közepe táján, 12-e és 16-a között beálló legerősebb déli felmelegedések sem érik el a 35°-ot, holott máskor 38—40° közé is esnek. Az éjszakai lehűlések voltak ezúttal igen mérsékeltek, általában 6—12° között volt a havi minimum is, többnyire 6-án vagy 7-én. A nyári napok (17—23) és a hőségnapok (3—10) száma nem tért el lényegesen a sokévi átlagtól, végeredményben ez határozta meg a hónap átlagkörüli hőmérsékleti jellegét.

A légnyomás havi középértéke Budapesten 130 m magasságban 751.0 mm volt, az eltérés ±1.9 mm, a tengerszintre átszámított érték 762.4 mm.

Csapadék tekintetében jelentékeny különbséget látunk a keleti és a nyugati országrész között. Az átlagnál esősebb és szárazabb területek határa nagyjából a Tisza vonala, majd a Tiszafüred—Putnok vonal. Ettől keletre 20—50 mm, ettől nyugatra 50—150 mm volt általában a havi összeg. Az előbbi néhol (Berettyóújfalu, Békéscsaba) még az átlag felét sem érte el, az utóbbi helyenként (Székesfehérvár, Nagykónyi, Mohács) az átlag kétszeresét is meghaladta. A legtöbb csapadék Gyöngyösön esett, 187 mm, a legkevesebbet, 10 mm-t, Kaba jelentette. A hónap első felében és közepetáján több helyen volt, különösen a Dunántúl déli felében, heves felhőszakadás, zivatarral és jégverés kíséretében. Sellyén 96, Bakonyán 102, Ötvöskónyiban 122 mm volt 16-án a 24 órai csapadékmennyiség. Elárasztási károk voltak ennek következményei. A csapadékos napok száma nyugaton 8—12, keleten csak 5—10 volt, általában kisebb számú, de nagyobb hozamú zivataros záporok léptek fel.

A napsütés tartama aránylag nagy volt, országszerte meghaladta az átlagot. A többlet különösen az ország középső sávjában és keleti részén volt jelentős. Kecskeméten 345 óra (átlag 294 óra), Debrecenben 341 óra (átlag 280) volt a havi összeg. Ezzel szemben Szentgotthárdon csak 245 órán át sütött a Nap.

A napsugárzás és égboltsugárzás együttes összege Budapesten a vízszintes síkon 9.974 gcal/cm² volt.

**Augusztusban** aránylag jelentékeny melegtöbblettel szeszélyes csapadékeloszlást látunk, délen csapadékhiányt, északon kimondott csapadékbőséget.

A havi középhőmérséklet 20—24°-os közepei 1—2°-kal felülmúlták a sokévi átlagokat, meghaladták a júliusi értékeket is, augusztus volt tehát az év legmelegebb hónapja. A melegtöbblet különösen az ország nyugati és középső részén volt jelentős, többnyire 2°-os, ezzel szemben az északkeleti megyékben kisebb, csak 1—1.5°. A hőmérséklet csúcsértékei 4, 5 vagy 9-én léptek fel, amikor a déli felmelegedés a Dunántúlon 30—33°-ig, a Dunától keletre 32—38°-ig terjedt. A lehűlések feltűnően mérsékeltek voltak. Kevés helyen süllyedt a havi mélypont is a 10° alá, a 19—21-e között észlelt minimumok 8 és 13° közé estek. 23—27 nyári nap, 6—12 hőségnap fordult elő, amelyek arra mutatnak, hogy

augusztusban nem lépett ugyan fel tartós, vagy túlmeleg kánikula, de majdnem állandóan tartós meleg idő uralkodott számottevő lehűlés nélkül.

A budapesti légnyomás 130 m magasságban 749.9 mm, a tengerszintre átszámított érték 761.1 mm volt, az eltérés —0.2 mm.

A csapadék havi összege az országnak mintegy kétharmad részén, mégpedig a déli és délnyugati területeken a sokévi átlagnál kisebb volt. Csapadéktöbblet mutatkozott a Sopron—Bánhida—Izsák—Jászapáti—Turkeve—Debrecen vonaltól északra. A legszárazabb területek a Balaton nyugati környéke, Tolna egy része, Baja és Szarvas vidéke voltak 25 mm alatt maradó havi összegekkel. A legkevesebb csapadékot, 15 mm-t Bátáról jelentették. Átlagot meghaladó nagyobb csapadék a Kis Alföld északnyugati részén, továbbá az északkeleti megyékben hullott. Az északkeleti határszélen 100 mm-t is felülmúló havi összeget mértek, sőt helyenként, zivataros felhőszakadásból származó, ennél is nagyobb mennyiséget. Így Szögligetről—Vidomájon, Borsod megyében 212 mm esett le. A csapadékos napok száma általában 5—10, az erősebben csapadékos területen 10—15 volt. Az esők természete záporszerű, zivataros, különösen keleten nagy a zivataros napok száma (7—10). Kíséretükben helyenként jég is esett. A 24 órai csapadékmaximumok általában nem voltak túlnagyok, egyes esetekben azonban nagy mennyiséget leadó felhőszakadás lépett fel, Balatonlelléh 22-én 69 mm, Verpeléten 64 mm-et mértek, 26-án.

A napsütés ebben a hónapban is felülmúlta a sokévi átlagot. A nyugati, északnyugati és északkeleti határon 250—300, az Alföld középső és déli részein 300—320 órán át sütött a nap, ami 10—20% többletet jelent. A nap- és égboltsugárzás együttes összege Budapesten 8421 gcal/cm² volt.

**Szeptemberben** országszerte igen meleg idő uralkodott, szeszélyes csapadékeloszlással, de az ország nagyobb részén átlagfeletti csapadékmennyiséggel.

A léghőmérséklet 16—19.5° között váltakozó havi középértéke a legtöbb helyen 2—2.5° többletet mutat a sokévi átlaggal szemben. Őszünk első hónapja ismét kimondottan meleg volt, legkevésbbé az északi dombosvidéken, ahol az eltérés csak 1—2° között mozgott. Az első hét volt a legmelegebb, a havi csúcsérték is majdnem mindenütt ebben az időközben állt be 30—32°-os déli felmelegedéssel. Különösen a Nagy Alföld déli fele mutatott igen jelentős és gyakori erős felmelegedést, valóságos utónyári kánikulát, 5—10 hőségnappal a normális 2—4 helyett. Nyugaton és északon csak 1—5 volt a hőségnapok száma. A nyári napok számában hasonló volt a többlet az átlaghoz képest, az átlagos 5—10 helyett 12—18 napon észleltek 25°-ot elérő, vagy azt meghaladó csúcsértéket. Az éjszakai lehűlések a hónap második felében már igen jelentékenyek voltak és bár az abszolut minimum csak Salgótarjánban süllyedt 23-án a fagypont alá, de ugyanakkor gyenge talajmenti fagy igen sok helyen jelentkezett.

A légnyomás havi középértéke Budapesten 130 m magasságban 752.2 mm, a tengerszintre átszámított érték 763.6 mm, az átlagtól való eltérés +0.3 mm volt.

A csapadékeloszlás igen szeszélyesen alakult. Volt vidékünk, ahol a 25 mm-t sem érte el a havi összeg (Mezőhegyesen mindössze 14.5 mm esett). Az északi dombvidék tekintélyes nagyságú területein, továbbá Somogy megye déli részén viszont a 100 mm-t is felülmúló összegeket találunk. Közülük a legnagyobb a gyékényesi 183.5 mm-es mennyiség. A Tiszántúl legnagyobb része és a Duna-Tisza közének déli fele 50 mm-nél kevesebb csapadékot kapott, tehát az átlagnál kevesebbet. Hasonlóképp csapadékhiányt mutat a nyugati, mintegy 50—60 km szélességű határsáv. A többi területeken, összesen az országterület mintegy kétharmad részén, a havi összeg felülmúlta a sokévi átlagot, sőt a hegyes vidékeken és Dél-Somogyban az átlag kétszeresét is.

A csapadékos napok száma 6—15 között váltakozott, közülük 3—4 napon zivatar volt, többször kiadós felhőszakadás kíséretében.

A légnedvesség 60—85%-os havi közepeinek területi eloszlása hasonló volt a csapadékeloszláshoz, keleten és nyugaton átlag alatti, egyébként azt valamivel meghaladó.

## Időjárási adatok — *Donnees climatologiques*

| | Hőmérséklet C° *Temperature* | | | | | | Hőség nap [1] *Nombre des jours de max.* ≥ 30° | Nyári nap *Nombre des jours de max.* ≧ 25° | Csapadék *Précipitation* | | | Napok száma *Nombre de jours* | Zivataros nap *Nombre de jours de →* | Napsütés *Sunshine* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Havi közép *Moyenne mensuelle* | Eltérés a norm.-tól — *Écart à la normale* | Abs. max. | Nap — *Date* | Abs. min. | Nap — *Date* | | | Összeg *Total mm* | A normális %-ában — *En % de la normale* | Eltérés a norm.-tól — *Écart à la normale* | | | Összeg-óra *Total-hours* |
| **1951 JULIUS** | | | | | | | | | | | | | | |
| Magyaróvár | 20.2 | +0.1 | 31.8 | 11. | 7.0 | 6. | 4 | 15 | 77 | 122 | +14 | 10 | 4 | 290 |
| Keszthely . | 21.0 | —0.1 | 32.4 | 12. | 10.3 | 6. | 5 | 17 | 117 | 154 | +41 | 9 | 6 | 285 |
| Pécs ..... | 21.2 | —0.4 | 33.6 | 16. | 8.8 | 7. | 6 | 19 | 115 | 195 | +56 | 8 | 7 | 300 |
| Budapest .. | 22.4 | +0.8 | 34.2 | 12. | 11.2 | 6. | 8 | 23 | 63 | 124 | +12 | 8 | 4 | 303 |
| Kalocsa ... | 22.3 | +0.4 | 34.2 | 16. | 10.7 | 6. | 8 | 20 | 71 | 130 | +18 | 6 | 5 | 318 |
| Miskolc ... | 20.7 | —0.4 | 32.7 | 12. | 7.5 | 7. | 7 | 20 | 20 | —33 | —40 | 8 | 5 | 315 |
| Debrecen .. | 21.2 | —0.1 | 33.3 | 12. | 7.1 | 7. | 10 | 21 | 35 | 62 | —22 | 10 | 6 | 341 |
| Békéscsaba | 22.4 | —0.1 | 34.1 | 16. | 10.1 | 7. | 9 | 25 | 18 | 35 | —34 | 9 | 6 | 334 |
| **1951 AUGUSZTUS** | | | | | | | | | | | | | | |
| Magyaróvár | 21.0 | +1.9 | 32.0 | 4. | 10.1 | 13. | 6 | 23 | 81 | 160 | +30 | 6 | 1 | 284 |
| Keszthely . | 22.2 | +2.0 | 32.6 | 4. | 12.4 | 20. | 10 | 24 | 19 | —24 | =59 | 5 | 2 | 307 |
| Pécs ..... | 22.1 | +1.0 | 33.7 | 9. | 9.8 | 16. | 8 | 26 | 52 | 93 | —4 | 8 | 5 | 314 |
| Budapest .. | 22.9 | +21. | 34.4 | 5. | 13.7 | 18. | 13 | 27 | 65 | 138 | +18 | 9 | 6 | 297 |
| Kalocsa ... | 22.9 | +1.9 | 33.9 | 5. | 12.4 | 18. | 11 | 26 | 36 | 71 | —15 | 6 | 3 | 321 |
| Miskolc ... | 21.3 | +1.1 | 34.5 | 9. | 12.0 | 19. | 6 | 23 | 99 | 215 | +53 | 9 | 7 | 253 |
| Debrecen .. | 21.8 | +1.4 | 37.2 | 9. | 10.5 | 2. | 8 | 24 | 68 | 117 | +10 | 8 | 4 | 286 |
| Békéscsaba | 23.0 | +1.5 | 37.1 | 9. | 12.2 | 20. | 12 | 27 | 40 | 82 | —9 | 7 | 8 | 282 |
| **1951 SZEPTEMBER** | | | | | | | | | | | | | | |
| Magyaróvár | 17.1 | +2.0 | 30.4 | 14. | 2.8 | 21. | 2 | 12 | 38 | 60 | —24 | 6 | 0 | 160 |
| Keszthely . | 18.6 | +2.5 | 31.2 | 7 | 5.4 | 21. | 3 | 13 | 92 | 130 | +21 | 11 | 2 | 182 |
| Pécs ..... | 18.8 | +2.5 | 30.7 | 6. | 3.6 | 23. | 5 | 18 | 62 | 111 | +6 | 11 | 3 | 183 |
| Budapest .. | 18.6 | +2.3 | 31.7 | 7. | 6.8 | 22. | 5 | 16 | 82 | 154 | +28 | 11 | 3 | 175 |
| Kalocsa ... | 18.6 | +1.9 | 31.2 | 6. | 6.0 | 21. | 6 | 15 | 54 | 102 | +1 | 14 | 2 | 182 |
| Miskolc ... | 17.0 | +1.2 | 30.0 | 7. | 1.2 | 23. | 1 | 14 | 123 | 220 | +67 | 8 | 1 | 191 |
| Debrecen .. | 18.1 | +2.2 | 32.2 | 1. | 1.2 | 21. | 5 | 16 | 35 | 49 | —14 | 7 | 1 | 203 |
| Békéscsaba | 19.2 | +2.0 | 32.0 | 1. | 2.9 | 22. | 10 | 16 | 32 | 47 | —15 | 11 | 3 | 203 |
| **1951 OKTÓBER** | | | | | | | | | | | | | | |
| Magyaróvár | 8.6 | —1.4 | 19.4 | 12. | —3.0 | 16. | 8 | 0 | 2 | 5 | —38 | 2 | 0 | 169 |
| Keszthely . | 10.3 | —0.7 | 20.5 | 1. | 1.6 | 18. | 0 | 0 | 2 | 3 | —61 | 7 | 0 | 140 |
| Pécs ..... | 10.6 | —0.4 | 21.4 | 1. | 0.2 | 18. | 0 | 0 | 13 | 22 | —47 | 8 | 0 | 141 |
| Budapest .. | 10.2 | —0.9 | 21.4 | 1. | 0.5 | 16. | 0 | 0 | 4 | 8 | —47 | 5 | 0 | 171 |
| Kalocsa ... | 9.9 | —1.4 | 21.0 | 1. | —1.0 | 16. | 4 | 0 | 6 | 13 | —40 | 6 | 0 | 146 |
| Miskolc ... | 8.2 | —2.2 | 20.4 | 1. | —4.1 | 11. | 11 | 0 | 0.4 | 1 | —48 | 1 | 0 | 179 |
| Debrecen .. | 8.4 | —2.0 | 19.7 | 24. | —5.1 | 30. | 13 | 0 | 3 | 6 | —47 | 1 | 1 | 198 |
| Békéscsaba | 10.0 | —1.5 | 20.8 | 23. | —1.5 | 18. | 7 | 0 | 9 | 20 | —37 | 4 | 1 | 166 |

[1] Októberben fagyos nap. En Octobre nombre de jours de min ≤ 0°.

A napsütés 150—220 órás havi összege az ország fele területén meghaladta az átlagot, a másik felén annak alatta maradt. Az eltérés azonban egyik irányban sem volt túlnagy, többnyire a ± 10%-on belül maradt.

A nap- és égsugárzás együttes összege Budapesten a vízszintes felületen 4897 gcal/cm² volt.

**Október** rendkívül száraz, sokhelyen páratlanul száraz és országszerte az átlagnál alacsonyabb hőmérsékletű időjárást hozott.

A levegő hőmérsékletének havi középértéke 8.5° és 11° között váltakozott és mindenütt alacsonyabb volt, mint a sokévi átlag. A hőmérsékleti hiány a Dunántúl déli részén, valamint az északi határszélen csak $^1/_2$—1° volt, az ország túlnyomó részén azonban $1^1/_2$—2°-ot ért el. Ez az aránylag jelentős hűvösség sarki szárazföldi eredetű légtömegek tartós uralmával függ össze. Ezeknek nagynyomású halmazában északkeleti áramlás jutott nálunk túlsúlyra és a derült ég mellett a hőkisugárzás okozta éjszakai lehűlés erősen érvényesült. 10-e, 16-a, majd 31-e körül már sok helyen elég erős fagy is jelentkezett, a hőmérséklet minimuma az északi dombosvidéken és az Alföld északkeleti megyéiben —4, —5° volt. A déli határszél és a délnyugati vidék kivételével mindenütt volt már fagyos nap, északkeleten számuk 10—14-ig emelkedett. A talajmenti erősebb fagyok már —5, —7°-ot értek el. A nappali felmelegedés igen mérsékelt volt és csúcsértékét többnyire 1-én észlelték, amidőn általában 19—21° déli felmelegedést jelentettek. Nyári nap már sehol sem fordult elő.

A légnyomás havi közepe Budapesten 130 m magasságban 756.1 mm volt, a tengerszintre átszámított érték 768.2 mm, az eltérés ± 4.6 mm. A havi közepben is világosan mutatkozik tehát a túlnyomó anticiklonos jelleg.

A csapadék havi összege az ország területének mintegy felén az 5 mm-t sem érte el. Ennél nagyobb mennyiség csak az ország nyugati és déli határterületein, továbbá a Balaton és a Duna között esett. 15 mm-nél többet Somogy, Baranya, Bács, Csongrád, Csanád és Békés megyék déli széle kapott, a 25 mm-t pedig csak kivételesen érte el a havi összeg. A legnagyobb mennyiséget, 33 mm-t, a békésmegyei Ant-gátőrház jelentette. Az országnak északkeleti, mintegy ötödrészén egyáltalában nem esett az egész hónapban mérhető csapadék. Igen sok helyen ilyen száraz október még egyszer sem fordult elő, amióta az országban csapadékmegfigyelés folyik. Gyakorlatilag az egész országban mindenütt kevesebb esett, mint az átlag fele, az ország háromötöd részén pedig az átlag egytizede alatt maradt a csapadék. A csapadékos napok száma északon 0 és 3, délen 4 és 8 között váltakozott.

Az időjárás jobbára felhőtlen, napos, de amellett hűvös volt túlnyomó gyakoriságú északi, északkeleti mérsékelt erejű légáramlással. A „vénasszonyok nyarának" megfelelő időjárási típus alakult ki a fölénk terjeszkedő nagynyomású léghalmazban, amelynek magva tőlünk északra, vagy északkeletre tartózkodott.

A napsütés 110—200 órás havi összegei 20—30% többletet mutatnak, ami a szokatlanul derült jellegnek megfelelő. A nap- és égsugárzás együttes összege Budapesten a vízszintes felszínen 3875 gcal/cm² volt.

*Dr. Bacsó Nándor*

# A felsőbb légrétegek időjárása 1951. szeptember-októberben

Szeptember első felében (egészen szeptember 18-ig) a talaj közelében az átlaghoz képest meleg, innen kezdve szeptember 26-ig átlagon aluli, a hó végén pedig az átlagosnál kissé melegebb időjárás volt Budapesten.

Az augusztusvégi felmelegedés kisebb lehűlés után (amikor is a fagypont az augusztusvégi 5000 m-es magasságból 3000 m közelébe süllyedt) folytatódott. Legerősebb volt a felmelegedés szeptember 4—8 között. Ennek eredményeképpen szeptember 8-án több helyen elérte a hőmérséklet a 31—32 fokot. A fagypont ebben az időszakban 4800 m magasságba emelkedett. Az erős felmelegedés Közép-Európára kiterjedő anticiklonban ment végbe, amelynek hátoldalán SE szél szállította Magyarországra a meleg levegőt. Ezt a napsütés a magyar medencében tovább melegítette. A SE szél 7—8-ára már az egész troposzférára kiterjedt s 9—10 km-es magasságban 14—16 m/s erősségű szél volt. Ezzel olyan mértékű felmelegedés következett be, hogy kisebb NW északi irányú betörések ellenére átlagon felüli maradt a hőmérséklet s a meleget csak a IX. 15-én kezdődő erős lehűlés szüntette meg.

Ekkor az anticiklon száraz, meleg időjárása végetért és nyugat, majd északnyugat felől érkező hideg légtömegekkel esősebb időjárás következett be. A hideg levegő beáramlása olykor nagyon heves volt. Szeptember 19-én, 8—9 km-es magasságban közel 40 m/s sebességű nyugati szél, szeptember 21-én pedig Szeged fölött 6000 m magasságban 42 m/s sebességű északnyugati szél fújt. A hideg sarki levegőben szeptember 22-ére 1400 m-re süllyedt le a fagypont Budapest fölött. Az Alföldön kisebb talajmenti fagyok voltak. A sztratoszféra ebben a hideg légtömegben szeptember 20-án 8500 m-es magasságban kezdődött, hőmérséklete pedig —49 fok volt. A hideg időszaknak szeptember 22-én újból egy középeurópai meleg anticiklon felépülése vetett véget, amely megszüntette a csapadékos időt.

Szeptember 22-én az alsó légrétegekben (kb. 1500 m-ig) délire fordult a szél, a magasban ezzel szemben erős északnyugati szél maradt uralmon (pl. Budapest fölött 13 km-ben 53 m/s sebességű NW szél fújt). A fagypont a fokozatos melegedés folyamán 1400 m-ről szeptember 24-ére 3000 m-re emelkedett. A felmelegedés ismét az átlag fölé vitte Budapesten a hőmérsékletet s kisebb hullámokkal az átlagon felüli meleggel zárult szeptember időjárása.

Szeptember utolsó napjaiban a Szovjetunió európai területén hideg sarkvidéki levegő jelent meg, amely a Finn öböl fölötti anticiklon előoldalán, északi széllel jutott le egészen Moszkva térségéig. Itt szeptember 30-án már 1000 m alá süllyedt a fagypont. Október első hetében folytatódott a hideg légtömeg felhalmozódása és terjeszkedése dél felé. Október 4-én Minszk fölött már csak 400 m magas pozitív hőmérsékletű légréteg feküdt. A sarki levegő az anticiklon keleti, majd déli oldalán E széllel beszivárgott Magyarországra, később eljutott a Balkánra, a Földközi tengerre és erős lehűlést okozott Közép-Európában, majd Olaszországban is. A lehűlés kiterjedt az egész troposzférára (pl. október 10-én Budapest fölött 11.000 m-ig ENE szél fújt, 11 km-ben 33 m/s erősséggel). A fagypont Budapest fölött ezen lehülési folyamatban 1000 m-re süllyedt, a talaj mentén pedig —5°-os fagyok is voltak. A szárazföldi sarki levegőben ezen időszakban túlnyomóan száraz időjárás volt.

A lehűlés október 10-én ért véget Magyarország fölött. Ebben az időszakban a Szovjetuniót elborító hideg légtömeg elszakadt a Sarkvidéktől. Észak felől

melegebb levegő határolta, amely SW széllel Nyugat-Európán keresztül eljutott a Sarkvidékre. Az elzárt hideg levegő Közép-Európa fölé vándorolt. Október 9-én, amikor Budapest fölött 1200 m volt a fagypont magassága, Szmolenszkben, — ahonnan a hideg levegőt kaptuk — már 2000 m magasságba emelkedett a fagypont.

A hideg levegő 10-e után még egy hétig maradt uralmon Magyarország fölött. A hideg levegő zöme ezidőtájt a Pó síkság fölött volt és a napsütéstől lassan melegedett. Budapest fölött október 12-én már 2500 m-en volt a fagypont. A Földközi tenger térségébe szorult hideg levegőtömb október 10—16 között átvonult Magyarország, majd Románia fölött s ennek az átlagon alúli hőmérsékletű időszaknak időjárását az alsó 3000 m-es rétegben változatossá tette. Igy Budapest fölött 12-éről 13-ára 1000 m-rel süllyedt a fagypont (2500 m-ről 1500 m-re), majd a következő napon a hideg levegő átvonulása után 2400 m-re emelkedett. Hasonlóképpen október 15-éről 16-ára Bukarest fölött következett be a fagypontnak 2500 m-ről 1200 m-re való süllyedése. Végül a hideg légtömb a Fekete tenger északi partvidékére vonult, majd 18 után északnyugati széllel Kis-Ázsia felé vette útját.

Ebben az időszakban (16 után) Magyarországon már SW, W szél jutott uralomra, amely egészen 13 km-ig érvényesült. Ezzel megkezdődött a troposzféra átmelegedése. Október 21-ére a talajközeli légréteg hőmérséklete jóval az átlag fölé emelkedett s a hideg októberi időszak végetért. A rákövetkező meleg időjárás október 25-éig tartott, s közben a fagypont 2800 m-ig emelkedett (X. 23.). A meleg levegő uralma kiterjedt Közép-Európára is. Nyugat- és Kelet-Európa fölött ellenben hideg légtömegek halmozódtak fel s a meleg levegő mind kisebb területre szorult. Végül a hónap végén a keleteurópai hideg légtömeg lejutott a Havas-alföldön át az Alduna völgyébe és SE-széllel beszivárgott a magyar medencébe is. A fagypont 30-ára 1400 m-re szállt le Budapest fölött.

A hónap utolsó napján délire fordult a magassági szél és újból felmelegedés indult meg a magyar medence fölött. A fagypont egy nap alatt 1100 m-rel emelkedett, a sztratoszféra pedig az erős átalakulás jeleként 1300 m-rel került magasabbra (12.100 m-en —65 fokkal kezdődött).

*Dr. Béll Béla*

---

1951. május 14 én meghalt **Dr. Tóbiás Gyula**, a negyedszázados alsófügödi meteorológiai állomás létesítője, fenntartója és az utóbbi években saját személyében észlelője. Elhunyt munkatársunk két évtizeden át tagja volt a Magyar Meteorológiai Társaság választmányának. A Meteorológiai Intézettel igen sűrű szakmai levelezésben állott. Az elhunyt tulajdonában volt meteorológiai műszereket és könyveket özvegye az Intézetnek engedte át. Az állomást áthelyezés után Kurucz Ádám tanító vezeti tovább.

Szekszárdi állomásunk vezetője, **Schwirián József** nyugalmazott gimnáziumi tanár, hosszas betegség után, 1951. augusztus 29-én elhunyt. Benne a régi észlelőgárdának olyan lelkes tagját vesztettük el, aki az 1923 év óta vezetett állomást nyugdíjazásakor, 1935-ben a palánki gazdasági iskolának engedve át saját kedvteléséből saját műszereivel tovább észlelt és még betegágyáról is gondoskodott arról, hogy családtagjai ellássák az észlelői teendőket. Működésének kiemelkedő érdeme, hogy még olyan időben is mindennap elvégezte a meteorológiai észleléseket, amikor háborús okokból igen sok állomás teljesen szünetelt. 1945-ben az Intézettől kapott műszerek birtokában újból hivatalos állomás vezetője lett és az Intézet irattárának megküldötte saját régebbi gondos megfigyeléseit is. A szekszárdkörnyéki szőlőhegyek gyümölcsöseire jellemző, helyileg erősen befolyásolt adatok értékes hidat alkotnak majd az új, bővebben felszerelt állomások éghajlati törzsértékeinek kiszámításához. Lankadatlan szorgalmú munkáját veje, Zord Lőrinc mérnök folytatja.

# NÉPSZERŰ METEOROLÓGIA

*Az „Időjárás" meteorológiai folyóirat állandó rovata.*

1951. SZEPTEMBER—OKTÓBER.

## Népies időjárási szabályok és magyarázatuk

Az emberi élet küzdelmei és harcai közül a legállandóbb bizonyára minden időben az időjárási és éghajlati viszontagságokkal szemben folytatott harc volt. Az ősember egyrészt a vadállatok, másrészt a hideg és a csapadék ellen védekezett akkor, amikor lakóhelyéül a barlangot választotta. A küzdelem e téren akkor könnyebbé vált, de korántsem szűnt meg. Hiszen a mai modern lakás kifejlődése nagyrészben ennek a küzdelemnek az eredménye.

Amidőn az emberi foglalkozások tagozódni, osztódni kezdtek, amikor egyesek halászattal, vadászattal, mások földműveléssel, ismét mások iparral és kereskedelemmel kezdtek foglalkozni, mindegyiküknek rá kellett jönniük arra, hogy foglalkozásuk nem független az időjárás változásaitól és tevékenységük közben figyelemmel kellett lenni arra, hideg van-e vagy meleg, szeles-e az idő vagy sem, szárazság uralkodik-e vagy sok az eső. Nem csoda tehát, hogy az emberiség élettörténetének minden korszakában mindig figyelte a szeszélyes időjárást és igyekezett megfigyeléseiből szabályokat megállapítani. Bizonyos, hogy e szabályoknak legnagyobb része a feledés homályába merült mert nem volt, aki feljegyezze őket, vagy a megfigyelő maga rájött arra, hogy azt a szabályt, amely néhány napig, hónapig, vagy évig bevált, a következő időszakok időjárása egészen csúffá tette.

Már az ókori irodalomban Horatius olyan csillagzatról beszélt, amelynek megjelenése esőt hoz. Más helyen „dühöngő napéjegyen"-t említ, amivel azt akarja kifejezni, hogy a napéjegyen idején tavasszal és ősszel igen heves viharok szoktak dúlni, ezért ilyenkor veszélyes a tengerre szállni.

A ma élő népek mindegyike sok hasznos és értékes időjárási szabályt őriz közmondás kincsében, de még több a hasznavehetetlen és tapasztalatnak meg nem felelő szabály. A modern kor vívmányai, a rádió, a távíró, a meteorológiai intézetek napi idjárásjelentései ugyan lassanként ki fogják szorítani a népies időjárási szabályok túlnyomó részét, mégis a mindenki által jól ismert népies időjárási szabályok alkalmasaknak látszanak arra hogy segítségükkel a helyi időjárásra vonatkozó előrejelzésre tegyünk szert. A következőkben ismertetünk néhány olyan közismert szabályt, amelyek néhány órára előre jelezhetik a várható időjárást. Ilyen például: „Leszálló köd tiszta időt, emelkedő köd esőt jelent". Az időjárással foglalkozó tudósok azt tapasztalták, hogy eső csak ott keletkezhet, ahol a levegő felemelkedik. Ez a felfelé irányuló áramlat magával ragadja azokat a szabad szemmel nem látható, apró vízcseppeket, amelyet a ködöt alkotják. A köd felemelkedése tehát megmutatja nekünk a levegő mozgásának irányát. Ezt a szerepet néha a por is betöltheti. Zivatarok előtt gyakran emeli fel a forgószél az út porát, és alkot magas portölcséreket. Mindezek az előjelek tehát az elkövetkezendő esőre engednek következtetni. Olyan helyeken, ahol a levegő felülről lefelé mozog, eső sohasem keletkezehet. A szétterülő talajmenti köd tehát minden esetre a jó idő előhírnöke. Ahogy a köd jó útmutatást tud adni, ugyanúgy megteheti ezt a felhő is. A felfelé emelkedő felhő mindinkább meghízik, úgy szélességben, mint vastagságban, szélei élesek és határozottak. Ilyenkor számolhatunk esővel, de nem feltétlenül, mert az eső keletkezése nemcsak ettől a körülménytől

függ. Ezzel szemben a szétfoszló vékonyodó felhő, melynek széle határozatlan, minden esetben jó időre mutat, mert lefelé ereszkedik. Az esőnek egy másik jó jelzője a füst. „Ha a füst felfelé száll, szép idő lesz, ha lecsap, eső lesz." Ez a szabály látszólag ellentmond az előbbinek. Eső előtti, borult, enyhébb időjárás kisebb légnyomással, ritkább légtömegekkel jár együtt, ekkor a füst sűrűsége körülbelül egyenlő a levegőével. Tehát elterül benne. (Elősegíti ezt a felhőszintben lévő ú. n. hőmérsékleti inverzió is. Szerk.) Aki az időjárást megfigyeli, tapasztalhatja, hogy az esők javarésze dél, délnyugat, nyugat, esetleg északnyugati irányból jön. Ennek a megfigyelésnek az eredményét fejezik ki a következő szabályok: „Felhőben megy le a nap eső lesz". Viszont: „Ha a felhő hazamegy (nyugatra), szép idő lesz". „Alul derül, bocskor merül". Ez a mondás látszólag ellenkezik az előbbiekkel, de ha meggondoljuk, hogy az „alul" szó déli irányt jelent, akkor azt is tudnunk kell, hogy a derülés után onnan ismét esőfelhők vonulhatnak fel. (A mondás aként is értelmezhető, hogy észak felől borul, tehát eső lesz! A szerk.) A derülés akkor a legbiztatóbb, ha északkelet felől jön.

Kevesebb a jelentősége a következő szabálynak: „ha szivárvány van, nem lesz több eső". Szivárványt rendszerint a késő délutáni zivatarok után látunk, amikor a nyugati égbolt kiderül és keletre még esik az eső. Ha a zivatar csak helyi jellegű volt, akkor nem is kell újabbal számolnunk. De ha a zivatar, vagy záporeső egy hidegebb légtömeg határán keletkezik, amely azután nagy területekről kiszorítja a melegebb levegőt, akkor bizony még több záporral és zivatarral lehet számolni.

Ismerünk több olyan anyagot, amelyek a levegő nedvességét magukba szívják. Ilyen a só, a szárított gomba, egyes épületfalak és a klórmész. Ezeknek megnyirkosodása előjele lehet a csapadékos időjárásnak. Ezt azonban nem úgy kell elképzelni, hogy ezek az anyagok előre megérzik az esőt, hanem eső előtt a levegő vízgőztartalma megnő és a pára többletéből szívnak magukba valamennyit. Az állatok ösztönszerűen érzik az időjárás megváltozását. Több kapcsolatuk van a légkörrel, mint az elkényeztetett embernek. Ez az ösztönszerű érzés az állatok eső előtti nyugtalanságában, vagy rendellenes viselkedésében nyilatkozik meg. Ide vonatkozó szabályok: „tyúk, ha porban fürdik, légy, ha csípős, eső lesz". „Ha a tyúkok hamar elülnek, jó idő lesz, ha még napnyugta után is kapargálnak, s elülni nem akarnak, eső lesz".

Kisebb esőnek jó előhírnöke az erősen kifejlődött holdudvar. Ennek a jelenségnek megértése céljából végezzünk egy kísérletet. Nap vagy lámpa felé tartott üveglapra leheljünk és nézzünk rajta keresztül. Azt tapasztaljuk, hogy a fényforrás elhomályosodott képe körül egy szivárványszínekben tündöklő kört látunk, melynek külső szélei vörösek, befelé haladva pedig sárga, zöld, kék és ibolya szín következik. Télen gyakran láthatjuk ezt a fényudvart, ha este kívülről, párás ablakú szobába tekintünk, s bent lámpa ég. A jelenség magyarázata: eső előtt a levegő páratartalma megnövekszik úgy, hogy a magas légrétegekben rendkívül apró vízcseppecskékből fátyolszerű felhő képződik, amelyen a Hold úgyszólván még akadálytalanul átvilágíthat, de a cseppecskék már létrehozzák ezt a jellegzetes szivárványszínekből álló kört.

A népszerű időjárási szabályok közül emlékezzünk meg még e helyen egy gyakran beváló mondásról: „korai vendég nem marad sokáig". Magyarázata a következő: a szél és a felhők vonulása azt igazolja, hogy egy bizonyos időjárási alakulat helyről-helyre vándorol. Így vándorolnak az esők is, különösen a záporok és zivatarok. Ezek a heves esők mérhetetlenül nagy munka árán jönnek létre. Ezt a roppant nagy munkát a Nap melege szolgáltatja. Ebből nyilvánvalóan következik, hogy a komoly és nagy esők inkább délután keletkeznek és az éjszakai, illetve reggeli esők kisebb csapadékot adnak és kisebb terjedelműek, tehát hamarább vonulnak el fejünk fölött. (Erősebb eső gyorsabban is vonul általában, tehát délutánra derülés várható ekkor is. A szerk.)

Végül ne felejtkezzünk meg itt arról, hogy egyes emberek beteg testrészei is érzékenyek az időjárás változásaival szemben. Vannak azonkívül egyének, akik

esős időszak bekövetkezése előtt nyugtalanul alszanak, igen élénken álmodnak és ez a nyugtalanság csak akkor ér véget, amikor az időjárás ismét javul.

Eddig olyan szabályokkal foglalkoztunk, amelyek csupán a legközelebbi néhány órára jelzik a várható időjárást. Éppen ezért jó hasznukat lehet venni, mert tudnunk kell, hogy az időjárás fejlődés és alakulás eredménye. Lássunk most néhány olyan példát amelyek jóval távolabbi időpontra jelzik a várható időjárást. Amint előre várható ezek értéke a semmivel egyenlő. Ilyen például: „Ha januárban nő a rozs, rossz lesz a termés". Éppen az 1948-as év meleg januárja és gazdag aratása cáfolt rá alaposan erre a szabályra. „Csurog a Vince, telik a pince". Már sok évtizede pontos észlelések alapján jegyzik naponta többször a világ számtalan pontján az időjárás adatait. Az adatokból többen próbáltak már szabályszerűségeket és törvényeket kihámozni, de eddig nem akadt még olyan, január 22-ének időjárásából ki tudná számítani a várható bortermést Éppen így értéktelenek: „Luca naptól számított tizenkét nap időjárása a jövő év tizenkét havának időjárását mutatja". „Fekete karácsony, fehér husvét". „Amilyen az idő péntek délben, olyan vasárnap".

Szóljunk végül néhány szót azokról a szabályokról, amelyek bizonyos naptári napokra meghatározott jellegű időt jósolnak. Ilyen például a január 25-iki, Pál napra vonatkozó és sokféle fogalmazásban ismeretes szabály. Majdnem azonos értelme van a Gyertyaszentelőhöz fűződő szabálynak is. Mindkettő tulajdonképpen azt fejezi ki, hogyha az időjárásuk enyhe, akkor még hideg napokkal kell számolnunk és viszont. Hazánk téli időjárásában jellegzetesek a 2—4 hetes kemény, hideg időszakok, amelyek ritkán teljesen elmaradnak, általában 1—2-szer lépnek fel telenként, néha viszont egymásba folyva, szigorú telet adnak. A szabály tehát a leggyakrabban előforduló télfajtát jellemzi. A tél és a tavasz harcát az alábbi szabályok fejezik ki: „Dorottya még szorítja, Julianna tágítja". „Mátyás, ha jeget nem talál, csinál". „Gergely a szakállát szokta rázogatni". „Sándor, József, Benedek, zsákban hozzák a meleget". E szabályok nem úgy értelmezendők, hogy az időváltozásnak a jelzett napon kell bekövetkeznie, hanem csak általános utasítást adnak arra, hogy például Julianna napjára (febr. 16) már enged a tél hidege, de ha már melegebb is van, még mindig számolnunk kell újabb fagyokkal (Mátyás jeget csinál), vagy hóesésekkel (Gergely megrázza a szakállát). Hogy ezek a szabályok valójában csak ennyit jelentenek, bizonyítja Boda Erzsébetnek az „Időjárás" 1940. évfolyamában megjelent tanulmánya (24—25. oldal), amely szerint 25 kifejezetten hideg Dorottya nap után csupán 7 meleg és 5 átlagos hőmérsékletű Julianna nap következett; viszont mindenki számára tudott dolog, hogy a hőmérséklet e két nap között általában emelkedést mutat.

Különös figyelmet érdemelnek a fagyosszentek és Medárd napja. Az évszázados megfigyelések és feljegyzések igazolják, hogy május második hetében hőmérsékleti visszaesés mutatkozik, de ismét hangsúlyoznunk kell, hogy az a hőmérsékleti visszaesés nem feltétlenül május 12—14-re esik hanem bekövetkezhet korábban is, sőt, ritkán jóval később, Orbán tájékán is. A fagyosszentekre vonatkozó szabályt tehát úgy kell felfognunk, hogy ez figyelmeztető a kertészek, gyümölcstermelők és általában a földművesek számára.

Sokszor hallani azt hogy Medárdkor nálunk ugyan nem esett az eső, de bizonyára van a Földnek olyan helye, ahol esett és akkor 40 napig esős lesz az idő. A Medárd napi szabálynak ez az értelmezése nem helyes. Tudjuk azt, hogy június elején megfordul az időjárás. Megszűnnek a faggyal fenyegető északi szelek és a helyüket a tengerek felől fúvó északnyugati szelek foglalják el. Ezek sok nedvességet hoznak magukkal és európaszerte sok záport, zivatart és jégesőt okoznak. Ez a jelenség évenként ismétlődik, csakhogy néha erős, mint pl. ezidén, néha pedig olyan gyenge, hogy hazánkban alig észrevehető.

A felsorolt népies időjárási szabályokat tehát három csoportra oszthatjuk. 1. Vannak rövid időre szólók, ezek javarésze jól használható. 2. Távoli időpontra mutatók, amelyek értéktelenek. 3. Naptári napra vonatkozók amelyek a megfigyelők jó emlékezőtehetségéről és éles megfigyelőképességéről tesznek tanuságot, mert időjárásunkban tényleg vannak ilyen



*„SZIVÁRVÁNY"*
*a Magy. Met. Társ. fényképpályázatán dicséretben részesült felvétel*
*(Kunfalvi R.)*



*„Altocumulus"* *(Varga K. felv.)*

szakaszosságok. Ezeket azonban inkább csak figyelmeztetésnek szabad alkalmazni és nem egy bizonyos napra hanem 1—2 hetes időközre vonatkoznak. Ha így ítéljük meg a népies időjárási szabályok kincsestárát, akkor addig, amíg minden házban rádió útján naponta többször hallható nem lesz a meteorológiai intézet hivatalos és sokkal megbízhatóbb jelentése, nagyobb haszonnal lehet igénybevenni ezeket a szabályokat, mint a Siriusok és százéves jövendőmondók gyermekes jövendöléseit.

*Ambrózy Géza*

## *A Meteorológiai Intézet jelenti...*

Mindennap halljuk ezt a három szót a rádióban, olvassuk az ujságban, beszélik a villamoson. Dolgozó népünk érdeklődve figyeli az időjárásjelentéseket és igen fontosnak tartja azokat. A mezőgazdasági dolgozók ezrei, tízezrei figyelemmel kísérik, mert munkájuk jó elvégzéséhez feltétlenül szükséges az időjárásról való tájékozódás (pl. a fagyveszélyre való felkészüléshez, vagy az öntözéses gazdálkodáshoz, fásításhoz stb.). Az építőipari, a textilgyári dolgozóknak és az ipar más területein rendkívül szükségesek az időjárásról szóló jelentések. Ötéves tervünk mielőbbi megvalósításán dolgozik az ország népe. A Meteorológiai Intézet jelentése is egy-egy fogaskerék a hatalmas terv megvalósításában.

Erről a fogaskerékről, mely sok-sok munkából tevődik össze, óhajtok röviden írni. Sokan vannak dolgozó népünk között olyanok, akiknek sejtelmük sincs arról, hogyan is készül az időjárásjelentés? Összetévesztik a csillagászattal, *időjóslásnak* nevezik. Sokan vannak, akik ilyen időjóslási tévhitben élnek, megkísérlik a jóslást és felkeresik az Intézetet különböző elgondolásaikkal. Van, aki pl. betegsége alapján akarja megjósolni a várható időt. Sokat lehetne felsorolni a babonára, tudatlanságra építő jósok közül, akik a fejlődést, a tudomány kerekét sokszor vissza szeretnék forgatni, fantasztikus vagy ósdi elgondolásaikkal. Természetesen a Meteorológiai Intézet kutatói minden haladó módszert, javaslatot elfogadnak és azt munkájukban igyekeznek felhasználni.

De rátérek arra, hogyan is készül az időjárásjelentés? A meteorológusok munkájának ez az eredménye komoly tudományos alapokon épül fel, a korszerű meteorológia követelményeinek megfelelően. Hazánkban és külföldön is észlelő állomáshálózat van kiépítve. Az észlelő állomások ezrei légnyomás, hőmérséklet, csapadék, sugárzás, szél, nedvességmérő és még egyéb műszerekkel vannak felszerelve. Az észlelő állomások dolgozói meghatározott időben a műszereket leolvassák, ezeket az adatokat feljegyzik, majd megfigyeléseiket telefonon, táviratban vagy rádión a központi időjelző állomással közlik.

Az időjelző állomások dolgozóinak kötelességei közé tartozik a legpontosabb megfigyelés, a pontos, lelkiismeretes adatközlés. Az észlelő állomások adatait meghatározott időpontokban központi rádióadó állomásokon keresztül kisugározzák, morse jelekkel, nemzetközi egyezménnyel kialakított formában, hogy az adatokat bármely ország időjelző központjai feldolgozhassák. Az időjárási morse jelek ezreit veszik rádiósaink Európa területeiről. Sok-sok számcsoport egymásmellé írva jelenti munkájuk eredményességét. Egy számsor jelenti egy időjelző állomáson egy adott pillanat időjárását. A számsor csoportokra van felosztva. Egy csoport 5 számjegyből áll. Ahol minden ötös számcsoportnak külön jelentősége van. Ezeket rajzolóink rejtjel-kulcs segítségével fejtik meg és rajzolják be az időjárási térképekre, a jelzett időjárási állomás helyére, az előre jelzéshez fontos minden időjárási elem pontos megjelölésével. Például X. város állomásán 15° a hőmérséklet, teljes borultság van, a szél iránya északnyugati, erőssége

10 m/sec, esik az eső, és így tovább szerepelnek a bejegyzett adatok között. Az elkészített időjárási térképre fel van rajzolva pl. a reggel 7 órai időhelyzet. Prognosztizőreink, az előrejelzést készítő meteorológusok az adatokat feldolgozzák, ceruzavonalakkal összekötik az egyenlő légnyomású helyeket és berajzolják az időjárási frontokat. Különböző számítások és a magaslégkörben végzett megfigyelések adatainak segítségével következtetnek a várható időjárásra. A magaslégköri kutatást repülőgéppel, vagy rádiószondával végzik. Az utóbbit magyarul rádiós léggömbnek nevezzük. Lényege: egy 2 m átmérőjű léggömbön elhelyezett kis rádióadó készülék, amely az indulás pillanatától kezdve jelzi a légnyomás, hőmérséklet, nedvesség és szélváltozásokat a magasság szerint. A jeleket a Meteorológiai Intézetben működő különleges vevőkészülék fogja fel. Ezzel a műszerrel 20—22 km magasságig lehet vizsgálni a légkör állapotát. Néhány órai megfeszített munka eredményeként megszületik az időjárásjelentés: a Meteorológiai Intézet jelenti... Várható időjárás holnap estig... Vannak hosszabb tartamú időelőrejelzések is, ezekhez felhasználják az évtizedeken át nagy fáradsággal összegyüjtött időjárási és éghajlati adatokat. A jelenlegi időjárási helyzetet összehasonlítjuk az elmult évek időjárási helyzetével.

A sikeresen dolgozó szovjet kutatók munkájának eredményeit felhasználják kutatóink is, melyek új irányt adnak a további kutatásokhoz.

Az időjárási térképek ezrein látható a sok-sok fáradságos munka eredménye, a számok hatalmas tömegei. Kísérletek százai erősítik és bizonyítják, hogy kutatóink nem csodákat, nem jóslatokat, hanem fáradságos, elmélyült figyelmet kívánó, tudományos alapon készült előrejelzéseket bocsátanak dolgozó népünk rendelkezésére. Ma még csak 36 órára, de reméthetőleg hamarosan eljön az idő, amikor több napra vagy hétre is sikerülni fog a várható időjárást pontosan előrejelezni.

*Borsos József*

---

**Haraszti Mihály** tatabányai észlelő folyó év májusában, szívbénulásban hirtelen elhúnyt. Munkatársunk 1941 óta volt tagja és vezetője a tatabányai tűzoltók észlelői kollektívájának. Lelkes és odaadó munkájának eredménye: a mintaszerűen kiállított észlelési ívek a Meteorológiai Intézet irattárában évtizedek mulva is méltó őrzői lesznek emlékének.

**A „Népszerű meteorológia"** legutóbbi számán téves volt a hónapok nyomása. A helyes felirat: „1951 július—augusztus".

# IRODALOM

AUJESZKY LÁSZLÓ—BERÉNYI DÉNES—BÉLL BÉLA:

## *Mezőgazdasági Meteorológia*

Az agrometeorológiai ismeretek kézikönyve

Szerkesztette: *Aujeszky László*

(Akadémiai Kiadó Budapest).
1951.

Ez a terjedelmes munka 1951 júniusában jelent meg az újjászervezett Magyar Tudományos Akadémia IV. osztályának megbízásából. A könyvet az akadémiai kiadó adta ki 550 oldal terjedelemben, 26 műnyomó melléklettel, rendkívül szép kiállításban.

A könyv az időjárás és a mezőgazdasági termelés közötti kapcsolatok tudományával, az agrometeorológiával foglalkozik. Tudományos szakkönyv, nem tankönyv. Erre utal a könyv alcíme is: „Agrometeorológiai ismeretek kézikönyve" A könyv megjelenése rendkívül nagyjelentőségű, mégpedig azért, mert ilyenirányú szakkönyvünk teljes egészében hiányzott. Nagyjelentőségű azért is, mert ezt követően a meteorológia egyes tudományágaiban hasonló könyvek megjelenése következik. A munka megjelenését bizonyos kényszerű körülmény tette szükségessé, ugyanis ebben az irányban egyre növekvő igények léptek fel. Jelent meg az utóbbi években ugyan néhány agrometeorológiát tárgyaló kisebb munka, de ezek csak tankönyvül szolgáltak és nem voltak rendszeres, összefoglaló munkák. Már az előszó jól összefoglalja az agrometeorológia feladatait, tudományközi helyzetét és hazai fejlődését. Azért is döntő fontosságú e munka, mert mezőgazdaságunk átalakítása és a szocializmus építése agrometeorológiai ismeretek nélkül teljesen lehetetlen. Mindhárom szerző kiváló szakember és ezt a könyv megjelenésével teljes mértékben be is bizonyították.

A könyv felosztása új utakon történik. A rendkívül gazdag anyag igen szertecágazó és ezt ügyesen, jól taglalva foglalja össze. A könyv három főrészből áll. Az I. rész a meteorológiai alapismereteket adja 17 ív terjedelemben. Ez a rész márcsak azért is rendkívül értékes, mert különállóan is teljes egészet alkot. Aki csak azt olvassa el, teljes képet kap a meteorológia mai állásáról. A meteorológiai alapismereteket igen világosan tárgyalja és mindig rámutat a jelenségek agrometeorológiai jelentőségére. 114 kép teszi igen szemléltetővé az első részt. Ez a rész 13 fejezetből áll. Ki kell emelni az első fejezetet, amelyik bemutatja a meteorológiát, mint a fizikának egy különleges ágát, amelyik azonban szoros kapcsolatot tart fenn a biológiai tudományokkal. Ez a fejezet a legújabb kutatási eredményeket is közli, különösen a légkör felépítésére vonatkozóan. Egészen új fogalmakat találunk itt, ilyen pl. az exoszféra. Ez a fejezet részletesen foglalkozik az időjárás és az éghajlat fogalmával, ezzel az utóbbi időben sokat vitatott kérdéssel. A meteorológiával foglalkozni kívánók részére jó áttekintést ad a fejezetben található bibliográfiai ismertetés, kiemelve itt a szovjet meteorológiai irodalom fontosabb összefoglaló kézikönyveit. Bemutatja a legkorszerűbb meteorológiai kutatóeszközöket igen ügyes csoportosításban. Külön csoportosítva találjuk a kutatóeszközöket, amelyeket az éghajlatkutató, aerológus rádiómeteorológus és agrometeorológus használ. Részletesen tárgyalja az érzékeny villamos műszereket, amelyek különös fontossággal bírnak az agrometeorológiai kutatás-

ban. A következő fejezetek foglalkoznak azon időjárási elemekkel, amelyek agrometeorológiai szempontból fontosak. A 2. fejezet a meteorológiai sugárzástannal foglalkozik nagy részletességgel. A könyv egyik legfontosabb része ez. Ez a rész igen világos bevezetést ad a sugárzások fizikájába. Részletesen foglalkozik az árnyékjelenségekkel és azok számításával. A 3. fejezet a hőmérséklettel foglalkozik, a 4. fejezet a légnedvességgel. Részletesen tárgyalja itt az elgőzölgés folyamatát, amelyik a növényzet egyik legfontosabb életfolyamata. Ez a rész azért is fontos, mert magyarázatot ad az aszályok keletkezésére. Az 5. fejezet igen helyesen röviden a légnyomást tárgyalja, majd a 6. fejezet a szélről szól. A 7. fejezet a levegőfajtákat és az időjárási frontokat tárgyalja igen bő részletességgel. Külön fejezet (8.) foglalkozik a fagykárok fizikájával, ami az agrometeorológiának egy igen fontos része. A fagyok fizikájának bonyolult folyamatát is igen világos előadásban tárgyalja. A 9. fejezet a csapadékjelenségekkel foglalkozik. Helyes beosztás, hogy csak az I. rész legvégén foglalkozik a könyv azzal a bonyolult kérdéssel, amikor már minden ismeretet világosan kitárgyalt. E könyvben először találunk leírást a radarral végzett eső-megfigyelésekre. Ezt a részt néhány műnyomó kép teszi még világosabbá. A 10. fejezet az időjárás előrejelzését tárgyalja, különös tekintettel az agrometeorológiának szükségleteire. Foglalkozik az időjárás helyi előjelei alapján megállapítható várható időjelzéssel. A 11., 12. és 13. fejezet éghajlati ismereteket tárgyal, mégpedig általános ismereteket, majd a Föld éghajlatának és Magyarország éghajlatának áttekintését nyujtja.

A II. rész az agrometeorológiai alapismeretekkel foglalkozik. Ez a rész 9 fejezetből áll, 9 ív terjedelemben, 44. ábrával. Az első fejezet részletesen foglalkozik az agrometeorológia tárgykörével és annak feladataival. Utal arra hogy az agrometeorológia célkitűzésének megvalósításában a növényfenológiának igen fontos szerep jut. A 2. fejezet a levegő alkotórészeivel foglalkozik, azoknak növényélettani szerepével. Ebben a fejezetben részletesen tárgyalva találjuk a széndioxid asszimilációját. A 3. fejezet a sugárzást tárgyalja, mégpedig: a növények sugárzási igényeit, a sugárzás erősségét, a fény erősségének hatását a széndioxid-asszimilációra, a napsugárzás színösszetételét, az égsugárzást és a nappalok hosszának hatását a növények fejlődésére. A 4. fejezet tárgyalja a hő hatását a növények fejlődésére. Részletesen tárgyalja a növények hőháztartásának kérdéseit. Itt foglalkozik a levegő és talaj hőmérsékletének mérésével. Az 5. fejezet a víznek szerepét tárgyalja. A csapadék keletkezés, eloszlás és a vízgazdálkodás mellett foglalkozik a víz által okozott talajpusztítással. A 6. fejezet a szelet tárgyalja a növény életében. Itt is foglalkozik a szél talajpusztító hatásával. a Szovjetunióban kialakult védekezési módokkal is foglalkozik. A 7. fejezet ismerteti a növények időjárási igényeit fejlődésük különböző szakaszaiban. Itt tárgyalja a könyv az időjárás és a terméseredmények közötti kapcsolatot. A 8. fejezet a mikro- és növényklímával foglalkozik. Részletesen tárgyalja a mikroklíma meghatározásának fogalmát. Itt bővebben találjuk azokat a problémákat, amit Szava-Kováts és Berényi régebben megjelent munkájában tárgyal. Végül az utolsó, 9. fejezet az agrometeorológia gyakorlati alkalmazásával foglalkozik. Ebben a fejezetben a szerző kiemeli, hogy Magyarországon az átalakuló mezőgazdasági termelés, sok új és nehéz feladatot ró a kutatókra. A lehetőségek megítélésében nálunk csak a régi, elmaradott mezőgazdasági eredményekre támaszkodhatunk. Leszögezi, hogy ezen a téren sok a valószínűség éppen az előbbiek következtében.

A III. rész 9 ív terjedelemben, 6 fejezetben foglalkozik a termesztett növények különleges agrometeorológiájával, főleg a hazai viszonyokat tartva szem előtt. Ez a rész Berényi önálló kutatásait tartalmazza és azok eredményeit foglalja össze. Itt ki kell emelni, hogy az itt szereplő eredményeket eddig sehol sem találtuk meg az irodalomban. A III. rész külön bevezetést is tartalmaz. Ez a rész különösen bővelkedik sok ábrában és grafikonban. A termésátlagok igen hosszú időszakot ölelnek fel és túlnyomórészt az 1924—38. évek adatait és megfigyelési anyagát tartalmazza. Az első fejezet a buza, rozs árpa és zab agrometeorológiájával foglalkozik. A 2. fejezet a burgonya, kukorica, napraforgó, cukorrépa, dohány agrometeorológiáját tárgyalja. A 3. fejezet a takarmányrépa,

lucerna, lóhere, kukorica-csalamádé és csillagfürt agrometeorológiáját mutatja be. A 4. fejezet a rizs, gyapot és szója agrometeorológiájával foglalkozik. Ez a négy fejezet rengeteg megfigyelési anyagból levont következtetést foglal magába. Az 5. fejezet a különböző talajok mikroklímájával, a talajművelés, a talajnedvesség, a talaj hőgazdálkodás kérdéseivel foglalkozik. Végül a 6. fejezet az erdő éghajlatát tárgyalja igen röviden. Ez a fejezet olyan fontos kérdéseket érint, mint pl. az erdő hatását a környezetre. A fásítás és szélvédelem kérdését is tárgyalja. Kár, hogy ez a fontos fejezet ilyen rövid.

E nagy és terjedelmes munka természetesen még nem minden kérdésre ad kielégítő választ. Ezt azonban nem lehet a könyv rovására írni, hiszen agrometeorológiai ismereteink még sok kutatást tesznek szükségessé. A könyv azt bizonyítja, hogy a szerzők igen lelkiismeretes és gondos munkát végeztek. Kisebb sajtóhibák természetesen ilyen nagy munkánál elkerülhetetlenek. Kifogás merülhet fel esetleg abban, hogy a könyv ilyen tagozódása mellett bizonyos felesleges ismétlődések fordulnak elő. Meg kell azonban állapítani, hogy a könyv egyik legfontosabb feladatát azzal teljesítette, hogy az agrártudományok egyik alapvetően fontos ágára hívta fel a figyelmet. A könyv bizonyítja, hogy Magyarország agrometeorológiája még sok irányban feltáratlan és éppen ezekre a hiányosságokra való utalás valószínűleg serkentőleg fog hatni olyanokra, akik e kérdéssel foglalkoznak. Ki kell még emelni azt a nagy munkát, amit az anyag hármas tagozódása következtében az egységesítéssel és a sajtó alá rendezéssel a szerkesztő végzett.

*Zách Alfréd*

## *A. F. Bermant: Matematikai analizis*

I. rész. Tankönyvkiadó, Budapest 1951. 479. old.

Élvezetes és tanulságos olvasmány ez a kitünően megírt szovjet egyetemi tankönyv. A szerző különösen három szempontból végzett termékeny és eredményes munkát: 1. bőven tárgyal filozófiai-módszertani és történeti jellegű ismereteket; 2. hasznos segítséget nyujt mérnökök számára a közelítő számítások és gyakorlati számolások részletezésével, valamint azoknak a gépeknek az ismertetésével, amelyeket a számolási műveletek végrehajtására használnak; 3. az ötödik kiadáshoz viszonyítva, módszertani szempontból is sokat javított a szerző e művön.

Csak ízelítőt adhatunk — e rövid könyvismertetés keretén belül — a könyv gazdag tartalmából. Túlzás nélkül mondjuk, a kristálytiszta logikával megírt szellemes és pompás részekből nem könnyű dolog a legszebbeket kiragadnunk. Ebből a szempontból talán azok a részek a legszembeszökőbbek, amelyek a haladó orosz és szovjet matematikusok egy-egy tételét, eljárását vagy analízisét tartalmazzák.

A IV. fejezetben megismerjük például az approximáció problémáit és az approximáció Csebisev-féle értelmezését, valamint azon Csebisev-polinomokat, melyek legkevésbbé térnek el nullától. A IV. fejezetben a racionális törtek integrálásának Osztrogradszkij-féle módszerének ismertetésére kerül a sor. S amikor a szerző a XV. fejezetben a szakaszonként folytonos függvények Fourier-sorba fejtésének elégséges feltételeit tárgyalja, meghatározva egyúttal a megfelelő feltételeket végesszámú szakadásponttal és ugrásponttal rendelkező függvényekre vonatkozólag, Krilov módszerét is ismerteti, amely a végtelen sorok konvergenciájának gyorsítására alkalmazható.

Futólag — mint a legsikerültebbeket — csak ezeket a fejezeteket említjük meg s a következőkben részletesen inkább a könyv módszertani-filozófiai részleteivel foglalkozunk, mert úgy véljük, számunkra azok a legtanulságosabbak.

Világosan veti fel például a szerző az „elemi" és a „felsőbb" matematika különbségének problémáját s megoldása is maradéktalanul meggyőző. Megálla-

pítja, hogy nem lehet rámutatni olyan döntő jellemvonásra, amelynek alapján valamilyen matematikai tényt vagy elméletet az „elemi" matematikához tartozónak tekinthetünk. Egyúttal azonban megadható két olyan döntő jellemvonás, amely azt a történetileg kifejlődött iskolai tananyagot jellemzi, amit mi „elemi" matematikának szoktunk nevezni.

Az első abban áll, hogy az elemi matematikában a vizsgálódás tárgyai állandó mennyiségek és alakzatok. Ez a megállapítás az elemi algebrára és az elemi geometriára szorítkozik. A második általános jellemző vonás a módszerre vonatkozik. Az elemi algebra és az elemi geometria önálló utakon, egymástól függetlenül építik fel elméleteiket. Az elemi matematikában az algebrai, vagy mint általánosabban mondják: az „analitikus módszer, lényegét tekintve nincs kapcsolatban az elemi geometria „szintetikus" módszerével.

Ezzel szemben a matematikai analízis, speciálisan a differenciál- és integrálszámítás, amivel ez a könyv foglalkozik, jelentős része a „felsőbb" matematikának. Az elemi matematikától eltérően, változó mennyiségekkel és az azok között fennálló összefüggésekkel foglalkozik. Ami a módszert illeti, ellentétben az elemi matematikával, a felsőbb matematika az algebrai (általánosabban analitikus, azaz számítási) és geometriai módszerek mély szintézisének alapján épül fel, amelyet először az analitikus geometriában Descartes alkalmazott. A koordináta-elv alapján lehetővé vált, hogy egyrészt algebrai (analitikus) eszközök segítségével geometriai tételeket könnyen bizonyíthassunk, másrészt, hogy — a szemléltető geometriai ábrázolás segítségével — analitikus természetű, új tételeket fedezzünk fel és azokat értelmezzük.

Ujból hangsúlyozzuk, hogy a matematika felosztása „elemi" és „felsőbb" matematikára csak feltételes és inkább pedagógiai, mint elvi jellegű. Az „elemi" matematikába egyre több és több olyan kérdés kerül bele, amelyeket a „felsőbb" matematika problémái vetettek fel.

Ámde nemcsak az „elemi" és a „felsőbb" matematika különbségének elemzését végzi el ilyen sallangmentes logikával a szerző, hanem a mennyiség, a változó mennyiség és függvénykapcsolat fogalmainak analízisét is.

Általában mennyiségen értjük mindazt, ami mérhető és számmal (vagy számokkal) jellemezhető. A matematika és speciálisan a matematikai analízis általános elméletei a legkülönbözőbb jellegű mennyiségekre alkalmazhatók.

Ezt azáltal érhetjük el, hogy a matematikában a mennyiségeknek konkrét jellegétől elvonatkoztatjuk magunkat (absztrahálunk) és a matematikai tételeket és törvényeket csak azok kvantitatív, számszerű értékeire fogalmazzuk meg és alkalmazzuk. Ennek megfelelően a metamatikában elvont (absztrak) mennyiségeket vizsgálunk, ezeket valamilyen jellel (betűvel) különböztetjük meg és konkrét fizikai jelentésüket nem vesszük figyelembe.

Éppen ezért a matematikai elméletek egyforma sikerrel alkalmazhatók bármilyen konkrét mennyiség vizsgálatánál. Ebben a szemléletmódban fejeződik ki egyébként a matematikai elméletnek az az általánossága, univerzalitása, amit általában véve absztraktságnak neveznek és olykor helytelenül ezen a gyakorlatiól, a valóságtól való elszakadást értik. Engels a következőképpen fejezi ki a matematikának ezt a sajátosságát: „Hogy ezeket az alakzatokat és viszonyokat tiszta formájukban tanulmányozhassuk, teljesen el kell szakítani tartalmuktól és azt elkülöníteni, mint olyat, amely a tárgy szempontjából közömbös. Igy kapjuk a kiterjedés nélküli pontokat, a vastagság és szélesség nélküli vonalakat, az a és b állandókat, valamint az x és y változókat..."

Az állandó mennyiségek mellett azonban változók is szerepelnek. A változás, mozgás első jellemző tulajdonsága annak, amit mi jelenségnek, folyamatnak nevezünk. Szükséges volt tehát a matematikába is bevezetni a változó mennyiségek fogalmát. Ez meg is történt az új matematika megalkotásának első szakaszában, Descartes, majd Newton és Leibniz korában. A változó mennyiségek bevezetésének döntő és történelmi jelentőségű pillanatáról Engels a következőket írja: „Fordulópont volt a matematikában a Descartes-féle változó mennyiség: ennek köszönhető, hogy a matematikába bevonult a mozgás és a dialektika és ugyanennek

köszönhető, hogy közvetlenül szükségessé vált a differenciál- és integrálszámítás, amely azonnal létre is jön és ami általában és egészben teljessé vált Newton és Leibniz munkáiban, ha nem is ők voltak a felfedezői".

Gondolatmenetünket továbbfűzve azt mondhatjuk, hogy két változó mennyiség között fennálló olyan kapcsolatot (összefüggést), amelynél az egyiknek a változása maga után vonja a másiknak meghatározott változását, ezen mennyiségek közötti függvénykapcsolatnak nevezzük.

Ha e kérdést történeti szempontból vizsgáljuk, megállapíthatjuk, hogy a függvény gondolata az okozati függés általános elvéből fejlődött ki, amely a XVII. és XVIII. században a természettudományokat, de a többi tudományokat is áthatotta. Azonban ezen elv és a függvénykapcsolat matematikai fogalma közötti lényeges különbség van. Míg az okozati összefüggés elve feltételezi a (összes, vagy csak a legfontosabb) tényleges okok kiválasztását, amelyek az ismert okozatra vezettek, addig a függvénykapcsolat pusztán a mennyiségek közötti kapcsolatot adja meg, annak feltevése nélkül, hogy a mennyiségek közül az egyiknek a változása tényleges oka a másik megváltozásának.

A matematikai analizisnek fő célja a függvénykapcsolatok sokoldalú tanulmányozása. Ezen tanulmányozások során kifejlődött módszerek segítségével hatékony eszközöket fedeztek fel, amelyeknek felhasználásával a természettudomány és a technika sokféle feladatának pontos és mélyreható kutatása vált lehetővé. „Csak a differenciálszámítás teszi lehetővé a természettudomány számára nemcsak az állapotoknak, hanem a folyamatoknak: a mozgásnak is a matematikai leírását." (Engels.) Senki előtt nem lehet vitás, hogy a matematika lényegbevágóan szükséges a természettudományokban és a technikában, annak sokféleségében és egységességében vizsgált bármely folyamat megismeréséhez. Helyesen mondják, hogy a matematika a technika elsajátításának kulcsa, vagy még szélesebb körű megfogalmazásában: a matematika a tudományos és technikai előrehaladás hatalmas eszköze.

Csak kényszerűségből szakítjuk félbe a kiváló matematikai tankönyv ismertetését és méltatását, kizárólag helyszűke miatt. Már e rövid ízelítőből is példát alkothatunk magunknak a szovjet egyetemi oktatás élenjáró színvonaláról s tartalmi, világnézeti és filozófiai mélységeiről. Nemcsak egyetemi hallgatóink tanulhatnak e könyvből, hanem matematikus tudósaink és mi meteorológusok is: megtanulhatjuk, hogyan kell művelni a matematika tudományát a marxizmus mindent megtermékenyítő szellemében

*Dési Frigyes*

## SZEMLE

### MUNKAFELAJÁNLÁSOK AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETBEN

Az Országos Meteorológiai Intézet dolgozói, szorosan kapcsolódva az egész ország dolgozóinak munkafelajánlásaihoz, minden, népünk életében fontos ünnepi nap alkalmával, jelentős mértékben kiveszik részüket az Intézet munkájának előbbrevitelében és ezen keresztül 5 éves tervünk mielőbbi sikeres teljesítéséből. Szeptember 29, a Néphadsereg Napjának tiszteletére szép és értékes munkafelajánlásokat tettek. A felajánlók vállalásaikat kivétel nélkül teljesítették és a kiértékelés alapján a Szakszervezeti Bizottság az egyéni vándorzászlót Kapás Lászlóné elvtársnőnek, a brigád-vándorzászlót a rádiós brigádnak ítélte oda. Jegyzőkönyvi dicséretben és könyvjutalomban részesítette a következő elvtársakat: Árokay Józsefné Bpest, Gelléri Sándor Bpest, Kellár Ferenc Keszthely, Kéri Menyhért dr. Bpest, Malodeczky Lajos Bpest, Németh Gyula Bpest, Pécsi József Pécs, Sidó Géza Bpest, Virágh Győző Bpest, Zentai Ferenc Bpest.

November 7-ének, a Nagy Októberi Szocialista Forradalom ünnepének tiszteletére tett felajánlások felülmulták az eddigieket, mert a vállalások minden téren sokkal értékesebbek voltak. A Szakszervezeti Bizottság ennek alapján az egyéni zászlót Otta Endréné elvtársnőnek, a brigád-vándorzászlót a mechanikai műhely dolgozóinak ítélte oda. Borsos József elvtársat kiváló szakmai és társadalmi munkájáért jegyzőkönyvi dícséretben és könyvjutalomban részesítette. Könyvjutalmat kaptak ezenkívül: Az Aerológiai brigád, az Agrometeorológiai brigád, a nyíregyházi repülőtér, dolgozói, az étkezde dolgozói pedig 2 darab műsoros estre szóló jegyet kaptak jutalmul jó felajánlásaikért. Egyéni könyvjutalomban részesültek még: Batta Erzsébet és Fazekas Gyuláné elvtársnők. A Szakszervezeti Bizottság ezenkívül szóbeli dícséretben részesítette szakmai munkájuk és felajánlásaik jó teljesítéséért a rádiós brigádot, a nagykanizsai és a szegedi repülőtér dolgozóit, valamint Jakus Emma, Antal Béla, Kallós Imre, Szabó Lászlóné, Marczell Györgyi és Hille Alfréd elvtársakat.

Munkafelajánlásaink során elért eddigi eredményeink szolgáljanak további buzdításul elvtársainknak a jövőre nézve, hogy még jobb és még teljesebb mértékben vehessük ki részünket szocializmusunk építéséből.

**Szakszervezeti Bizottság**

---

## ELŐADÁSOK

**Dr. Ozorai Zoltán:** A légnyomási tendencia. (Meteorológiai Intézet házi kollokviuma, október 19.)

**Dr. Luncz Géza:** Beszámoló az erdősávok mentén idén végzett mikroklíma mérésekről. (Meteorológiai Társaság, október 24.)

**Dr. Bacsó Nándor:** Bevezető előadás az „Erdő és aratás" című szovjet kultúrfilmhez. (U. o. október 24.)

**Borsos József:** A hosszabb tartamú előrejelzés Multanovszkij-féle módszere. (Meteorológiai Intézet házi kollokviuma, november 2.)

**Békeffy Józsefné:** Hidrogénnel töltött gumiléggömb függőleges emelkedési sebessége. (U. o. november 23.)

**Dr. Takács Lajos:** Gyógyhelyeken végzendő meteorológiai mérések feladatai. (Meteorológiai Társaság, november 23.)

**Dr. Schulhof Ödön:** Szovjet szakirodalmi referátum. (U. o. november 23.)

**Dr. Kérdő István:** Néhány szempont a gyógyklímák indikációjának és kontraindikációjának kérdéséhez. (U. o. november 23.)

---

# A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

**Választmányi ülést** tartott a Meteorológiai Társaság f. évi november 9-én. A választmány tudomásul vette dr. *Szava Kovács József* társelnök, agrometeorológiai szakosztály-elnök és *dr. Dobosi Zoltán* választmányi tag összes tisztségeiről való lemondását, valamint a Társaságból való kilépését. Dobosi Zoltán helyett a soron következő póttagot, *Egerszegi Sándort* hívta be a választmány. A választmány örömmel vette tudomásul, hogy megjelenik a népszerű meteorológiai cikkgyűjtemény első kötete. Határozatot hozott továbbá új, meteorológiai tárgyú fénykép-pályázat meghirdetéséről. A választmány a Társaság rendes tagjai közé felvette a következőket: *dr. Keszthelyi Kálmán, dr. Pillér Iván, dr. Nagy Mária, dr. Görög Erzsébet, Vásárhelyi József* (Szarvas), *Vasvári Oszkár* (Gerézdpuszta), *Otta Endréné, Vinnai Bertalan* (Sárospatak), *Papp László, Csikesz Tibor, Tiszai Tibor, Olasz Sándor, Molnár Béla, Szabó Lászlóné, Kozma Ferenc, dr. Barcsay László* (Berettyóújfalu), *Hermann Artur, Csala István, Szász Gábor* (Debrecen), *Varga Miklós* (Debrecen), *Kapcsos Zoltán, Medgyesi Vendel, Racskó Júlia, Rajkay Vilmos, Oláh Lajos, Csikós Mária.*

Vol. 56. No. 9—10. Sep—Oct 1951. Budapest

LE TEMPS # ПОГОДА # DAS WETTER

## Новый динамический метод климатических исследований.

Цель динамической климатологии характеризовать климат любого пространства физическими свойствами и частотой проходящих или временно там умещающихся воздушных масс. К сожалению в Венгрии еще нет календаря воздушных масс с промежутком больших десятилетий, следовательно применение этого метода наталкивается на значителные трудности. В далнейшем покажем другой метод, который можно называть тоже динамическим и который — хотья с помощью обыкновенниых нормальных значений — более обстоятельно исследует климат, чем классическая климатология. Дело в том, что ставим предметом исследовании изменения с месяца на месяц климатических нормальных значений; другими словами дискуссируем годовй ход и посредством частных чисел дифференций. Если изображаем на карте дифференции перваго разряда (быть может и второго разряда) на основании данных нескольких станций, тогда применением этого метода можно получить ответ на вопрос: с какого направления приходят воздушные массы, которые преимущественно повлияют на изменения известного климатического элемента. (Метод пригоден и для наглядного пояснения континенталитетных, орографических и топографических разниц.) В инжеследующих покажется применение метода для пояаснения тех изменений — с марта до июлья месяца — которые происходят в погоде Венгрии в последствии так называемого европейского муссона.

На основании анализа карт 1—14 получаются следующие важные результаты: самое сильное нагревание с апрелья на май месяц находим на средных пространствах страны. На место поднимающихся воздушных масс большею частью с востока притекает более или менее прохладный воздух, который над нагретой поверхности земли приобретает неустойчивую стратификацию и за то на этих пространствах май месяц будет самым осадочным месяцем года. В июне восточные части страны (за рекой Тиса) нагреваются уже силнее других, следовательно прохладные воздушные массы надвигающего муссона здесь вызывают релативно самые большие осадки, итак на этих частях июнь является с мым осадочным месяцем. Влияние муссона в июле месяце показывается главным образом в усилении ветров с северо-западного направления, но в осадках оно является только на северо-западных и северо-восточных краях стр ны.

## UNE MÉTHODE DYNAMIQE DE L'INVESTIGATION CLIMATOLOGIQUE

Le but de la climatologie dynamique est de caractériser le climat d'un territoire par les propriétés phisiques, c'est-à-dire par les fréquences des masses d'air qui défilent par là ou qui se tiennent temporairement là. Malheureusement en Hongrie on ne possède pas encore un calendrier des masses d'air pour plusieur dizaines d'années, ainsi l'application de cette méthode se heurte à des difficultés. En ce qui suit nous présentons un procédé dit dynamique, lequel, bien qu'il caractérise le climat à l'aide des normales ordinaires, est capable de pénétrer plus profondement à l'essence des faits climatologiques que la climatologie classique. Il s'agit de soumettre à l'examen les variations mensuelles des normales climatologiques, c'est-à-dire nous examinons la marche annuelle par l'aide des quotients de différences. Si nous représentons aussi cartographiquement les différences de premier (peut-être de deuxième) ordre pour plusieurs stations, nous obtenons une réponse à la question: de quelle direction viennent les masses d'air qui influencent le plus les variations de l'élément climatologique en question. Dans ce qui suit nous allons présenter l'application de la méthode pour fair voir les variations qui se produisent de mars à juillet dans le temps de la Hongrie en conséquence de phénomène appellé mousson européenne. En analysant

les cartes 1—14, nous obtenons des résultats, dont voici les plus importants: Le réchauffement de mars en avril est le plus grand dans la partie centrale du pays. A la place de l'air ascendant se substitue surtout un écoulement de l'air (froid) d'origine de l'Est, lequel devient labile au dessus de la surface chaude et par conséquence, en ces territoires mai devient le mois avec les plus abondantes précipitations. Au mois de juin ce sont déja les territoires au delà de Tisza qui se chauffent le plus, et ainsi les masses d'air froid de la mousson commençante produisent ici relativement la plus grande quantité de la pluie, donc sur ce territoire le juin est le mois, avec les plus grandes précipitations. L'effet mousson de juillet se montre surtout dans l'accroissement de force des courrants d'air de Nord-Ouest, et, dans les précipitations seulement le départements de Nord-Ouest, Nord-Est.

*Dr. Z. Berkes*

*

## Роль выражений влажности у анализа воздушных масс.

Для анализа разных воздушных масс можно пользоваться только такими свойствами, которые в течение атмосферных процессов совсем нет или очень медленно изменняются т. е. они „консервативны." Надо испытывать, что разные выражения атмосферной влажности в каком отношении и мере оказываются консервативными. Результаты испытания представляет таблица, на которой в первом столбе находятся сухие, в втором влажные, в третем неадиабатические изменения. Четвертыйстолб показывает такой процесс, когда дождь испаряется в воздух. Отметки : I = консервативный, — = неконсервативный, К = квазиконсервативный.

На синоптических картах для характеристики воздушных масс самым легким и лучшим образом можно пользоваться точкой росы. Для вычисления последнего готовилась приложенная таблица HPD под условием, что температура и относительная влажность известны. На основании этих метеорологических элементов находим на таблице известное число, которое надо вычитать из значении температуры и так получаем точку росы.

## THE ROLE OF HUMIDITY ELEMENTS IN AIRMASS ANALYSIS.

For the purpose of airmass analysis a set of quantities can be used which during an atmospheric process don't change at all, or change but slightly, i. e. they are "conservative". Therefore it is necessary to investigate the conservativity of each humidity element with respect of the different kinds of weather processes. The result of this investigation is shown in a table containing in the first column the dry-adiabatic changes, in the second the moist-adiabatic ones, in the third the monadiabatic processes and at last the changes caused by evaporation from falling rain. Symbols: I = conservative, — = non-conservative, K = quasi-conservative.

On the synoptic map the dew-point is used most easily. For the computation of this element, if the temperature and the rel. humidity are known a table (called HPD-table) was compiled. The value given in the table is the depression of the dew-point.

*Dr. Z. Ozorai*

*

## Влияние пассатной системы на ход осадков в Венгрии.

В ходе осадков Венгрии рядом с влиянием евразиатского муссона можно показать и посредственное влияние пассатной системы. Если выражаем кривую годового хода осадков тригонометрическим рядом, член (волна) этого ряда с полугодовым периодом оказывается идентичным волной того-же самого периода, которая возникается на северной части средиземного климатического просранства. физическим объяснением волны с полугодовым периодом на упомянутом месте является без сомнения годовое движение пассатной системы ветров. Следовательно наличие полугодовой волны в данных осадков Венгрии объясняется подобной причиной. Такое объясение подтверждается географическим распределением постоянных чисел этой волны.

## L'EFFET DU SYSTÉME DES ALIZÉS SUR LA PRÉCIPITATION DE LA HONGRIE

A côté de l'effet de mousson eurasienne, l'effet indirect du système des alizés peut être démontré dans la régime pluviométrique de la Hongrie. Nous avons exprimé la marche annuelle de la précipitation par une série trigonométrique et le membre (l'onde) d'une période semestrielle de cette serie se trouve d'être le même que l'onde qui se présentait à la partie du Nord du territoire climatologique méditerranéen. L'explication physique de l'onde d'une période semestrielle aux lieux signalés est sans doute le déplacement annuel des alizés. Par conséquent la présence de l'onde semestrielle dans la précipitation de la Hongrie se peut expliquer par la même raison. Cette explication est affirmée par la distribution géographique des constantes de cette onde.

*Gy. Péczely*

*

## LES PRINCIPES FONDAMENTALS DE L'ANALYSE ADVECTIV-DYNAMIQUE

Le résumé en langues étrangères sera communiqué à la fin des articles.

*I. Bodolai*

*

## Фазы луны и повторяемость циклонов Средиземного моря.

Расположив времена произхождения циклонов Средиземного моря — возникшихся в промежутках 1931—34 и 1946—50 — по порядку 29·5 дневного периода фаз луны можно было установить, что повторяемость этих циклонов около времен новолуния и полнолуния больше, чем иной раз.

Если позволяем уклонение на 2 дня, получается, что в течение 10 лет возникновение циклонов совпадало 80 раз с новолунием а 90 раз с полнолунием ; 220 циклонов развивались на остальных 10—10 днях около первой и последной четверти луны. Так пропорция 1.7 : 1.1.

Подобным образом повторяемость изландских циклонов приближающихся к проливе Биская и продвижения азорского антициклона больше в промежутках 5—5 дней около времен новолуния и полнолуния.

## LES PHASES LUNAIRES ET LA FRÉQUENCE DES CYCLONES MÉDITERRANÉENNES

En arrangeant les dates de formation des cyclones méditerranéennes — qui se produisaient au cours des années 1931—34 et 1946—50 — selon les periodes de 29·5 jours de la phase de la lune, on peut constater que la fréquence des cyclones est plus grande à la nouvelle lune et à la pleine lune. En admettant, un écart de $\pm$ 2 jours, on trouve que pendant 10 ans la formation des cyclones coïncide en 80 cas avec la nouvelle lune et en 90 cas avec la pleine lune. 220 cyclones se produisaient dans les deux périodes de 10 jours du premier et du dernier quartiter de la lune. La proportion est de 1.7:1.1. La fréquence des avancements des cyclones islandaises approchantes au golfe de Biscaye, et des anticyclones des Açores est pareillement plus grande dans les 5 jours autour de la nouvelle et de la pleine lune.

*L. Kapás*

*

## Несколько точек зрения к вопросу индикации и контраиндикации разных целебных климатов.

Климатическое лечение разных болезней в настоящее время принадлежит к общеупотребленным терапевтическим методам. Но климатическую терапию нельзя применять без всякого умысла. Прежде чем послать больного на климатический курорт надо подвергать его основательному осмотру. Для того, чтобы устанавливать правильную индикацию климатического лечения, необходимо различать один климат от другого, различать разные типы болезней и больных.

## EINIGE GESICHTSPUNKTE ZUR FRAGE DER INDIKATION UND KONTRAINDIKATION DER EINZELNEN HEILKLIMATE, MIT BESONDERER RÜCKSICHT AUF DIE BEHANDLUNG DER LUNGENTUBERKULOTIKER.

Die klimatische Behandlung der verschiedenen Krankheiten ist heutzutage eine weit verbreitete Heilmethode. Man darf aber die Klimatotherapie nicht ohne Bedenken verwenden. Bevor wir einen Kranken nach einen klimatischen Kurort schicken, sollen wir ihn einer gründlichen ärztlichen Untersuchung unterwerfen. Um eine richtige Indikation der klimatischen Behandlung aufstellen zu können, müssen wir die verschiedenen Klimate, Krankheitstypen und Kontitutionstypen von einander unterscheiden.

*Dr. I. Kérdő*

*

## DAS WETTER IN UNGARN IN DEN MONATEN JULI—OKTOBER 1951.

Im Monate **JULI** war die Temperatur de rnormalen entsprechend, die Niederschlagsverteilung ungleichmässig.

Die zwischen 19.5° und 23° liegende Monatsmittel der Temperatur zeigen eine Anomalie höchstens ± 1°. Die + 1 gradige Anomalie meldete sich zwischen Donau und Tisza. Die stärksten täglichen Erwärmungen (32—35°) waren in der Mitte des Monats verhältnismässig gering. Die Minima am 6. oder 7. waren auch mässig (6—12°).

Der Luftdruck in Budapest (130 m) betrug 751,0 mm, auf Meeresniveau reduziert 762,4 mm, die Abweichung + 1,9 mm.

In der Niederschlagsverteilung bemerkenswert ist die Verschiedenheit zwischen den östlirhen und westlichen Teilen des Landes. Die Grenze der über- und unternormalen Monatsummen war die Tisza-Linie und im Norden die Linie Tiszafüred—Putnok. Der Niederschlag des östlichen Gebietes blieb meistens unter 50 mm, der des westlichen lag zwischen 50—150 mm. An den südöstlichen Grenzen erreichte die Monatsumme nicht die Hälfte der mehrjährigen Durchschnitt, längst der Donau sie überschritt die zweifache der normalen. Die grösste Menge, 187 mm, wurde von Gyöngyös, die geringste, 10 mm, von Kaba gemeldet. Einige heftige Wolkenbrüche gaben ausserordentliche 24 stündige Mengen: am 16. wurde in Bakonya 102, Ötvöskónyi 122 mm gemessen. Die Folge war eine vorübergehende plötzliche Überschwemmung. Die Zahl der Regentage variierte im Westen zwischen 8—12, im Osten 5—10.

Die Sonnenscheindauer überschritt im ganzen Lande die normale. Die Summen waren um 250—350 St., mit 10—20%-igen Abweichungen über die normalen.

Die Gesamtstrahlung auf horizontaler Fläche in Budapest war 9,974 gcal/cm².

**IM AUGUST** sehen wir auch ungleichmässigen Niederschlag, mit ausgesprochen hoher Temperatur.

Die Temperaturmittel (20—24°) waren die wärmsten dieses Jahres, überschreitend die normalen um 1—2°. Die mittäglichen Erwärmungen waren am 4., 5. oder 9. in Transdanubien 30—33°, im Osten 33—38°. Die Abkühlungen waren mässig, die Minima gingen an wenigen Orten unter 10. 23—27 Sommertage und 6—12 Hitztage kamen vor.

Der Luftdruck in Budapest war 749,9 mm, a. M. r. 761,1 mm, die Abweichung — 0,2 mm.

Die Monatssumme des Niederschlages blieb auf Zweidrittel-Teil des Landes (im Süden und Südwesten) unternormal. Die Grenzlinie der normalen Summe läuft durch Sopron, Bánhida, Izsák, Jászapáti, Turkeve, Debrecen. Von

MAGYAR
TUDOMÁNYOS
AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

dannen nördlich zeigte sich ein Überschuss. In der nördlichen Grenze war der grösste Mehrbetrag, am Szögliget—Vidomáj fielen 212 mm. Die geringste Monatsmenge, 15 mm, wurde von Báta gemeldet. Die Zahl der Tage mit Regen variierte zwischen 5—20, unter diesen 5—10 mit Gewitter und Schauer. Die 24-stündigen Maxima waren geringer, als im vorhergehenden Monat, Balatonelle meldete am 22. 69 mm.

Die Sonnenscheindauer war 250—320 St., allgemein um 10—20% übernormal. Die Gesamtstrahlung in Budapest war auf horizontaler Fläche 8421 gcal/cm².

**Im September** herrschte im ganzen Lande warmes Wetter mit ungleichmässiger Niederschlagsverteilung.

Das Temperaturmittel d. M. lag zwischen 16—19.5° und überschritt im ganzen Lande das normale. Der Mehrbetrag variierte 0.5—2.0° und war in SO-Teilen des Landes am grössten. Diese Verteilung ist im Zusammenhange mit der Trockenheit dieses Gebietes. Die täglichen Erwärmungen waren 30—33° und im Südosten kamen noch immer 5—10 Hitztage vor, welche Werte sind bedeutend übernormal Ähnlich übernormal war auch die Zahl der Sommertage (12—18). Die nächtlichen Abkühlungen waren im allgemeinen mässig, nur am 23. stärker, als das Minimum in Salgótarján unter 0° (—0.2°) sank.

Der Luftdruck in Budapest in der Höhe 130 m war 752.2 mm, auf Meeresniveau reduziert 763.6 mm, die Abweichung + 0.3 mm.

Die Niederschlagsverteilung war ungleichmässig. Es waren Gebiete, wo die Monatssumme keine 25 mm erreichte (Mezőhegyes 15 mm). Dagegen findet man bedeutende im südlichen Somogy und im nördlichen Gebirge mit einer Menge über 100, sogar 150 mm. (Gyékényes 184 mm.) Das Gebiet jenseits der Tisza und der südliche Teil zwischen Donau und Tisza erhielten eine Summe unter 50 mm. Im $^2/_3$ Teil des Landgebiets fiel übernormale Menge.

Die Zahl der Regentage war 6—15, am 3—4 Tagen kamen Gewitter vor, stellenweise mit Hageln und Wolkenbrüchen.

Die Monatssumme der Sonnenscheindauer betrug 150—220 St., war in einer Hälfte des Landes mässig unternormal in anderer Hälfte übernormal.

Die Gesamtmenge der Sonnenstrahlung in Budapest war auf horizontaler Fläche 4.987 gcal/cm²

**Oktober** war ausserordentlich trocken und im ganzen Lande kühler, als der normale.

Die zwischen 8.5—11° variierte Temperaturmittel blieb im südlichen Transdanubien und in der nördlichen Grenze unter der normalen um $^1/_2$—1°, sonst um $1^1/_2$—2°. Nördliche, kalte, trockene Luftströmung mit heiteren Himmel und demzufolge starke Ausstrahlung war die Ursache des kühlen Wetters. Verhältnismässig strenge Fröste meldeten sich um 10., 16. und 31 und das Minimum im Südosten sank bis —4, —5°. Die bodennahen Fröste erreichten —6, —7°. Die Zahl der Frosttage war im SO schon 13—14. Die 19—21° erreichenden Maxima traten meistens am 1. auf.

Der Luftdruck war in Budapest (130) 756.1 mm, auf Meeresniveau reduziert 768.2, die Anomalie + 4.6, welche den antizyklonalen Charakter des Wetters zeigt.

Die Monatsumme des Niederschlages war im ganzen Lande tief unter dem Normalwert. Die grösste Menge, 33 mm wurde vom Ant (Kom. Békés) gemeldet, auch diese überschritt kaum die Hälfte der normalen. Im $^3/_4$ Teil des Landgebiets blieb die Summe unter 1/10 Teil der normalen und grosse Gebiete in der Tiefebene und im nördlichen Gebirgsland erhielten keinen Tropfen Regen. Die Zahl der Frosttage lag im N und O zwischen 0—3, im Süden zwischen 4 und 6.

Der Tip des Wetters war dem Altweibersommer-Charakter entsprechend, nur das Zentrum der Antizyklone lag im NO und daher kam die kalte, trockene Strömung.

Die Sonnenscheindauer war zwischen 110—200 Stunden und zeigt eine pozitive Anomalie um 20—30%. Die Gesamtstrahlung in Budapest an der horizontaler Fläche betrug 3.875 gcal/cm².

**dr. N. Bacsó.**

Kiadásért és szerkesztésért felelős: dr. Dési Frigyes
A MAGYAR ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET
ÉS A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS LAPJA

64029/2 — Vörös Csillag Nyomda, Budapest. Felelős a nyomda igazgatója.

# Meteorológiai fényképpályázat

A Magyar Meteorológiai Társaság pályázatot hirdet időjárási jelenségeket ábrázoló, vagy az időjárás hatásait feltüntető olyan fényképfelvételek jutalmazására, amelyek nyomdai sokszorosításra alkalmasak és tudományos vagy ismeretterjesztő szempontból értékesek.

**A pályázat feltételei a következők:**

1. A pályázatra olyan meteorológiai vonatkozású fényképfelvételek küldhetők be, amelyek kiadási- és tulajdonjoga felett a beküldő teljes mértékben rendelkezik.

2. Meteorológiai vonatkozásúnak tekintendők a következő tárgyú fényképek:

a) Időjárási jelenségeket ábrázoló felvételek (pl. felhőképek előtérrel vagy anélkül, villámfelvételek, délibáb, északifény, szivárvány, napgyűrű, alkonyati fényjelenségek, porvihar, téli hó- és jégjelenségek, stb.).

b) Légi fényképek és magaslati pontokról készült tájképfelvételek, ha a levegő átlátszóságával kapcsolatos körülmények megítélésére alkalmasak.

c) Az időjárásnak az élőlényeken, termésen, virágokon, erdőségeken, állatvilágon, folyó- és állóvizeken való hatásait feltüntető fényképek (időjárási károk, rendellenes időjárással kapcsolatos rovarkárok, árvizek, jégzajlás, jégtorlaszok, hófúvások és növényfejlődési jelenségek).

d) Meteorológiai műszerek fényképei és meteorológiai mérésekről, kutatási módszerekről készült felvételek.

3. A beküldött fényképeken pontosan feltüntetendő a felvételt készítő személy neve, lakcíme, a felvétel helye, időpontja (év, hónap, nap, lehetőleg az óra is, vagy legalább a napszak) és tájképeknél az égtáj is, amely felé a felvétel készült.

4. A pályázó a kép beküldése által aláveti magát a pályázati feltételeknek, különösen pedig beleegyezését adja abba, hogy a Társaság a képeket nem adja vissza, továbbá jogosult a képeket saját helyiségeiben (vagy az Országos Meteorológiai Intézet helyiségeiben) a felvevő nevét feltüntető címkével ellátva kifüggeszteni, a Társaság bármely kiadványában — a szokásos szerző: díj ellenében — közzétenni, valamint az Országos Meteorológiai Intézet tudományos kiadványaiban való leközlés céljára díjmentesen is átengedni. Végül jogosult a Társaság a beküldött felvételekből fényképkiállítást rendezni.

5. A Társaság azoknak a fényképeknek a felvevőit, amelyek a Társaság megítélése szerint tudományos és ismeretterjesztési szempontból kiemelkedő értékűek, a következő pályadíjakban részesíti:

| | | |
|---|---|---|
| 1 darab első díj | — — — — — — — — — | 500 forint |
| 1 darab második díj | — — — — — — — — — | 400 forint |
| 2 darab harmadik díj | — — — — — — — | á 300 forint |
| 4 darab negyedik díj | — — — — — — — | á 200 forint |
| 7 darab ötödik díj | — — — — — — — | á 100 forint |

6. Hasonló értékű felvételek elbírálásánál előnyben részesülnek azok, amelyekhez a beküldő az eredeti felvétel negatívját is mellékelte.

7. A pályázatok beküldésének határideje 1952 május 1. A pályázat eredményének kihirdetésére a Társaság 1952. évi közgyűlésén kerül sor.

8. A Társaság által jutalmazott képeknek mindennemű szerzői és tulajdonjoga, a 4. alatt említetteken felül is, a Társaságra száll át.

# Időjárás

A METEOROLÓGIAI INTÉZET ÉS A METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG LAPJA



„Zuzmarás táj" *(Pankovits)*
(Gyömrő, 1951. dec. 24)

55 ÉVFOLYAM, 11.—12. SZÁM

1951. NOVEMBER—DECEMBER

## TARTALOM


Oldal

Vezércikk (* * *) ..... 313
Az advektiv-dinamikus analízis alapelvei II. rész (Bodolai István) ..... 318
Az éghajlatkutatás új, szovjet módszerei (Berkes Zoltán) ..... 324
Vojejkov, az orosz klimatológia megalapítója (Gelléri Sándor) ..... 330
Új adatok a zöld sugárról (ford. Hille Alfréd) ..... 336

Az elmult időjárás :

Frontátvonulási jegyzék ..... 341
Légtömeg naptár ..... 342
Magyarország időjárása 1951. november-decemberben ..... 344
A felsőbb légrétegek időjárása november-decemberben ..... 346
A Nap felületének jelenségei az 1951. év második felében ..... 349

Népszerű meteorológia :

Miért és mit fényképezzünk? (Takács Lajos) ..... 356
Időjárás és az emberélet (Albert László) ..... 359
Téli zivatarok (Farkas Amália) ..... 361
A víz befagyásának egy érdekes jelensége (ifj. Xantus János) ..... 363
Irodalom ..... 364
Szemle ..... 368
A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei ..... 370
Különfélék ..... 329, 335, 340, 355


## СОДЕРЖАНИЕ


страница

Передовая статья (***) ..... 313
Основные принципы адвективно-динамической теории II. ч. (И. Бодолаи) .. 318
Новые советские методы климатического исследования (З. Беркеш) ..... 324
Воейков, основатель русской климатологии (Ш. Геллери) ..... 330
Новые данные о »зеленом луче« (Реф. А. Гилле) ..... 336
Прошедшая погода, Общенародная метеорология, Библиография, Обзор, Дела Венгерского Метеорологического Общества, Разные ..... 341—370


## SOMMAIRE


Page

Inditorial (* * *) ..... 313
Les principes fondamentals de l'analyse d'advection dynamique II. partie (J. Bodolai) ..... 318
Nouvelles méthodes soviétique de la recherche climatologique (Z. Berkes) ..... 324
Voeikov, fondateur de la climatologie russe (S. Gelléri) ..... 330
Données nouvelles sur le rayon vert (A. Hille) ..... 336
Le temps passé, Météorologie populaire, Bibliographie, Revue, Nouvelles de la Société Météorológique Hongroise, Divers ..... 341—370


---


»IDŐJÁRÁS«

Főszerkesztő : Dési Frigyes

Szerkesztőbizottság : Berkes Zoltán, Bodolai István, Kéri Menyhért, Lakatos Alfréd, Ozorai Zoltán

Megjelenik kéthavonként
55. Évfolyam 11—12. füzet

Szerkesztőség : Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.

1951. november-december

# *Dicsőség Sztálinnak*

*A világ népei Ioszif Visszárionovics Sztálin életének 72. születésnapját ünneplik. Ezekben a napokban nemcsak a szovjet emberek, de minden szabad és békeszerető nép gondolatai és óhajai végtelen bizalommal és mélységes szeretettel fordulnak hozzá, a Szovjetunió vezéréhez.*

*A magyar dolgozók forró szeretettel és tisztelettel üdvözlik Sztálin generalisszimuszt. Nagyszerű és felemelő ünnepi érzésünket még jobban fokozza az a tudat, hogy Sztálin elvtárs dolgozva, alkotó munkával, jó egészségben, az emberiség jobb és boldogabb jövőjéért harcolva ülte meg hetvenkettedik születése napját. A földkerekség minden részén az emberiség százmilliói az őszinte tisztelet és megbecsülés forró szeretetével fordultak a béke fővárosa, Moszkva felé. Még soha senkit sem üdvözöltek születése napja alkalmából oly nagy tisztelettel és szeretettel, mint Sztálin elvtársat. A Szovjetunió nagy népei, a demokratikus országok szabad dolgozói, Ázsia felébresztett népei, a kapitalista világ minden egyszerű, becsületes embere ma szívük legmélyéből küldik jókívánságaikat Sztálin elvtárs felé.*

*Valamennyien jól tudjuk, hogy miért szeretik Sztálint az egyszerű emberek az egész világon. Azért, mert neve a dolgozók békéjét, szabadságát és jólétét*

# *Слава Сталину*

*Народы всего мира празднуют 72 годовщину со дня рождения Иосифа Виссарионовича Сталина. В этот день мысли не только советских людей, но и всех народов, любящих свободу и мир, обращаются к нему, к вождю Советского Союза, с бесконечным доверием и глубокой любовью.*

*Венгерские трудящиеся с горячей любовью и уважением поздравляют генералиссимуса Сталина. Сознание того, что товарищ Сталин в добром здравии, борясь за более лучшую и счастливую будущность человечества, еще более повышает у венгерских трудящихся праздничные чувства. Во всех частях света сотни миллионов людей с искренним уважением и горячей любовью обращают свои взоры в сторону Москвы — столицы мира. Еще никогда никого не приветствовали по случаю празднования дня рождения с таким уважением и любовью, как товарища Сталина. Сегодня народы Советского Союза, свободные трудящиеся демократических стран, пробужденные народы Азии, каждый честный простой человек капиталистического мира шлют от всего сердца лучшие пожелания товарищу Сталину.*

*Мы все хорошо знаем, почему простые люди всего мира так любят товарища Сталина. Потому что имя товарища Сталина означает для трудящихся всего мира свободу и зажиточную сча-*

*jelenti. Sztálint azért szereti valamennyi becsületes ember a világon, mert Ő a megtestesítője és vezetője az emberiség világot átfogó haladásának. A kapitalista elnyomástól mentes országokban a népek megéneklik a visszatért élet örömét, az új generáció fényes jövőjét. És ennek az éneknek, amely a szív legmélyéből jön, annak a szívnek a mélyéből, amely ismeri a fasiszta és reakciós szolgaság kínjait és a kapitalista kizsákmányolás embertelenségét — egy a dallama: — Sztálin!*

*Mi, tudományos intézet dolgozói is forró szeretettel üdvözöljük Sztálin elvtársat, mint a világtörténelmi jelentőségű Nagy Októberi Szocialista Forradalom két megvalósítójának egyikét, mint a Szovjetunió építőjét, üdvözöljük, mint a hitleri fasizmus legyőzőjét, mint a béke zászlóhordozóját, a békeharc legelső katonáját az egész világon.*

*Jól tudjuk, hogy Sztálinnak ez a hatalmas ügye mélységes hatást gyakorolt a magyar népre és tudjuk azt is, hogy nélküle nem volna sem önálló államunk, sem népi demokráciánk, amely ma már Sztálin útmutatásával diadalmasan építi hazánkban a szocializmust.*

*Sztálin — a tanító; Sztálin — a vezér; Sztálin — a felszabadító; Sztálin — az elvtárs és barát. Sztálin neve minden nép egyszerű embereinek, az emberiség többségét kitevő sokmillió embernek az ajkán él. Gyermeki tisztelettel, határtalan szeretettel, hűséggel és reménységgel ejtik ki ezt a nevet.*

*Reménységgel ejtik ki Sztálin elvtárs nevét Indiában és valahol az Amazonmenti őserdők mélyén, ahol a kaucsukfa sűrű tejét fejik.*

*Reménységgel ejtik ki ezt a nevet a brazil munkások, négerek és félvérek,*

*стливую жизнь. Все честные люди во всем мире любят товарища Сталина за то, что он является воплощением и вождем всего прогрессивного человечества. В странах, освобожденных от капиталистического гнета воспевают радости возвратившейся жизни, блестящее будущее нового поколения. И эта песнь, которая льется из глубины сердца, того сердца, которое узнало муки фашистского и реакционного рабства, бесчеловечную эксплоатацию капиталистов — эта песнь — Сталин!*

*Мы, работники научного института, с горячей любовью приветствуем товарища Сталина, как одного из двух вождей Великой Октябрьской Социалистической Революции, имеющей громадное значение в мировой истории, как строителя Советского Союза, приветствуем, как победителя гитлеровского фашизма, как знаменосца мира, как первого борца за сохранение мира во всем мире.*

*Мы хорошо знаем, что это великое дело оказало громадное влияние на венгерский народ и знаем также, что без него не было бы ни самостоятельного венгерского государства, ни народной демократии, которая благодаря указаниям товарища Сталина победоносно строит в нашей стране социализм.*

*Сталин — учитель, Сталин — вождь, Сталин — освободитель, Сталин — товарищ и друг. Имя Сталина живет на устах простых людей всех народов, составляющих миллионное большинство всей вселенной. Его имя дети произносят с уважением, безграничной любовью, преданностью и надеждой.*

*С надеждой произносят имя Сталина в Индии и где-то в девственных лесах, простирающихся по берегам Амазонки, там, где собирают сок каучуковых деревьев.*

*munkások és parasztok, akik éheznek a legtermékenyebb földön, akiknek nem jut az asztalára egy falat kenyér sem. Reménységgel ejtik ki ezt a nevet azok, akik ma börtönökben sínylődnek, akiket kínoz a rendőrség, mert a békéért, a haza függetlenségéért, a szocializmusért harcolnak.*

*Sztálin működése a világtörténelem jelentős szakaszát tölti ki. A szocializmus és a kommunizmus építése a Szovjetunióban Sztálin lángeszének halhatatlan bélyegét viseli magán. Sztálin tevékenysége hatalmas erővel világítja meg az egész emberiség jelenét és jövőjét, mozgásba hozza a korábban még szunnyadó energiát, a dolgozók új erőit kapcsolja be a kapitalista elnyomás és kizsákmányolás elleni harcba, előkészíti azokat a nyílt, bűnös megrohanások és titkos, fondorlatos támadások visszaverésére, amelyek segítségével az imperialisták megkísérlik a népeket újabb pusztító háborúba sodorni.*

*Azok, akik ma nyugaton az új háború tüzét élesztgetik, azok, akik a dolgozók véréből és verejtékéből ma újra fegyvereket kovácsolnak, már úgy látszik elfelejtették Sztálingrádot, elfelejtették azt, hogy anyák millióinak arcán még fel sem száradt a könny, gyermekeik sírjain még ki sem zöldült a fű. A Szovjetunió ragyogó győzelme a fasizmus felett azonban megmutatta, hogyan tud egy nép küzdeni szabad, szocialista államának függetlenségéért, hogyan tudja megsemmisíteni az agresszort, ha az a népek békéjére emeli kezét.*

*Sztálin elvtárs azonban nem csupán a háború győztese, Sztálin elvtárs a béke megteremtője is. Sztálin neve — lelkesítés és zászló a békéért folyó harcban*

*С надеждой произносят это имя бразильские рабочие, негры и местисы и мулаты, рабочие и крестьяне, которые на самой плодородной земле голодают, которые не имеют куска хлеба.*

*С надеждой произносят это имя те, кто погибает в тюрьмах, кого мучает полиция за то, что они боролись за мир, за независимость родины и социализм.*

*Деятельность товарища Сталина занимает огромное место в мировой истории; построение социализма и коммунизма в Советском Союзе носят на себе бессмертную печать сталинской мудрости. С огромной силой освещает деятельность Сталина настоящее и будущее всего человечества, пробуждает ранее невкрытую энергию, включает в борьбу против капиталистического гнета и эксплуатации новые силы трудящихся, подготовляет их давать отпор, как открытым так и тайным приступным нападениям, при помощи которых империалисты стараются ввергнуть народы в новую опустошительную войну.*

*Те, которые на Западе раздувают огонь новой войны, те, которые на крови и поте трудящегося народа, сегодня снова куют новое оружие — по всей вероятности позабыли Сталинград, позабыли, что на лицах миллионов матерей не обсохли слезы, на могилах их детей еще не позеленела трава. Блестящая победа Советского Союза над фашизмом показала, как может народ бороться за независимость и свободу социалистического государства, как он может уничтожить агрессоров, посягнувших на мир народов.*

*Товарищ Сталин не только победитель войны, товарищ Сталин в то же время и создатель мира. Имя Сталина является воодушевлением и знаменем для сотен мил-*

*sokszázmillió ember számára. Sztálin elvtárs a békéért küzdött, amikor a hitleri bandát verte és a békéért küzdött akkor is, amikor a szocializmust építette, éppúgy, mint ma, amikor a kommunizmus sztálini művének óriásai alkotásai tárulnak szemünk elé. Ma az imperializmus által elnyomott népek békéjéért és nemzeti függetlenségéért küzdő harci tábornak az új emberért, az emberi tudatban levő burzsoá befolyások legyőzéséért folyó harc világtáborának — Ő a vezetője.*

*Martin Andersen Nexő — az idős dán író — írta tizenkét évvel ezelőtt: »Azé az eszméé a jövő, amelynek Sztálin a nagyszerű megtestesítője.« Ez az eszme — a szocializmus, az új, jobb, boldogabb világ építése. A marxizmus tudománnyá változtatta ezt az eszmét, a leninizmus harcra ösztönzi a dolgozó tömegeket, hogy a forradalom tüzében megvalósítsák azt, Sztálin pedig a tömegek alkotó, forradalmi energiájának kimeríthetetlen tartalékait a szocialista építésre irányítja, döntő és egyre nagyobb túlsúlyt biztosítva a világon a szocializmusnak.*

*Sztálin legyőzhetetlen erővé tette a szocializmust. Ő a vezére és ösztönzője annak a Pártnak, amelyet Leninnel együtt hozott létre, annak a Pártnak, amely felépítette a szocializmust, a világ proletariátusa legerősebb pártjának, amely annak acélos és megingathatatlan élcsapata. A világ munkásosztálya számára Sztálin neve szorosan összefügg a munkásosztály győzelmébe vetett hittel. És éppen a munkásosztály ügyének győzelme jelenti egy új korszak kezdetét, a szocializmus korszakát, amelyben Sztálin neve hatalmas erejű védőbástya. A nagy Sztálin 72. születése*

*лионов людей в борьбе за мир. Товарищ Сталин боролся за мир, когда разбивал гитлеровские банды, так же, как и когда строил социализм, так же, как и теперь, когда перед нашими глазами вырастают грандиозные сталинские стройки коммунизма. В настоящее время он является вождем лагеря, борющегося за мир и национальную независимость угнетенных империализмом народов, за создание нового человека, за преодоление буржуазного влияния в человеческом сознании.*

*Старый датский писатель Мартин Андерсен Нексё двенадцать лет тому назад написал: »Будущность принадлежит той идее, гениальным олицетворением которой является Сталин«.*

*Эта идея — социализм, то есть построение новой лучшей, более счастливой жизни. Марксизм превратил эту идею в науку, ленинизм побуждает трудящиеся массы к борьбе, чтобы в огне революции добиться этого, а Сталин направляет неисчерпаемые резервы созидательной революционной энергии масс на строительство социализма, все более гарантируя победу социализма во всем мире. Сталин сделал социализм непобедимой силой.*

*Он руководитель и вдохновитель той партии, которую он создал вместе с Лениным, той партии, которая построила социализм, которая является сильнейшей партией мирового пролетариата, его стальным и непоколебимым передовым отрядом. Для рабочего класса всего мира имя Сталина тесно связано с верой в победу рабочего класса. Итак, победа трудящихся означает начало новой эпохи — эпохи социализма, в которой имя Сталина является твердым оплотом. Потому то в день 72 годовщины рождения товарища Сталина сердца*

*napján ezért dobog oly lelkes örömme l a világ dolgozóinak a szíve.*

*A szocializmust diadalmasan építő magyar nép szíve együtt dobban a világ dolgozó százmillióinak szívével. Jó egészséget és hosszú életet kívánunk nagy tanítónknak, Sztálin elvtársnak.*

*Sokáig éljen egészségben, boldogságban a Szovjetunió népeinek és a világ dolgozó népeinek nagy vezére, felszabadítónk és népünk igaz barátja — Sztálin elvtárs!*

*трудящихся всего мира так радостно бьются.*

*Вместе с сердцами сотен миллионов трудящихся бьется сердце венгерского народа, победоносно строящего социализм. Желаем доброго здравия и многолетней жизни нашему великому учителю товарищу Сталину.*

*Да здравствует на долгие годы великий вождь народов Советского Союза и трудящихся всего мира, наш освободитель и истинный друг нашего народа — товарищ Сталин!*

# *Az advektív-dinamikus analízis alapelvei*

II. rész : *A légnyomás és hőmérséklet advektív-dinamikus változásai*

A légköri folyamatok fejlődése, ezen belül valamennyi meteorológiai elem változása — mint az I. részben kimutattuk — advektív és dinamikus tényezők hatása alatt áll. Ezek a tényezők mindig egyidejűleg és együttesen fejtik ki hatásukat, intenzitásuk azonban különböző és ez az oka annak, hogy olyan sokrétű folyamatot észlelünk a természetben.

Az időjárás légköri folyamatainak megállapításához és előrejelzéséhez különösen fontos ismernünk, hogy milyen advektív és dinamikus tényezők hatása alatt változnak meg az alapvető meteorológiai elemek : a légnyomás és a hőmérséklet, mivel ezeknek az elemeknek a változása döntő jelentőségű a légköri folyamatok törvényszerűségeinek felismerésében.

Annak tisztázására, hogy a ciklon és anticiklonban mi okozza a légnyomás megváltozását, egyes szerzők a folytonossági egyenlet integrálására támaszkodtak, amely a tömeg megmaradásának törvényét fejezi ki egy elhatárolt levegőtérfogatban. A folytonossági egyenlet integrálása alapján kapott összefüggés szerint a helyi (lokális) nyomásváltozás, vagyis a nyomás időbeli változása egy adott pontban, függ a mozgó tömeg horizontális divergenciájától, a levegő horizontális és vertikális áthelyeződésétől. Az ennek az összefüggésnek alapján számított nyomásváltozások azonban nem adtak kielégítő gyakorlati eredményeket. *I. A. Kibel* kimutatta, hogy a feladat megoldását nem a folytonossági egyenlet integrálásában kell keresni. *Kibel* a lokális nyomásváltozás kiszámítására a hidro- és termodinamika egyenleteit használta fel és ezen egyenletek együttes megoldásával jó gyakorlati eredményeket kapott.

A feladat megoldásánál *Kibel* a következő egyszerűsítő feltételeket használta fel :

Mivel a légköri folyamatokat rövid időközben (1—2 nap) és körülhatárolt körzetben (1—2 ezer km) vizsgáljuk, ezért a kívülről jövő hőátadás (helyi hatások) elhanyagolható. Feltehető továbbá, hogy a földforgás eltérítő ereje a szélességgel nem változik. További feltételek : a hőmérséklet a magassággal lineárisan változik, vagyis a hőmérsékleti gradiens állandó és a legalacsonyabb hőmérséklet a tropopauzában található. A megoldás nem veszi számításba a turbulens súrlódást, így a kapott eredmény a földközeli súrlódási rétegen kívüleső légrétegekre vonatkozik.

A légnyomásváltozás kiszámítását *Kibel* két közelítésben oldja meg : az első közelítés a fentebb felsorolt egyszerűsítéseken kívül felteszi, hogy a légmozgás geosztrofikus, vagyis a levegő mozgása a horizontális síkban a gradiensnek megfelelő irányban egyenletes, egyenesvonalú és súrlódás

nélküli. A második közelítés azokat a feltételeket vizsgálja, amikor gyorsuló mozgásnál a szél iránya eltér a geosztrofikus szélirányától. *Kibel* megoldásában tehát a légnyomásnak és hőmérsékletnek azokat a változásait, amelyeket azzal a feltevéssel számítunk ki, hogy a szél tisztán geosztrofikus, *advektív* változásoknak nevezzük, míg az említett két elemnek azokat a járulékos változásait amelyek a geosztrofikus mozgástól való eltérésből erednek, *dinamikus* változásoknak nevezzük.

A fenti értelemben vett advektív nyomásváltozásra *Kibel* a következő formulát kapta :

$$\left(\frac{\partial p_0}{\partial t}\right)_1 = \frac{\alpha}{\beta} \frac{\partial T}{\partial \nu} \frac{\partial H}{\partial n} \sin \varepsilon,$$

a dinamikus nyomásváltozás pedig :

$$\left(\frac{\partial p_0}{\partial t}\right)_2 = \frac{A}{2}\left(\frac{\partial T}{\partial \nu}\right)^2 \left(2 \cos 2\varepsilon \frac{\partial^2 H}{\partial s \partial n} - \sin 2\varepsilon \frac{\partial^2 H}{\partial n^2} + \sin 2\varepsilon \frac{\partial H}{\partial n} \frac{1}{r}\right).$$

Az egyenletben szereplő szimbolumok jelentései a következők :

$p_0$ a talajközeli légnyomás értéke,

$\alpha$ és $\beta$ kevéssé változó együtthatók,

$\frac{\partial T}{\partial \nu}$ a hőmérséklet horizontális gradiense, H magasságban,

$H$ a 650 mb-os izobárfelület magassága (gyakorlatilag a 700 mb-os felületet használják),

$A$ állandó érték,

$n$ és $s$ az adott pontban a $H$ izohipszához vont normális és érintő,

$r$ a $H$ izohipsza görbületi sugara,

$\varepsilon$ a 650 mb-os felületen a $T$ izoterma és $H$ izohipsza által alkotott szög (ennek értéke pozitív, ha a $H$ izohipszától a $T$ izoterma felé vett irány az óramutató járásával ellentétes).

A légnyomás advektív változásának $\left(\frac{\partial p_0}{\partial t}\right)_1$ nagyságát tehát a $p_0$ földközeli légnyomási értéknek a 650 mb-os izobárfelület izohipszája menti áthelyeződése, a hőmérsékleti gradiens, valamint az izohipszák és izotermák közötti szög határozza meg.

A dinamikus nyomásváltozást $\left(\frac{\partial p_0}{\partial t}\right)_2$ 3 tényező határozza meg :

1) Az izohipszák össze-, illetőleg széttartása :

$$\frac{\partial^2 H}{\partial s \partial n} \cos 2\varepsilon,$$

2) az izohipszáknak a normálisaik irányában vett sűrűsége :

$$\frac{\partial^2 H}{\partial n^2} \sin 2\varepsilon,$$

3) a $H$ = konst. izohipsza görbülete :

$$\frac{1}{r} \frac{\partial H}{\partial n} \sin 2\varepsilon .$$

A termobárikus mező szerkezetének analízise azonban nemcsak a nyomásváltozás okára ad magyarázatot, hanem sok esetben lehetővé teszi annak 6—12 órára való kiszámítását is.

A nyomás előrejelzésénél azonban figyelembe kell venni, hogy a nyomásváltozás sebessége nem állandó, hanem az idővel változik, ezért tekintetbe kell venni a nyomásnak az idő szerint vett második differenciálhányadosát is. Ezt a kérdést részleteiben *N. L. Taborovszkij* tanulmányozta, aki kiválasztotta a gyorsulás formulájának azokat a tagjait, amelyek döntő szerepet játszanak a nyomás megváltozásában. A második közelítés formulája a $H$ magasságú felületre alkalmazva a következő alakú :

$$\frac{\partial^2 p_0}{\partial t^2} = AT\nu^2 \left\{ \left[ -H_{nn} \sin^2 \varepsilon + \frac{H_n}{r} \cos^2 \varepsilon - H_n \frac{T_{\nu s}}{T_\nu} \sin 2\varepsilon - H_n \varepsilon_s \cos 2\varepsilon \right] \times \right.$$

$$\left( \frac{H_n}{r} - H_{nn} \right) + \left[ -\left( \frac{H_n}{r} + H_{nn} \right) \sin 2\varepsilon - 2 H_n \frac{T_{\nu s}}{T_\nu} \cos 2\varepsilon + 2 H_{ns} + \right.$$

$$\left. \left. + 2 H_n \varepsilon'_s \sin 2\varepsilon \right] H_{ns} \right\},$$

ahol

$T_\nu = \frac{\partial T_\nu}{\partial_\nu}$ a horizontális hőmérsékleti gradiens,

$H_{nn} = \frac{\partial^2 H}{\partial n^2}$ a $H_n$ gradiensének változása az izohipszához vont normális szerint,

$T_{\nu s} = \frac{\partial^2 T}{\partial_\nu \partial_\nu}$ a $T$ gradiensének változása az izohipszához vont érintő irányába,

$\varepsilon_s = \frac{\partial \varepsilon}{\partial s}$ az $\varepsilon$ szögnek a mozgás irányában vett változása,

$H_n = \frac{\partial H}{\partial n}$ $H$ gradiense,

$H_{ns} = \frac{\partial^2 H}{\partial n \, \partial s}$ $H_n$ gradiensének a mozgás irányában vett változása

$\varepsilon'_s = \frac{1}{r} + \varepsilon_s$ .

Ha a hőmérsékletváltozásra vonatkozó analóg formulákat tekintjük, akkor kiderül, hogy a hőmérséklet helyi változására vonatkozó dinamikus tag elhanyagolható, másszóval a hőmérséklet valamely adott pontban elsősorban a meleg és hideg levegő gradiens szerinti áthelyeződésének következménye. A nyomásról ezzel szemben nem mondhatjuk ugyanezt. Igy az advektív-dinamikus analízis szerint a nyomásváltozás advektív és dinamikus, a hőmérsékletváltozás pedig főleg advektív természetű. Ezért a továbbiakban dinamikus változásról csak a nyomással kapcsolatban fogunk beszélni.

A nyomásváltozás tényezőinek advektív és dinamikus részre való felosztása nagy elvi jelentőségű a nyomási képződmények keletkezésének és fejlődésének analízise és előrejelzése szempontjából. A dolog lényege abban van, hogy tisztán advektív változás esetén a kérdéses nyomási mező áthelyeződik, deformálódik, de a nyomás szélső értékei a mezőben nem változnak. Ez viszont azt jelenti, hogy tisztán advektív változások mellett új légköri képződmények nem jönnek létre, a már meglévők pedig nem fejlődnek.

A nyomásváltozásnak a folytonossági egyenlet alapján történő kiszámítása csaknem legyőzhetetlen nehézséget jelent, mivel nagy vastagságú levegőréteg közepes sebességi értékét kell meghatározni. A Kibel-féle első közelítés formulái a légkör egy nagyon lényeges sajátosságát fedik fel. Eszerint van a légkörben egy olyan szint, amely szintben a szél erőssége és iránya mintegy kifejezi a levegőtömegek áthelyeződését, vagyis a nyomási és hőmérsékleti mező az ebben a szintben uralkodó szél sebességével és annak irányában helyeződik át. Ezt mondja ki az ú. n. *vezető-áramlás* szabálya is, amelyet már jóval korábban *Sz. I. Troickij* állapított meg tapasztalati úton. Ez a felület középértékben a 650 mb-os izobár-felületnek felel meg. Nyáron ez a felület magasabban, télen alacsonyabban helyezkedik el. Ami a nyomás dinamikus változását illeti, erre nézve a Kibel-féle második közelítésből az következik, hogy annak értékét az ebben a szintben található termobárikus mező szerkezete határozza meg.

A gyakorlatban az ú. n. fő-áthelyeződés meghatározására a 700 mb-os abszolút topográfiai térképet használják fel. A 700 mb-os abszolut topográfiai térkép és a troposzféra alsó felének közepes hőmérsékleti mezejét ábrázoló 500/1000 mb-os relatív topográfiai térkép együttesen termobárikus mezőt határoznak meg. A nyomási képződmények kialakulásának és fejlődésének analízise és előrejelzése ennek, valamint a földközeli szinoptikus térképnek az alapján történik.

Az izobár és izoterma térképek azt mutatják, hogy a földfelszínen a hőmérséklet és légnyomáseloszlás között nincs egyértelmű összefüggés. Vannak olyan területek, ahol a magas nyomás mellett magasabb hőmérsékleti értékeket találunk, mint alacsony nyomású területen és fordítva. A hőmérséklet és légnyomás advektív változásai között azonban — mint ezt az első közelítés formulái is mutatják — törvényszerű összefüggés áll fenn, amely abban jut kifejezésre, hogy a magas hőmérsékleti advekciót az alacsony nyomás advekciója, az alacsony hőmérsékleti advekciót pedig a magas nyomás advekciója kíséri a földfelszínen. Másszóval a meleg advekció a földfelszín egy adott pontjában advektív nyomáscsökkenést, a hideg advekció advektív nyomásnövekedést eredményez.

A hőmérséklet és nyomás tisztán advektív változásai esetén a 700 mb-os izobárfelület — amely kb. megegyezik a fő-áthelyeződés szintjével — tengerszintfeletti magassága csaknem állandó marad.

Valamely izobárfelület abszolut magassága függ az alacsonyabban fekvő levegőrétegek közepes hőmérsékletétől és a tengerszinti légnyomástól. Magasabb hőmérsékletek mellett az izobárfelület magassága nő és viszont. Ha a nyomás növekszik, akkor az izobárfelület magassága is növekszik és fordítva.

A nyomásváltozás formuláinak analízise bármely magasságban azt mutatja, hogy ha a nyomás csak advektíve változik, akkor a fő-áthelyeződés szintjének nyomása nem változik. Ez alatt a szint alatt meleg advekció esetén a nyomás csökken, hideg advekció esetén emelkedik. Ebből következik, hogy tisztán advektív változások mellett a fő-áthelyeződés szintjének megfelelő izobár felület magassága változatlan marad. Az ez alatt fekvő izobárfelületek meleg advekció esetén lesüllyednek, hideg advekció esetén felemelkednek. A magasabb szintekben ez a szabály fordított. Mivel a fő-áthelyeződés szintje gyakorlatilag a 700 mb-os izobárfelülettel azonos, ezért azt mondhatjuk, hogy ha a hőmérséklet és légnyomás csak advektíve változik, akkor a 700 mb-os izobárfelület abszolut magassága nem, vagy pontosabban alig változik. A változás oka a nyomás dinamikus változása : dinamikus nyomásnövekedés-

nél a 700 mb-os izobárfelület emelkedik, dinamikus nyomáscsökkenésnél süllyed.

A légnyomási tendencia-térképek ,vagyis az izallobár térképek a nyomásváltozás advektív és dinamikus értékeinek összegét tüntetik fel, ezért a légnyomás advektív és dinamikus tényezői ezek alapján nem határozhatók meg.

A nyomás dinamikus változásának ismerete rendkívül fontos, mivel ez határozza meg a nyomási képződmények keletkezését és fejlődését. A dinamikus nyomásváltozás meghatározására azt a törvényszerűséget használjuk fel, hogy a 700 mb-os izobárfelület abszolut magassága csak dinamikus nyomásváltozások folytán változik meg. Ezért ha 12 vagy 24 óránként megrajzoljuk a 700 mb-os izobárfelület magasságainak változását feltüntető ú. n. izallohipsza térképeket, megkapjuk a nyomás dinamikus változásainak térképét. Ezeknek a térképeknek a szerkesztése hasonló az izallobár térképek megszerkesztéséhez. A dinamikus nyomásváltozás ismerete alapján közvetlenül meghatározhatók az advektív nyomásváltozás értékei is.

Már említettük, hogy a nyomási és hőmérsékleti mezők a 700 mb-os izobárfelület izohipszái mentén az ott uralkodó szél sebességével helyeződnek át. Ebből a tételből kiindulva a 700 mb-os izobárfelület térképe és a földközeli szinoptikus térképek segítségével meghatározhatók az advektív, majd a dinamikus nyomásváltozások. A számítás menete a következő :

1. meghatározzuk a szél sebességét az adott pont felett a 700 mb-os felület térképe alapján (tegyük fel, hogy a sebesség 30 km;/óra) ;

2. a kapott sebességnek és a kiszámításra megkívánt időköznek megfelelően az izohipsza mentén az áramlás irányával szemben lemérjük a sebesség szorozva idő értéket (tegyük fel, hogy a nyomásváltozást az utolsó 3 órára számítjuk ki, így ebben az esetben a lemérendő távolság 90 km) ;

3. az így kapott pontban a földközeli térkép alapján meghatározzuk az × időköz elején mért légnyomási értéket (tegyük fel, hogy ez az érték 1020 mb volt) ;

4. meghatározzuk a nyomást a kiindulási pontban (ennek értéke legyen 1015 mb) ;

5. az előző nyomási értékből kivonva a másodikat, megkapjuk az advektív nyomásváltozás nagyságát (esetünkben ez +5 mb) ;

6. az advektív változás így kapott értékét kivonva a kiindulási pontban a kérdéses időköz alatt észlelt nyomásváltozás értékéből (tegyük fel, hogy 3 órára ez az érték +3 mb), megkapjuk a dinamikus nyomásváltozás nagyságát (esetünkben ennek értéke —2 mb).

Mint a fenti példából látható, bár a légnyomás összegszerűen emelkedik, a dinamikus nyomásváltozás negatív.

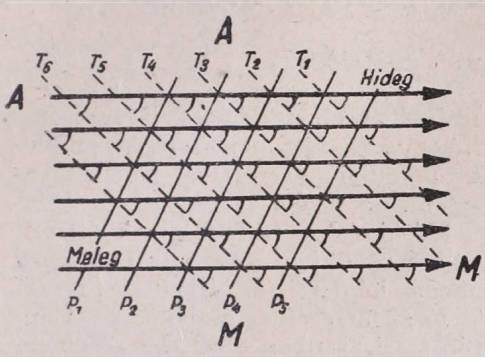
Ezt a módszert akkor használjuk, amikor az advektív és dinamikus nyomásváltozás értékeit az utolsó 3—6 órára akarjuk kiszámítani. Erre az időközre a kiszámítás első módszere nem alkalmazható, mivel a nyomástopográfiai térképeket 12 óránként szerkesztik meg.

Az advektív-dinamikus analízis szerint rövidlejáratú időjárási folyamatoknál a hőmérséklet helyi változásait főleg advektív hőmérsékletváltozások idézik elő. A hőmérséklet advektív változásai a termobárikus mező elemzése alapján határozhatók meg. A hőmérséklet advektív változása egyenesen arányos a szél sebességével (az abszolút topográfia izohipszáinak sűrűségével), a hőmérsékleti gradienssel (a relatív topográfia izotermáinak sűrűségével) és az általuk meghatározott szöggel.

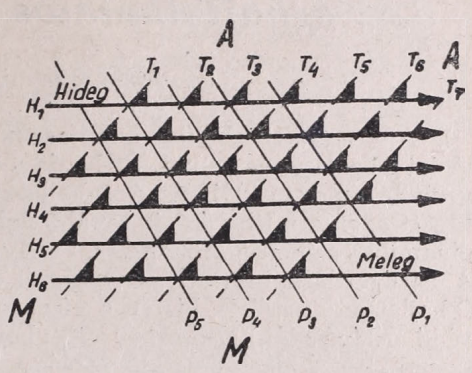
Ebből következik, hogy

1. ha a termobárikus mező adott területén az izohipszák és izotermák párhuzamosak egymással, akkor a hőmérséklet advektív változása zérus ;

2. megadott sűrűségű izohipszák és izotermák mellett a hőmérséklet advektív változása annál nagyobb, minél nagyobb az általuk meghatározott szög. Az advektív hőmérsékletváltozás maximális értékét akkor éri el, amikor az izohipszák és izotermák által bezárt szög értéke 90°.




1. ábra




2. ábra

Az advektív hőmérsékletváltozás előjelének meghatározása a következőképpen történik : ha a termobárikus mezőt ábrázoló térképen az izohipszák és izotermák elhelyezkedése olyan, hogy az áramlás a magasabb izoterma értékektől az alacsonyabb izoterma értékek felé irányul, akkor meleg advekció van folyamatban (1. ábra). Ha az áramlás az alacsonyabb izoterma értékektől a magasabb izoterma értékek felé irányul, akkor hideg advekció történik (2. ábra).

Az ábrákon a vastag folytonos vonalak a 700 mb-os abszolút topográfiai térkép izohipszáit, a szaggatott vonalak az 500/1000 mb-os relatív topográfiai térkép izohipszáit (izotermákat), a vékony folytonos vonalak pedig a földfelszíni izobárokat jelölik. Az ívekkel jelölt szögek a meleg advekció, a befeketített szögek a hideg advekció szögeit tüntetik fel.

*Bodolai István*

# *Az éghajlatkutatás új, szovjet módszerei*

(Komplex-dinamikus klimatológia.)

A természetátalakítás hatalmas munkái elképzelhetetlenek kellő meteorológiai megalapozás nélkül. Érthető tehőt, hogy a szovjet meteorológia nem elégedhetett meg az időjárás- és éghajlatkutatás eddigi módszereivel, hanem igyekezett azokat a lehetőségig tovább fejleszteni. Így született meg az advektív-dinamikus szinoptikai módszer, amely az időelőrejelzés terén a jövőt jelenti. A mezőgazdasági termelés és tervezés azonban rendkívül sokat vár a korszerű éghajlatkutatástól is, hiszen a vízgazdálkodás kérdései (folyórendezés, mezővédő erdőpászták) elsősorban az éghajlat megismerésén és átalakításán alapszanak. — A klasszikus klimatológia módszerei azonban e cél elérésére nem elegendők. Eddigi éghajlatkutatásunk és maga az éghajlat-fogalom tartalma is meglehetősen statisztikai, merev és bizonyos mértékben idealisztikus is.

A következőkben ismertetjük a szovjet éghajlatkutatás új útjait, éspedig *L. A. Csubukov* »Újszerűségek az éghajlattanban« c. munkája alapján.[1] (Nem adjuk szószerinti fordításban a mű tartalmát, hanem csak a lényegét, összehasonlítva hazai éghajlatkutatásunk állásával.)

Ha a természettől értelmes feleletet óhajtunk kapni valamely kérdésre, akkor mindenekelőtt értelmesen kell feltennünk a kérdést. Az anyagi világ u. i. tudatunktól függetlenül létezik és nem kényszeríthetjük rá idealisztikus elképzeléseinket. Feladatunk, hogy az éghajlat fogalmát és az éghajlatkutatást a légkör törvényeire alapozzuk. Az időjárás valamely helyen u. i. nem más, mint az ottani légkör fizikai állapotának folytonos változása. (A meteorológia a légkör fizikája, a geofizika egy része.) A levegő állapotát az időjárási (légköri, meteorológiai) *elemek* és *jelenségek* mennyiségi vagy minőségi adataival jellemezzük. *Csubukov* szerint *elemek:* a hőmérséklet a légnyomás, a nedvesség és a szél. *Jelenségek:* a felhőzet, köd, csapadék, az optikai, villamos és egyéb tünemények. (Mint látjuk, ez a felosztás megfelel annak, amit *dr. Dési Frigyes* ajánl az Időjárás előző számában megjelent dolgozatában. Ő *alapelemekről* és *leszármaztatott elemekről* beszél. Ezeknek együttes valamely pillanatban jellemzi a levegő fizikai állapotát, vagyis a meteorológiai értelemben vett i d ő t.)

Az alapelemek és jelenségek egymással a legszorosabb összefüggésben állanak és szigorú törvényszerűségek szerint változnak, amelyeket több tényező szab meg. Ezek: 1. a sugárzási viszonyok (be- és kisugárzás az illető helyen), 2. az általános légkörzés, 3. domborzati és talajviszonyok (orográfia és topográfia). Ezeket *éghajlati tényezőknek* is nevezzük.

Amennyiben a fenti 3 tényezőt az egész Föld viszonylatában tekintjük, akkor a sugárzás földrajzi szélességek szerinti eloszlása, a tenger-szárazföld

[1] *L. A. Csubukov:* Újszerűségek az éghajlattanban. Moszkva 1949. (Pravda) 23. old (Fordította: Gelléri Sándor.)

hőháztartásának különbsége és a földforgás eltérítő ereje együttesen kialakítják az általános légkörzést, az anticiklonokat, a *légtömegeket*, időjárási *frontokat* és a ciklontevékenységet, úgyhogy valamely hely időjárását végső fokon a légtömegek gyakorisága, illetve a légtömegváltozások (frontátvonulások) alakítják ki. (Itt említjük meg, hogy *Djubjuk*, a kiváló szovjet kutató az időjárást típusokba sorolta: megkülönböztet légtömegen belüli időjárást és frontális időjárás-változásokat. A légtömegen belőli időjárást főként a napi menet jellemzi, ilyen hétféle van. A frontális változások ötfélék: 4 melegfronti, 1 hidegfronti időjárási típus.)

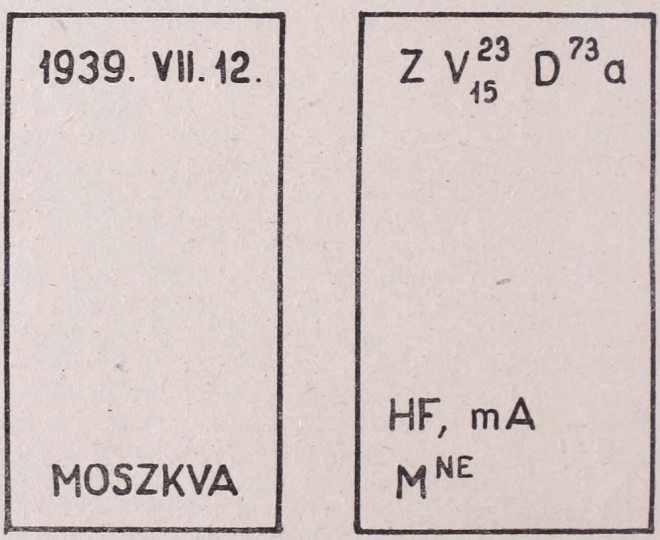
Meg kell különböztetnünk általános *(makro)* és helyi *(lokális)*, sőt *mikro* időjárást is. E két utóbbit az oro- és topográfiai adottságok alakítják ki az általános időjárásból. Az ember és az élővilág számára az utóbbiak a legfontosabbak, hiszen életünk nagy része a talaj feletti 2 m magasságú légrétegben játszódik le.

Az időjárás lefolyása rendkívül szeszélyes a Föld legnagyobb részén és mégis valamely helyen hosszabb időn át figyelve az örökösen változó időjárást, bizonyos törvényszerűségek még a hozzá nem értő előtt is világossá válnak. A több-kevesebb szabályszerűséggel jelentkező napi és évi menet (évszakok) jól felismerhetők, de ugyanakkor az egymásután következő évek időjárása a legélesebben különbözhet egymástól. Lehetnek hónapok a mérsékelt övben, amelyeknek időjárása télen pl. egészen sarkvidéki, vagy nyáron egészen trópusi, de nem lehet mégsem az *egész év* sarki, vagy trópusi jellegű. Az időjárásban tehát a rendkívüli szeszélyesség ellenére bizonyos *rendszer* van, Mert az időjárási elemek értékei az átlagértékek körül mozognak. *Ezt a rendszerességet kell neveznünk éghajlatnak. Fjodorov E. E.*, a Szovjetunió akadémikusa ajánlotta e meghatározást az utóbbi években a következő formában: *valamely körzet éghajlata az ott sok év alatt megfigyelt helyi időjárások rendszere.*

Sajnos a klasszikus klimatológia az éghajlat jellemzésére kizárólag átlagértékeket használt, sőt az éghajlatot mint »átlagos időjárást« értelmezte. Ezzel kettős tévedést követett el. Először: az elemek átlagai nem az »átlagos időjárást« adták; az időjárási elemek *középértékeiből* nem lehet utólag összerakni valamiféle »átlagos« időjárást. Másodszor: a természetben sohasem valósul meg a légkör átlagos állapota, sőt a később használatba vett gyakorisági értékek azt mutatták, hogy az átlag rendszerint nem is a leggyakoribb érték. Az éghajlat ilyen definiciója tehát elvont, idealisztikus. Ezzel nem mondjuk azt, hogy a klasszikus klimatológia értéktelen munkát végzett volna, sőt a Föld időjárási rendszereinek ilyen értelmű részletes feldolgozása segített bennünket pl. az általános légkörzés felfedezéséhez is és segíti ma is a mezőgazdaságot a tervszerű termelésben. Azonban célszerűbb lenne ezt az éghajlattant az *egyes elemek klimatológiájának* nevezni. (Újabban szokás nálunk az éghajlatról, mint az időjárások *összeségéről* beszélni, azonban ez a meghatározás pontatlan, mert érthetjük rajta az időjárás időrendi, kronológikus történetét is. Pontosabb fogalmazásban ez a következőt jelenti: *éghajlat az észlelt időjárások statisztikai, tömör foglalata.* Ezek a meghatározások semmit sem törődnek az időjárás mögött meghúzódó törvényszerűségekkel, viszont abban az esetben is használhatók, ha az időjárás teljesen a véletlen szerint játszódnék le. Véleményünk szerint azonban az »éghajlat« szó éppen azt a törvényszerűséget vagy rendszert kell hogy jelentse, amely *megszabja* valamely hely időjárási lehetőségeit, még akkor is, ha az időjárás igen nagy mértékben eltér az »átlagos«-tól. Az éghajlati tényezők megszabják az idő alakulását és ha ezek hosszabb időtartam alatt megváltoznak, akkor változik az éghajlat is, vagyis *éghajlatingadozások* lépnek fel. Úgy is mondhatjuk tehát, hogy az éghajlat az

a *meder*, amelyben valamely hely időjárása lefolyhat és le is folyik. Természetes, hogy az éghajlatot a lefolyt időjárásokból ismerjük meg, azokban tükröződik statisztikailag. (*A szerző megjegyzése.*)

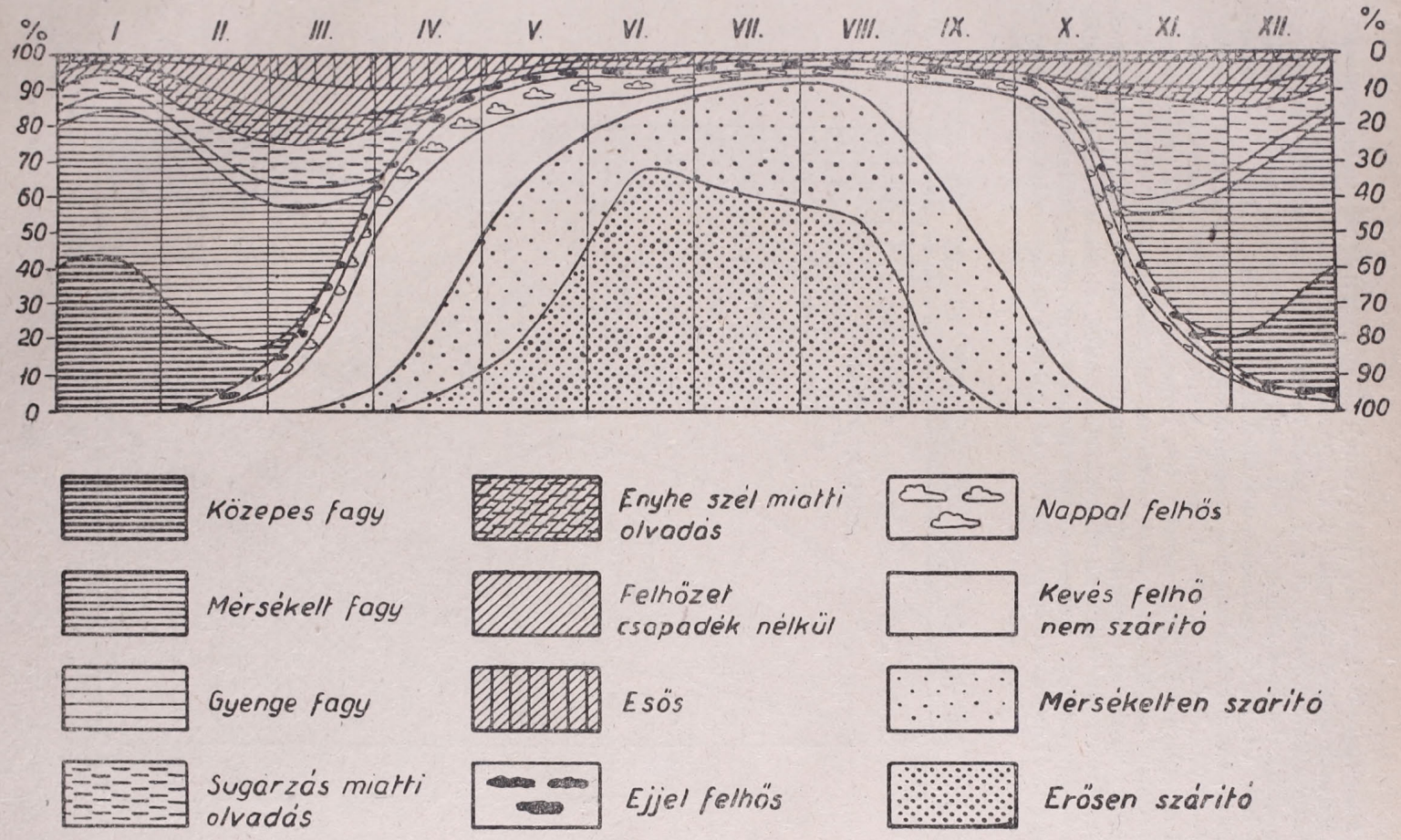
Mindenesetre a klasszikus klimatológia számtengerében az időjárás mint reális valóság teljesen elveszett. Ezt már *Vojejkov* is érezte, hiszen világos volt előtte is, hogy az élővilág egyedei nem az egyes időjárási elemeket, hanem a *komplex időjárást* érzik meg. Ugyanez igaz a biometeorológiában és sokszor a repülési, illetve a hadi meteorológiában is. Mindenképpen megoldandó volt tehát a feladat, *kifejezni az éghajlatot az időjárással.* Ezt a feladatot *Fjodorov* és iskolája a következőképpen oldja meg. Minden egyes nap időjárást szám- és betűjeles képletben feltüntetik egy kartotéklapon. (1. ábra.) A lapra azután rávezetik azt is, hogy az illető nap időjárása melyik *időjárási típusba* sorolható be. Az ábrán lévő jelek kibetűzése szerint pl. Moszkvában 1939. VII. 12-én 4—7 m/mp sebességű NW szél uralkodott, a hőmérséklet szélsőértékei 15 és 23° voltak. 60%-nál kisebb borulás volt és a viszonylagos nedvesség 61—80% között mozgott, 13 órakor 73% volt. Csapadék 2,5 mm-nél kisebb, a talaj száraz. A lap alsó részén lévő betűk szerint e nap időjárását egy anticiklon északkeleti oldalán előretörő sarkvidéki légtömeg hidegfrontja okozta.




1. ábra

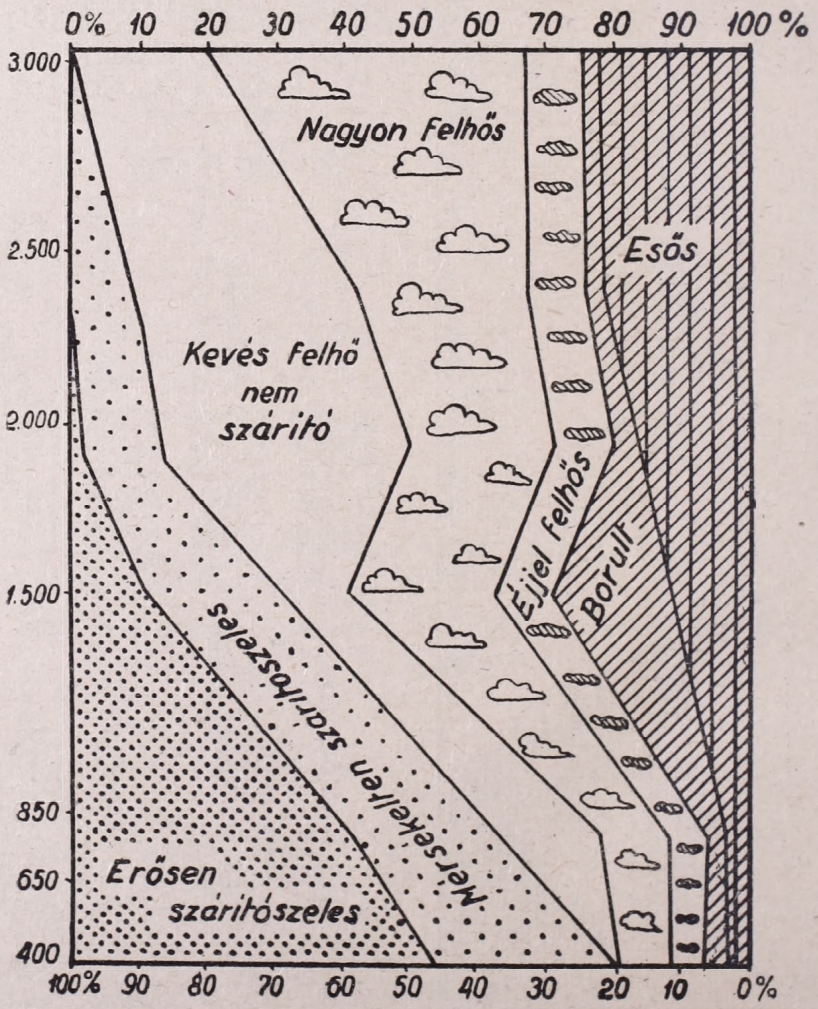
A légtömegek és frontok figyelembevétele által a komplex klimatológia most leírt módszerébe a szovjet kutatók szinoptikai, tehát *dinamikus* szempontokat vittek bele és így módszerük *komplexdinamikus éghajlatkutatásnak* nevezhető. Ha néhány évtizedre terjedő anyagot e módszerrel feldolgozunk, akkor megvalósul a cél: az időjárás tükröződése az éghajlatban!

Ha azonban megmaradunk egyelőre a komplex meteorológia egyszerűbb módszerénél, akkor is az éghajlatnak sokkal behatóbb, szemléltetőbb ismertetését adhatjuk meg az eddigieknél. Így ha megalkotjuk valamely vidéken az ott előforduló típusok *időjárási osztályait*, akkor ezek gyakorisága igen jól mutatja meg egyszerű ábrázolásban is a hely éghajlatának jellemzőit. A 2. és 3. ábra


%
I
II.
III.
IV.
V.
VI.
VII.
VIII.
IX.
X.
XI.
XII.
%
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
Közepes fagy
Mérsékelt fagy
Gyenge fagy
Sugárzás miatti olvadás
Enyhe szél miatti olvadás
Felhőzet csapadék nélkül
Esős
Éjjel felhős
Nappal felhős
Kevés felhő nem szárító
Mérsékelten szárító
Erősen szárító

2. ábra

ezt bizonyítja. Itt egy hely (Kizil Orda), ill. az Urál déli körzetében 400—3000 m magasság között megtaláljuk az egyes osztályok gyakoriságát. Az időjárási osztályok itt a következők: I. erősen szárítószeles, II. mérsékelten szárítószeles, III. kevéssé felhős, de nem aszályos, IV. nappali felhőzet, V. éjjeli felhőzet, VI. felhős, csapadék nélkül, VII. esős, VIII. felhős, enyhe széltől, olvadás, IX. sugárzási olvadás nappal, X. gyenge fagy, XI. mérsékelt fagy, XII—XV. erős fagyok. Mint láthatjuk, a komplex ábrázolás igen jól szemlélteti az éghajlat időjárási szerkezetét. Nehézség és bizonyos önkény talán mutatkozik az egyes időjárási osztályok megállapításánál, azonban feltétlenül gazdagabb szemlélethez juttat bennünket, mint az »elemek« klimatológiája. A módszer tehát mind gyakorlati, mind elméleti vonalon haladást jelent. Amennyiben a dinamikus szempontok is jobban kiaknázhatók lesznek, akkor az új módszer teljesen fizikai, oknyomozó módon oldja majd meg az




3. ábra

éghajlatkutatás összes feladatait. A dinamikus eljárásnál a feldolgozás kiterjed az időjárás fejlődésére is, azaz természetes szinoptikai időszakaszok szerint dolgozza fel az adatokat. Itt felhasználják: 1. az időjárási kartotékokat, 2. a légtömeg- és front-naptárt, 3. a szinoptikus és aeroszinoptikus térképeket és metszeteket. A feldolgozás azután kiterjed a kérdéses jelenséget (pl. új légtömeg betörését) megelőző állapotra, majd az azt követő átalakulási (transzformációs) időszakra.

Amint látjuk, az új szovjet módszer előtt beláthatatlan fejlődés áll, amely kivezeti az éghajlattant százados merevségéből. A komplex klimatológia nem merev, mert éppen úgy használható a mezőgazdasági (agró-)meteorológiában, mint a repülési vagy orvos-meteorológiában. Ez a módszer azonban a feldolgozási technikától is újat követel: elkerülhetetlen a kartotéklapok kiértékelésénél a *statisztikai gépek* alkalmazása. Ezeket azonban már a korszerű »klasszikus« kutatás sem nélkülözheti pl. a gyakorisági értékek megállapításánál.

A komplex-dinamikus éghajlat-kutatás széleskörű rendszeresítése és elmélyítése a szociális népgazdaság különféle ágaiban tehát hozzájárul a nagy természetátalakító tervek megvalósításához és egyben újabb lépést jelent a sokáig szembenálló klimatológiai és szinoptikus kutatás szintézise felé.

*Dr. Berkes Zoltán*

---

## EGY HEVES PORVIHARRAL JÁRÓ SZÉLBETÖRÉSES NAP

*1946. július 28. — Mezőkomárom.*

Reggel: Az ég derült, de kevés ac. felhőzet van — hosszabb Dél—Észak-i irányú sávokban. A légtenger az ú. n. »száraz légköri homálytól« szürke; láthatóan egészen a magasrétegű altcu. felhőkig, sőt azon felül is. Az ég déli alján egy hosszú altocumulus-felhő a homályos levegőben egészen a horizontig leérő sötét árnyéksávot vet. — Talajfelszín rendkívül száraz, poros.

A délelőtt folyamán az altocumulus-foszlányok is eltűnnek az égről s az emelkedő nap zavartalan besugárzásától gyorsan fokozódik a talajközeli levegő felmelegedése. A déli órákban már hőségérzetet kelt a nagy meleg, azonban némi helyi jellegű légmozgások enyhítik. — A száraz légköri homály csökkenése folytán a levegő átlátszósága az alsó rétegben javul.

A délután folyamán az égbolt teljesen derült. Felhőnek nyomát sem lehet látni. A kánikulai hőséget alig enyhíti a gyenge délnyugati légmozgás.

Este felé — kb. 6 óra után — az égbolt Nyugat—É-i alján — tömör cirrus-felhőzet látható, amely valószínűleg távoli vidékek felett kialakult zivatarból származik s időromlás közeledését jelzi.

A cirrus valóban gyorsan közeledik, s napnyugtakor már felettünk, sőt az égbolt délkeleti felén is van. Vonulása (huzama) gyors délnyugati, de dél felé is terjeszkedik.

Napnyugta után, az alkonytól még világos ég háttere előtt — látható, hogy a cirrus gyors feloszlásban van, viszont alacsonyabb szintű, réteges és cumulus szerű felhőképződés van folyamatban. E felhőrendszer felénk eső széle gyors feloszlással foszlányokra szakadozik, azonban a horizontot vastag szürke borultság takarja el! Az ég képe zivatargyanús, azonban villogásnak a legcsekélyebb nyomát sem észleltem.

Az alacsony felhőfront gyorsan közeledik s kb. 9 óra 45 perc tájban *hatalmas, orkánszerű szélviharral* kísérve vonul át felettünk. A viharos szél a rendkívül száraz talajfelszínről olyan portömeget kavart fel, amely valóságos porfelhőbe burkolta a vidéket. Alig lehet 20—30 méterre ellátni! A leírásokból ismert sivatagi homokviharra emlékeztető látvány volt ez a hatalmas porfelhő. — Csapadék nem volt, sőt a viharfront felett keletkezett felhőzet is feloszlott, illetve átvonult már felettünk, mert a vastag porrétegen időnként már átlátszik homályosan a csillagok fénye.

A szélvihar egész éjjelen át dühöng s fokozatosan egyre hidegebb, felfrissült levegőt hoz.

*Dózsa László*

# *Vojejkov,*
# *az orosz klimatológia megalapítója*

Élvezetes és tanulságos órákat szerzett nekünk *Andrejeva E. V.* könyve *Vojejkov Alexander Ivanovics* (1842—1916) az orosz klimatológia megalapítója életéről és tudományos munkásságáról :

A tudomány világában *Vojejkov* volt az első, aki azt a célt tűzte maga elé, hogy felderítse az éghajlati folyamatok bonyolult és szerteágazó lényegét.

Az ő tudományos materialista világnézetének alapja a természetnek, mint egésznek és törvényszerű rendszernek elképzelése, amelyben az összes jelenségek állandó kölcsönhatásban vannak.

A tudós igyekezete ; megérteni a jelenségek okait, kölcsönhatásait és mozgásukat, megismerve az éghajlati jelenségek fejlődési törvényeit, ez teszi *Vojejkov* munkáit a mai kor szellemének különösen megfelelővé.

Elméleti kutatásaiból levonva a gyakorlati következtetéseket, átviszi azt az életbe. Részére nem létezett és nem is létezhetett »tiszta« tudomány, tudomány csak a tudományért, hanem mindaz, amit ő tudott, népét és szülőföldjét kellett, hogy szolgálja.

*Vojejkov* tudományos előrelátással írásaiban a természet átalakításával mint a közeljövő feladataival foglalkozik, így a szárazság elleni harccal, a védő erdősávokkal, az élősövényekkel, amelyek feltartják a szeleket, valamint a hótorlaszokkal és a víztárolók megépítésével.

Minden igyekezete oda irányult, hogy az éghajlat tudományát az ember szolgálatába állítsa.

A külföldi tudomány elismerte a nagy tudóst és nemcsak gyakorlati eredményeiben, hanem elméleti következtetéseinek területén is, világhíre mint klimatológus, geográfus, meteorológus és hidrológus úgy nyugaton, mint keleten is elterjedt.

Ugyanakkor a cári hivatalnokuralom őt nem egy ízben mellőzte.

*Vojejkov A. I.* 1842-ben született Moszkvában. Már gyermekkorában jól beszélt franciául, németül és angolul, későbbi utazásai alatt pedig megtanult spanyolul.

Nyolcéves korában már leírta a levegő hőmérsékletéről folytatott megfigyeléseit és állandóan figyelte az égbolt változásait. A pétervári egyetemen komoly érdeklődéssel fordult a meteorológia felé. »A közvetlen napsugárzás a földgolyó különböző részein« című értekezését 1865-ben védte meg. Tudományos érdeklődése a geográfiához és meteorológiához kötötte le egész életére és disszertációja után ez a két út meg is nyílt előtte.

Abban az időben Oroszországban a tudományos meteorológia központja a Fő-fizikai obszervatórium volt (ma a Geofizikai obszervatórium), amely 1949-ben ünnepelte fennállása 100 éves évfordulóját. Ennek vezetője, *Kemc* akadémikus 1866-ban felajánlotta Vojejkovnak, hogy legyen segítőtársa, amit *Vojejkov* el is fogadott. Hamar rájött azonban arra, hogy az igazgatás és admi-

nisztráció nem az ő hivatása, az intézet tényked̈ése pedig csupán a meteorológiai megfigyelések adatainak gyüjtésére szorítkozott, ami szintén nem elégítette ki őt, ezért lemondott.

*Vojejkov* az élő természet megismerésének útját kereste és ezért tényked̈éseit a továbbiakban az *Orosz Földrajzi Társulattal* — amelynek tagjául 1866-ban választották meg — kötötte össze egész életére.

Ezidőben külföldiek — főleg németek — telepedtek be az Orosz Tudományos Akadémiába. Az orosz tudomány a hivatalos akadémiai irányzat ellenében is fejlődött. Fényes nevek vitték előbbre az orosz tudományt s ezek közül igen sok tartozott *Vojejkov* baráti köréhez. Ezek közül csak néhányat említünk meg, így *Mendelejev D. I*-t, a nagy vegyészt, *Dokucsajev*et, a genetikus talajtan megalapítóját. Ezekkel egyezett Vojejkov látóköre és célja, megismerni az országot, dolgozni és alkotni a szülőföld érdekében és a tudományt saját népe között elterjeszteni.

Az *Orosz Földrajzi Társulat* — amely 1845-ben Pétervárott alakult — sok expedíciót szervezett a birodalom északi része és a térképen fehér foltokat mutató közép- és központi ázsiai részek felderítésére.

*Vojejkov* élénk részt vett a társulat munkáiban. Dolgozott az expedíciók szervezési munkáiban, cikkeiben és előadásaiban ismertette azok céljait. 1870-ben *Alexander Ivanovics* az északisarki expedíció felszerelésében vesz élénk részt. Ismertetve ennek az expedíciónak céljait, reámutatott arra, hogy mennyire szükséges az északi vízfelületek tanulmányozása, mert a magasabb szélességek atmoszférájában keletkezett jelenségek — véleménye szerint — nagy befolyást gyakorolnak a közepes szélességek éghajlatára és meteorológiai viszonyaira. Az »időjárás konyhájának«, az Arktikumnak meteorológiai jelenségeit csak jóval később derítették fel.

1869-ben *Vojejkov* külföldi utazásokra kap megbízást. Ezeken tanulmányozza az európai megfigyeléseket és sikerül neki megteremteni az összeköttetést a külföldi tudományos társulatokkal.

További utazásai során, így az 1873—1877. évi világkörüli útja alkalmával, amidőn eljutott Amerikába, a trópusokra, Indiába, Jáva szigetére és Japánba is — majdnem az egész világot bejárta. Tapasztalatait útijegyzetek formájában az Orosz Földrajzi Társulatnak küldte el. Ezek azután levél formájában láttak napvilágot.

*Vojejkov* minden kényelem mellőzésével utazik és örül annak, hogy így közelebb juthatott a természethez és a népekhez.

»Örömmel emlékszem vissza utazásaimra — írja. — Az olyan vidéken való utazás, ahol sok száz kilométerre nincsen szálloda, megismertet az ország szokásaival úgy, mint ahogy nem ismertet meg egy egész év alatt ott, ahol vonat és postakocsi van.«

1877-ben tért vissza utazásaiból. Utazási megfigyelései voltak alapjai hatalmas munkájának: »A földgolyó éghajlata, különös tekintettel Oroszországra« és éghajlati térképeinek, amelyekért a párizsi világkiállításon aranyéremmel tüntették ki.

Világkörüli utazása háttérül szolgált ahhoz, hogy saját szülőföldjét megismerje és Oroszországot beillessze a földgolyó éghajlatának általános rendszerébe.

*Vojejkov* évről évre szervezi a meteorológiai állomásokat, először csak Oroszország központi területein, irányítja az öntözési és a porvihar ellen védő kísérleteket, a hótakaró-megfigyeléseket és a hó visszatartására irányuló intézkedéseket. Később kiterjeszti ezeket a Kaspitó környékére, a Krim-félszigetre, majd Közép-Ázsiára és Szibériára is.

Széleskörű működésében alapérdeklődése annak a Meteorológiai Bizottságnak a munkájára összpontosul, amelyet 1870-ben ő hozott létre s amely később Wild elnöksége és Vojejkov titkársága alatt fejlődött. Amikor a megfigyelők száma megnövekedett, kiterjesztették munkájukat a mezőgazdasági meteorológiára is.

Irásaival magával ragadta olvasóit és így sikerült a vidéki értelmiség érdeklődését a meteorológia felé fordítani. Külföldi utazásai alatt a bizottság munkája ellanyhult, de visszatérése után, amikor őt választották meg a bizottság elnökéül, ismét újjáéledt.

*Vojejkov* munkái sorozatában, amelyben az éghajlat befolyását tárgyalja a mezőgazdasági növényzettel foglalkozva, egy egészen új irányt mutatott, ez az agroklimatológia.

Újításai, így például, hogy füstfüggönnyel védekezzünk a fagykárok ellen, továbbá különleges vetőgép alkalmazása a cukorrépa-ültetésnél, újfajta hengeresborona bevezetése, mind nagy eredményeket mutattak.

Az 1891. évtől kezdve szerkeszti a »Meteorológiai híradót«. Nem volt olyan szám, amelyben *Vojejkov*nak ne lett volna egy cikke, közlése vagy ismertetése.

A formákhoz való ragaszkodás elleni tudományos harcában összeütközésbe került *Wild* akadémikussal, aki a hivatalos cári irányt képviselte és külföldi lévén, inkább oda húzott és nem sok jóakaratot mutatott az élenjáró orosz tudósokkal szemben.

*Vojejkov* nevelő tevékenysége : 1881-től a pétervári egyetemen a fizika-földrajz tárgyköréből tartott előadásai »Az éghajlat a jégkorszak viszonyai között«, »Az óceánok vizeinek hőmérséklete és viszonyuk a földgolyó hőmérsékleti egyenlegéhez« nagyon nagy sikert arattak. 1884-ben lett magántanár a fizikai tanszéken, 1887-ben megerősítik, mint a fizikai tanszék professzorát. Híressé vált előadása : »Az ember befolyása a természetre.«

1912-ben kapta meg *Alexander Ivanovics* az »érdemes tudós« címét.

Tanítványai közül sok tudós került ki, így pl. *Multanovszki* B. P., *Woznyeszenszkij* A. I., *Szrezsnyevszki* és sok más, akik a meteorológia és klimatológia különböző ágaiban működtek.

*Vojejkov A. I.* összes megjelent műveinek száma, beleértve cikkeket, bírálatokat, beszámolókat, megközelíti a kettőezret. Tudományos művei átfogják az éghajlattan, meteorológia, fizika és gazdasági földrajz összes kérdéseit.

Főműve, »A földgolyó éghajlata különös tekintettel Oroszországra« első kiadásban 1884-ben jelent meg. Ezen könyvében lefektetett feladatok megoldását ő már jóval korábbi munkáiban elérte, itt kiértékelve az éghajlat irodalmának összes anyagát, kiegészíti azt saját megfigyeléseivel. Ennek a könyvnek széles földrajzi látóköre — amelynek mélyén az éghajlat-földrajzi összefüggések rejtőznek — mind a mai napig nem vesztette el értékét

1887-ben e művét átdolgozta és azt jelentősen ki is bővítette. A könyv meghozta szerzőjének a jól megérdemelt világhírt. Ebben a könyvben már kidolgozta, de legalább is érintette a következő félszázad összes éghajlati problémáját.

Művét a Nap és Föld kölcsnös viszonyával kezdte és itt megállapítja a klimatológia feladatát : mint a föld, víz és légburkolatok által elnyelt napmelegének kiadási és bevételi könyvét. Ismernünk kell — írja könyvében —, hogy mennyi napmeleget kap az atmoszféra felső határa, mennyi jut ebből az atmoszféra felmelegítésére, a benne levő vízpárák állapotváltoztatására, mennyi jut a különféle testek felmelegítésére és állapotváltozására,

mennyi kerül felhasználásra a vegyifolyamatokban, különösen a szerves élettel kapcsolatban. Ismernünk kell azt is, hogy a föld mennyit veszít melegéből a levegőbe való kisugárzás által és hogyan jön létre ez a veszteség, hőmérséklet-csökkenés útján, vagy a testek, különösen a víz állapotváltozása útján.

Különös figyelmet szentelt könyvében a szélnek, mint a meleg közvetítő gépezetének. *Vojejkov* volt az első a világon, aki az éghajlati folyamatokat a levegő mozgásával (légkörzés) hozta összhangba. Feltevése az volt, hogy a légkörzés legtipikusabb formája, amelyet ő normálisnak nevezett, az óceánok felett létezik és a szárazon a különböző domborulatok már megszakítják azt.

1875-ben kibocsátott munkájában »A földgolyó szeleiről« saját megfigyelésein kívül az óceánokat átszelő vitorlás hajók szélirány- és szélsebességmegfigyeléseit is felhasználja. Ezen anyag elemzése mutatta a közepes izobárok szoros összefüggését az uralkodó szélirányokkal. Ennek alapján állapítja meg Vojejkov Európa felett a magaslégnyomású sávot, amely az Alpok szélességében terjed ki Oroszország déli sztyeppéin át Közép-Ázsiáig. A világ tudományos körei ezt a sávot »Vojejkov-tengelynek« nevezték el.

*Vojejkov*nak a légkörzéssel kapcsolatos munkáihoz sorolható még 1897-ben megjelent tanulmánya, »A keletázsiai monszunvidék éghajlata«. Ebben a művében *Vojejkov* megdöntötte az addig uralkodott felfogást, hogy a monszun hatása csak a Himalája-hegységig terjed és bebizonyította, hogy nyári időben a monszunoknak mozgása 7000 m magasan eljut az északi szélesség 60°-ig is.

Ő mutatott rá először arra, hogy az éghajlat kialakulásának fontos tényezője a nedvesség is, ezért kell ismerni az atmoszféra páramennyiségét.

Megállapította, hogy a szilárd csapadék, a hó és jég más befolyást gyakorol az éghajlatra, mint a folyékony halmazállapotú csapadék.

Sorozatos munkáiban tárgyalja a hótakaró jelentőségét és azt olyan meggyőzően teszi, hogy őt a »hótanulmányozás atyja« névvel emlegetik.

*Vojejkov* volt az első klimatológus, aki nemcsak felfigyelt a domborzat befolyására a napi hőmérséklet kilengésében, de azt is bebizonyította az ú. n. *Vojejkov*-törvénnyel:

1. A hőmérséklet napi kilengése, hasonló feltételek mellett a széles völgyekben nagyobb, mint a dombokon és hegyeken.

2. Minél kedvezőbbek a napi kilengés meteorológiai feltételei, azaz minél kevesebb a felhőzet, minél szárazabb a levegő, annál nagyobb a hegy és völgy különbsége.

3. A tengerszintfeletti magasság egymagában a topográfiai helyzettől függetlenül nem csökkenti a napi kilengést.

*Vojejkov*nak ezt a törvényét elfogadta az egész világ.

Figyelemreméltó *Vojejkov*nak felfogása a Karszki-tenger befagyását illetően. »A Karszki-tenger viszonyai« című művében megállapítja, hogy ez a tenger védett a meleg nyugati szelektől, ősszel az Ob és Jeniszei folyók beáradása következtében csak gyengén sós a vize és a jégképződés itt igen gyors. A nyár kezdetéig a jég nagy vastagságot ér el. Itt a jégképződés feltételei mellett megvannak a jégolvadási feltételek is. Az Ob és Jeniszei ebbe az aránylag nem mély tengerbe olyan nagy tömeg meleg vizet hoz, hogy ez képes a nyár végéig a Karszki-tenger jegét felolvasztani és így itt a hajózás megvalósítható.

*Vojejkov* megállapításai szerint az évszakonkénti szélváltozás az éghajlat azonos típusát váltja ki Kelet-Ázsiában az Egyenlítő körüli vidékektől majdnem a sarkkörig és itt megjegyzi, hogy ez sehol nem fordul elő, mert az Egyen-

lítőtől északra mindenhol nemcsak csökken a hőmérséklet egészen a sarkkörig, hanem változik a szél iránya, az évi felhőzet, a nedvesség, a csapadék stb.

»A földgömb éghajlata« című műve volt *Vojejkov* első működési szakaszának befejezése. A következő évek inkább a gazdasági kérdések, a népességi földrajz és az ember befolyása a természetre kérdéseivel telnek el.

1906-ban megjelent műve »A föld lakóinak eloszlása függően a természet feltételeitől és az emberi munkától« központi helyzetet foglalt el. Alapgondolata az, hogy a népek eloszlásában a döntő tényező nemcsak az embert körülvevő természet, hanem inkább maga az ember és az emberi munka.

Gazdasági munkáiban gondolatai előfutárjai voltak azoknak a hatalmas munkáknak, melyek ma a Szovjetunióban megvalósulnak.

Irásaiban foglalkozott a magas terméshozamért induló harccal. Kifejti elgondolásait az éghajlat és növényzet együtthatásáról, elsőnek állapítja meg, hogy a növénytakaró befolyásolja a talaj és levegő hőmérsékletét és nedvességét, megalkotja a maga mikroklímáját, amely még változó általános éghajlati feltételek mellett is fenntartja létét.

Kimagasló elgondolása az, hogy a növényzet formájának kiterjedési határa nemcsak a természet feltételeitől függ, de az ember munkájának függvénye is. Elgondolása a növényzet alkalmassá tétele a külső viszonyokhoz a füvészek részére kinyilatkozás volt ; például, hogy a növényzet fejlődéséhez a nap melegén kívül annak fénye is szükséges, vagy az a gondolata : hogy a gyanta a tűlevelű fáknál védelem a megfagyás ellen, mert az rossz hővezető, vagy a kaktusz nyálkás nedvdús tartalma azt a kiszáradás ellen védi meg : mind a mai napig közkincs.

Régi irásaiban már foglalkozott új víziutak kiépítésével, öntözési munkálatai a Volga—Don—Angara-csatornáról mind tanújele nagy tudásán kívül előrelátásának.

Minden munkája az ember javát akarja szolgálni.

»Ha úgy van megítélve — írja *Vojejkov* —, olyan mértékben fogjuk megváltoztatni az éghajlatot, amely mérték más országokban még el sem képzelhető.«

A mesterséges öntözés, mondta *Vojejkov*, nemcsak a párolgás tartományát helyezi át az Aral-tótól délre, az Amu- és Szirdarja középfolyására, de a vízpára kondenzációs tartományt is a Tjan-San szikláira, ami pedig megnöveli az Amu-Darja forrásait a Szir-Darja hátrányára.

Érdekes megfigyeléseit Turkménia éghajlatáról az 1914. évben megjelent művében — Orosz-Turkesztán — adta közre.

*Vojejkov* volt egyike az orosz gyógyhelyklimatológia és klimatóterápia megalapítóinak ; sok üdülő- és gyógyhely éghajlati lehetőségeit kutatta fel.

Monografiájában ad képet a Fekete-tenger partjai, Krim és a Kaukázus gyógyítási lehetőségeiről és a külföldi üdülőhelyekkel szembeni előnyeikről.

Minden elképzelt terve a Szovjetek uralma alatt már meg is valósult ; a jövő nem csalta őt meg, sőt messze túl is szárnyalta reményeit. Minden egyes tervének megvalósítása a szocializmusnak diadala. A győzelmes szocialista építésből Alexander Ivanovics munkáival, kutatásaival, fáradhatatlan buzdításaival kivette dicsőséges részét.

Kortársai tudását nagyrabecsülték. *Szavinov Sz. I.* így ír róla : »*Vojejkov* A. I. agyának alkata folytán a legnagyobb mértékben képes volt világosan látni az »erdőt«, annak ellenére, hogy kiváló emlékezőtehetsége és széleskörű tudományos felkészültsége következtében összehasonlíthatatlanul több »fa« volt előtte, mint bárki más előtt.«

A kiváló ember és nagy tudós példaképe, akinek életútja mély nyomokat hagyott kortársai emlékezetében. Ez nagyszerűen jut kifejezésre *Szemjonov—Tjany—Szanszki* szavaiban: »Alexander Ivanovics fényes lelkében a világ egy bölcs költeménye volt, amelyet ő nagy tudásának fegyvereivel sok jóakarattal világított meg beszélgetéseiben. A Társaság ülésein vagy városi szobájának csendjében, vagy a városon kívüli fáradhatatlan vándorlásai alatt, mezítláb járva a tenger hullámaitól nedves homokon és a poros utakon, megosztva hallgatóival szerény ételét, amely csak gyümölcsből állott s amelyet állandóan magával hordott. A természet hatalmas egyszerűsége csendes összhangban egyesült ebben a szerény, de kiváló emberben, akitől kedves bánásmódja folytán mindenki valami felvilágosodott megbékléssel távozott.«

1949-ben volt a Fő Geofizikai Obszervatórium fennállásának százéves évfordulója. A Szovjetunió kormánya a Központi Tudományos Meteorológiai Intézetnek ez alkalommal

»*Vojejkov Alexander Ivanovics*«

nevét ajándékozta.

Az utódok így értékelték a nagy orosz tudós által a szülőföld és a tudomány érdekében kifejtett gigászi munkát.

*Gelléri Sándor*

---

### Téli zivatar 1946. január 13-án a Balaton környékén

*Mezőkomárom, 1946. január 13.*

A mintegy 2—3 nap óta tartó erős déli légáramlást ezen a napon már egy — az alsó rétegekben előretörő hideg, északi léghullám zavarta meg. A különböző hőmérsékletű és nedvességtartalmú légtömegek találkozása nyomán láthatóan rendkívül labilis légköri helyzet alakult ki. Ez a labilis egyensúlyi helyzet már a kora délelőtti órákban gyors gomoly- és réteges felhőképződésben nyilvánult meg, rövid idő mulva pedig a gomolyfelhők hatalmas tornyosulásában, mely elérte a nyári zivatarfelhők méreteit is. A felhők vonulása ÉNy—É-i. — A fenyegető külsejű, sötét felhőrendszerekből sűrű csapadékfüggönyök ereszkedtek alá, valószínű, hogy e vidékeken — tőlünk DK—D—DNyi irányokban — jelentékeny mennyiségű záporszerű csapadék hullott, míg nálunk csak pár csepp!

Habár a felhőzet képe az évszakhoz viszonyítva szokatlan, rendkívüli időjárási állapotot mutatott, mégsem látszott valószínűnek, hogy zivataros jelenségek is felléphetnek. A délután nagy részében tartó zord, hideg északi szél, majd a napnyugta felé teljesen eltűnő felhőzet a zivatargyanút látszólag teljesen kizárták. Napnyugta után *gyenge talajmenti fagy* is volt!

A sötétség beállta után, kb. 6 óra körül — ismét felhőképződés indult meg középmagas, réteges jelleggel. (Ac) Később alacsony, cumulus-szerű felhőfoszlányok jelentek meg, a növekvőben levő Hold előtt jól látható, gyors, *déli* irányú vonulással. Az idő még ekkor sem mutatott zivataros jelleget.

A közben eltellett másfélórás idő alatt az ég-kép alakulását sajnos nem figyeltem. Kb. 7 óra 45 perc körül kevés záporszerű eső hullására lettem figyelmes, mely az időközben már sötét aljú gomolyokká nőtt felhőkből esett. További 20—25 perc mulva *erős mennydörgés moraja hallatszott*, majd több *nagyarányú villámlás* is látható volt, melyek kb. 3—4 percenként követték egymást. Az ég ekkor már teljesen borult volt, de a felhőzet alsó, látható része csak a közönséges, sima, ac rétegekből állt, úgyhogy a zivatargócokat képező feltornyosult gomolytömegek közvetlen nem is voltak láthatók.

A felhőzet gyorsan változik, különböző irányokban újabb zivatarközpontok alakulnak ki, több villámlás látható, erős dörgésekkel kísérve.

Messze, délnyugat, nyugati-irányból is, távoli elektromos kisülések villogásai voltak láthatók. — Nálunk ezalatt eső nem volt. Változó irányú (kb. ÉK—DK közötti) hideg légmozgások voltak érezhetők. (A levegő hideg, szabadban tartózkodás kellemetlen.)

Kb. 1·5 óra mulva nálunk is kevés záporeső volt, melyet később jeges eső, majd havazás követett. — Másnap reggelre mintegy 4—5 cm-es hó esett. A következő napokban hófúvások, majd nagy hideg következett.

*Dózsa László*

# *Új adatok a zöld sugárról*

*(V. V. Saronov. Priroda 1951. július)*

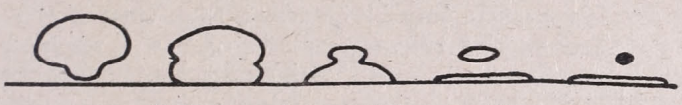
A zöld sugár olyan hatásos természeti jelenség, amely abban áll, hogy a Nap utolsó sugarai lenyugvás közben vagy az első sugarak felkelés közben intenzív kékes-zöld színben tündökölnek, amely közel van a színkép 530 millimikronos hullámhosszához. Az a benyomásunk, hogy éles zöldes fény villan fel a láthatáron. Minthogy ez a jelenség ritkán fejlődik ki, még mindig elég tanulmányozatlan és létrejötte elméleti szempontból aránylag gyengén van megvilágítva.

A szovjet tudósok közül P. I. Brounov, azután A. P. Ganszkij, főleg pedig G. A. Tyihov foglalkozott a zöld sugárral. Expedíciókat is szerveztek különböző tengerek partjára, hogy megfigyeljék azokat a jelenségeket, amelyek a Nap keltét és nyugtát kísérik. Jelen közlemény szerzője 35 évig figyelte a Nap felkeltét és lenyugvását (bizonyos időközökben rendszeresen is) és igyekezett meglátni a zöld sugarat, de sikertelenül. Végül 1950-ben Szocsiban e kísérletei váratlanul olyan sikerrel jártak, hogy megfigyeléseinek eredményéről be is számolhat.

A szerző a tengeri láthatár vonalán lenyugvó Nap megfigyelését a Lengorzdravotgyel szanatóriumának egyik felső emeletéről végezte (amelynek magassága a tenger felett 100 m), 1950. május 16-tól június 10-ig hatszoros nagyítású távcsővel, amelyhez egész sorozat szürke fényszűrő állt rendelkezésre. Ebben az időközben 20 felhőtlen naplemente volt, amelyből 14-szer villant fel a zöld sugár. A legfeltűnőbb az volt, hogy némely napon a zöld sugarat nemcsak egyszer lehetett látni, hanem néhányszor sorjában. Az ilyen esetek szoros összefüggésben voltak a napkorong alakváltozásaival, ami egyébként a napnyugtának megszokott kísérő tüneménye. A jelenségek számtalan kombinációjából, amelyek a napkorong eltűnését kísérték a horizonton, csak háromféle változatot említünk meg :

1. A normális napnyugtát, amelynél a napkorong semmiféle alakváltozást nem szenved, eltekintve az ellipszisalakú belapulástól, amelyet a normális refrakció a földi légkörben előidéz. Ebben az esetben a lenyugvó nap egész végig megőrzi elliptikus alakját, amelyet a horizont vonala alul élesen elvág. Ilyenfajta napnyugta különlegesen nyugodt és átlátszó levegő mellett fordul elő, amikor a napkorongnak a horizont felett lévő része egész eltűnéséig vakítóan ragyogó marad és aránylag gyengén színezett, sőt a napfoltokat is olyan élesen lehet látni, hogy a láthatár alá merülésüket is meg lehet figyelni. Ilyen fajtájú naplementénél a szerző zöld sugarat nem látott.

2. Vonalas naplemente. Ebben az esetben a napkorong kis maradék gömbszelete széthúzódik a horizont felett vékony ragyogó vonal alakjában, amely elég hosszú ideig változatlan marad, csak a horizont mentén mozog és fokozatosan alszik ki úgy, hogy a lemenet pillanatát nehéz rögzíteni. G. A. Tyihov ilyen napkeltéket figyelt meg 1926-ban, a pulkovói obszervatóriumban erős fagy mellett, amelyben a jelenség okát kereste és ennek tulajdonította a refrakció magas értékét a horizonton, amely 2°-ot is elért szemben a normális 35'-l. Ilyen napnyugtát a szerző is látott Szocsiban, még pedig magas nyári hőmérséklet mellett. Lehetséges, hogy ilyenkor nem maga a napnyugta van előttünk, hanem a délibáb által alkotott képe egy Nap alatti vonal-darabnak, amely a horizont mögött kissé távolabb fekszik a tengeren.
3. Bóbitás naplemente. Ebben az esetben a napkorong utolsó részének közvetlen eltűnése előtt a tetején lévő kis rész elválik a horizonttól egy kis térközzel, elveszíti a gömbszeletszerű formáját, először elliptikus lesz, azután lencsealakot vesz fel (keresztmetszetben). Az ilyen, napkorongtól elvált és a horizont felett lebegő maradványt nevezhetjük tarajnak vagy bóbitának. Utóbbi méreteiben fokozatosan zsugorodik, de nem süllyed és végül is eltűnik.



*Bóbitás naplemente jellegzetes képe*

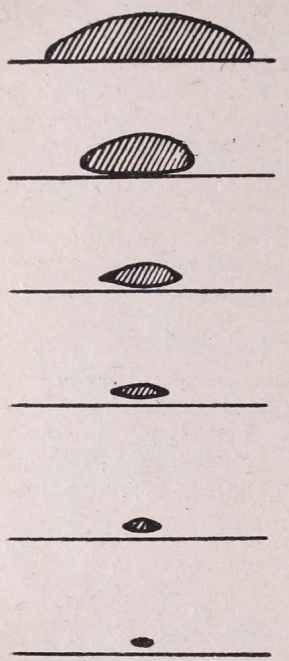
A zöld sugár megfigyelési esetei az ilyen formájú naplementéhez kapcsolódnak. A zöld sugár megjelenésének gondos megfigyelése a következő képhez vezet. A zöld szín először a lencse-keresztmetszet-alakú bóbita jobb- és baloldali hegyes végén észlelhető, azután átterjed az alsó és felső szélére, végül a bóbitát körülfogja. Amint a bóbita zsugorodik, a zöld szín átterjed a közepre is, végül elömlik az egész bobitán és a zöld sugár ragyogó felvillanását eredményezi.

Meg kell jegyezni, hogy a zöld sugarat csak abban az esetben lehetett látni, amikor a horizonton lévő Nap fénye nem volt jelentékenyen gyengítve, hanem amikor megőrizte vakító fényét és narancs-színét. Olyan esetben, amikor a lemenő napkorong homályos és vörös volt, a zöld sugár nem mutatkozott és a bóbita is megmaradt vöröses-narancs színűnek, ami természetesen a napszínkép kékes-zöldes része tetemes meggyengítésének volt a következménye.

Mint fentebb reámutattunk, a zöld sugár megjelenésének rendkívülisége, amelyet 1950-ben Szocsiban lehetett megfigyelni, abban állott, hogy adott napnyugtánál a zöld felvillanások néha többször is ismétlődtek 5 másodperctől 2 percig terjedő időközben. A 14 zöldsugaras naplemetéből 7 esetben volt egyes felvillanás, 4 esetben kettős, 1—1 esetben négyes, ötös, hatos felvillanás.

Ezek a felvillanások szoros kapcsolatban voltak a napkorong alakváltozásával, amely néha egészen eredeti és sajátságos volt. Az alakváltozások folyton alakítgatták a napkorong felső szélének vonalát, amint áthaladt a horizonton lévő vékony légrétegek határfelületén

Általában a jelenség lefolyása az alábbi módon megy végbe :



*A bóbita fejlődése. A vonalkázott rész a valóságban fényes sárgásnarancs színű, a fekete rész a valóságban kékeszöld*

Amint a napkorong két réteg határvonalához ér, az alsó része mondhatni a helyéhez ragad, amennyiben a határvonalnál a mozgása a horizont felé rendkívül lelassul, alakja lámpaernyőhöz kezd hasonlítani. Többször az aljáról kis nyúlvány megy lefelé, ami azután inkább gombaalakot kölcsönöz a Nap képének. A gomba feje zsugorodik, a lába növekedik, majd szintén kezd szétterülni. Egy későbbi pillanatban az alak felső része elszakad az alsótól, kialakul a lemenő Nap felett a különálló lencsekeresztmetszetű folt, amely teljesen hasonlít ahhoz a bóbitához a horizonton, amelyről előbb beszéltünk. A bóbita ebben az esetben is gyorsan zsugorodik, végül eltűnik, amikor is az eltűnés pillanatában többé-kevésbbé élesen felragyog a zöld sugár.

Ha több vékony légréteg van jelen, akkor oldalt szegletes és fogazott körvonalú napalakzatok keletkeznek. Az oldalakon lévő éles szegletek eltűnésük idejében kis oldalsó bóbitát bocsátanak ki és gyenge zöld fény felvillanása mellett tünnek el. Tehát »miniatür« zöld sugarak is vannak a napkorong oldalán, amelyek »zöld szikrázás« benyomását keltik.

Ami a légrétegeket illeti, amelyek határán az alakváltozás és a zöld sugár felvillanása lejátszódik, azok bizonyos esetekben közvetlenül nem is voltak láthatók, más esetekben pedig tisztán megfigyelhetők voltak az égalján különböző fényességű sávok alakjában. Az alsó sávok általában sötétebbek voltak a felsőknél, mert a tenger felszínével érintkező légrétegek kevésbbé átlátszóak. Néha ilyen rétegek nappal is jól láthatók voltak hosszabb idővel naplemente előtt, amikor is a Nap alatt 30—50° azimutig a napkorong mindkét oldalán a légréteg fényes sáv alakjában tűnt elő a horizonton (tetemesen fényesebben, mint a felette lévő égboltrész), de a Naptól távolabb, 70—90° azimutnál ugyanez a réteg már mint sötét szalag jelent meg a horizonton. Világos, hogy az ilyen réteg aeroszolt tartalmaz.

Némely esetben a zöld sugarat meg lehetett figyelni akkor is, amikor a napkorong széle felhők határán haladt keresztül, néha alacsonyszintű felhőknél (réteges-gomoly), néha magasszintűeknél (pehely). Általában 30 zöld sugárból a horizont vonalán képződött 6, légrétegek határfelületén 18, felhősávok szélén 6.

A zöld sugár magyarázatára több feltevést állítottak fel, de ezek egyike sem magyarázza meg a jelenség minden részletét. A meteorológiai tankönyvekben és a légköri optika kézikönyveiben a zöld sugarat rendszerint azzal magyarázzák, hogy a lemenő Nap vékony gömbszelete a légköri fény-szétszóródás (diszperzió) következtében egy függélyes színképbe húzódik ki, aminél a violaszín van felül, a vörös van alul. Ezért a vörös fény hamarább lenyugszik, mint a zöld- és minthogy a kék és violaszínű sugarakat a levegő egészen elnyeli, bizonyos pillanatban csak a zöld sugarak jutnak el a megfigyelőhöz, ami azután a zöld fény fellobbanásának a benyomását kelti.

Ez a magyarázat azonban nem kielégítő a zöld sugár tüneményének a leírásához. Mindenekelőtt már megjegyeztük, hogy ha az ok a rendes színszóródás jelenségében volna, akkor a zöld sugárnak igen gyakori jelenségnek kellene lennie, már pedig a valóságban igen ritka tünemény és még akkor sem látható gyakran, amikor a horizonton jó átlátszóságú levegőréteg fekszik. Továbbá a jelenség lefolyása és a zöld szín szétterjedése a bóbita szélén, amelyet előbb említettünk, nem felel meg annak, ahogyan a lefolyás végbemenne, ha egyedül a diszperzió okozná ezt a jelenséget, mert akkor a zöld sáv csak a bóbita felső részén jelenne meg, a bóbita alsó része pedig vöröses színű maradna, míg a valóságban a zöld szegély körülveszi a bóbitát úgy felülről, mint alulról. Ahhoz, hogy a megfigyelt képet a diszperzió elméletével összeegyeztessük, fel kellene tételezni, hogy a bóbita voltaképpen két gömbszeletet egyesít magában, amelyek alapjukkal össze vannak ragasztva. Ebben az esetben a felső lenne a valódi gömbszelet, az alsó pedig ennek a légköri rétegeken visszavert tükörképe, amely az »alacsony« délibáb képeihez hasonlóan képződött volna. (»Alacsony« délibáb esetében a tárgyakról jövő fénysugár útja a szemig a földfelszín felé domború. *Szerk.)*

Végül, ha a zöld sugár valójában csak a színkép egy része lenne, amelynek másik részét a horizont levágja, harmadik részét pedig a légkör elnyeli, akkor ennek a gömbszeletnek a szélessége és a színe a légköri körülményektől függően változnék. Erősebb légköri elnyelés mellett sárgás lenne, gyengébb elnyelésnél pedig kékebb. Ilyesmit azonban nem lehet észrevenni. A zöld sugár felvillanása mindig egyazon telt kékeszöld színárnyalatot mutatta, az elnyelés erősségének ingadozásai pedig — amelyek miatt a napkorong sárgás-narancs színeződése a láthatár közelében hol jobban, hol kevésbbé jelentkezett — csak a zöld felvillanások erősségének a változásában mutatkoztak meg és egyáltalán nem a színárnyalatában. Tetemes fényelnyelésnél, amikor a lemenő Nap telt vöröses-narancs árnyalatú volt, a felvillanást alig lehetett észrevenni. Még erősebb fényelnyelésnél, amikor a Nap vörösnek és homályosnak látszott, a zöld sugár felvillanása teljességgel elmaradt.

Az előzők alapján a zöld sugárral kapcsolatos jelenségek inkább e sugárnak valamilyen egyszínű (monochromatikus) jellege mellett szólanak, habár világos, hogy azok a becslések, amelyekre a változó színellentét az éppen lemerülő fényes vöröses napkorong meg a szintén vörös alkonypír és a zöld sugár között jelentékeny hatással van, csak csekély pontosságú és nem nagy megbízhatóságú megfigyelési anyagot tudnak szolgáltatni.

A zöld sugár monochromatikus jellege megtalálná a magyarázatát azokban a feltevésekben, amelyek a fény rendellenes színszóródásán (anomális diszperzióján) alapulnak. Utóbbi abban áll, hogy ama fényhullámhosszak számára, amelyek éles elnyelési sávok szomszédságában vannak, a törésmutató abban a közegben, amely az éles elnyelési sávot létrehozza, egyik oldalról rendellenesen nagy, másik oldalról rendellenesen kicsiny. Ha a színképnek abban a részében, amely a színkép rövid hullámú vége felé a kékeszöld sugarak szomszédságában van, lenne egy éles földi erdetű (tellurikus) elnyelési sáv, akkor a rendellenes színszóródás felemelhetné a kékeszöld sugarakat a Nap szélének a képe fölé és ezzel létrehozná a zöld sugár tüneményét.

A kék sugarak közelében azonban nincsen éles tellurikus elnyelési vonal. Azonkívül G. A. Tyihov sokéves kutatásai azt mutatták, hogy a Nap színképének éles tellurikus vonalai környékén a rendellenes színszóródás hatása igen kicsiny és alig nyilvánul. Igy az anomális diszperzió jelensége is keveset segít a zöld sugár mibenlétének a magyarázatánál — bár meg kell jegyezni,

hogy nem tudjuk bizonyossággal, hogy a zöld felvillanás pillanatában milyen az elnyelési színkép formája.

Még nehezebben egyeztethető össze a tényekkel a fiziológiai feltevés, amely a zöld fény felvillanását teljesen annak a hatásnak a számlájára írja, amelyet a piros színben lemenő Nap kontrasztja idéz elő. Ugyanígy nem egyezik az észlelésekkel P. I. Brounov elmélete a vékony ködrétegekben végbemenő kiválasztó fénygyengítésekről. Mindezek alapján azt a végkövetkeztetést kell levonni, hogy a zöld sugár kielégítő elméletével még nem rendelkezünk és ezért ez a probléma további kutatásokat tesz szükségessé.

Ford. *Hille Alfréd dr.*

---

**Pusztító zivatar Kolozsvárott.** 1951. szeptember 29-én, a késő délutáni órákban hatalmas zivatarral kapcsolatos felhőszakadás vonult végig Kolozsvár felett. A zivatar 17·10 órakor kezdődött s teljes intenzitásában 18·40 óráig tartott. Ez idő alatt nem kevesebb, mint 40 milliméter csapadék hullott le. Ekkora vízmennyiség befogadására természetesen nem voltak képesek a városi csatornahálózat lefolyói és csövei, minek következtében az utcákon a szó szoros értelmében patakokban folyt a víz. A város felett 60 méter magasságban fekvő Fellegvár nevű városrészről 2—3, sőt olykor 4—5 kilós köveket is lesodort az áradat, szétterítve hatalmas törmelékkúpjait a meredekebb utcák lábainál. A mélyebben fekvő városrészek pincéit és alagsorait ellepte a víz s a tűzoltóságnak többször kellett szivattyúival közbelépni a veszélyeztetett lakosság javainak megmentésére. A felhőszakadás vonulási iránya ÉNy—DK volt.

*ifj. Xántus János dr.*
(Kolozsvár)

*

**Ismét jelentkezett a »kísértet«.** Már beszámoltam az Időjárás olvasóinak arról a rendkívül érdekes, ú. n. Brockeni kísértet jelenségről, amelyet tavaly előtt a Kolozsvár melletti Felektetőn észleltem (Időjárás 55. évf., 3—4. szám, 18. oldal.) 1951. december 9-én, csaknem pontosan egy évre az előbb említett észlelésem után, ismét fent jártam a 700 m magas hegygerincen. A völgyeket — egész Erdélyt — kb. 360—380 m vastag ködtakaró fedte. A belőle kiemelkedő csúcsokon élveztük a magaslati napfény páratlanul egészséges sugarait, amikor az előttünk gomolygó ködfalon ismét megjelent a »kísértet«, azaz saját óriásira torzult árnyképem, színes dicsfénnyel a fejem fölött. A jelenség újonnan észlelt változata az volt, hogy amint karjaimat felemeltem — tornásznyelven szólva vállkörzésben mozgattam —, a ködfalon karjaim árnyképei megsokszorozódva jelentkeztek. Valóságos »százkarú Buddha« kalimpált előttünk nem kis ámulatára turista társaimnak. Sajnos, ez a kép már nem kerülhetett fényképezőgépem lencséje elé, mert amire készülékemet a hátizsákból előkapartam, a jelenség elenyészett, »mint a pára«. — Megfigyeléseim alapján bátran merem ezekután azt állítani, hogy a Brockeni kísértet jelensége sokkal gyakoribb, mint azt általában gondolnák. Egyes helyeken, ahol a domborzati és meteorológiai, illetőleg mikro-meteorológiai körülmények kedvezőek, rendszeresen észlelhető — csupán jószemű megfigyelő kell hozzá, aki nem csupán nézni, de látni is tud a természetben.

*Ifj. Xantus János dr.*
(Kolozsvár)

# AZ ELMÚLT IDŐJÁRÁS

## Frontátvonulási jegyzék Budapestről 1951 november 1—december 31-ig

*Calendrier des passages de front, Budapest, Novembre — Décembre, 1951.*

(A táblázat beosztásának és a használt kifejezéseknek a részletes ismertetése megjelent az *Időjárás* 1948 április—júniusi füzetében, 68—70. old.)

| 1 | | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| A frontátvonulás időpontja *Date du passage* | | *B* = Betörési front *(front froid)* Fel = felsiklási front *(front chaud)* | A front fejlettsége ○ gyenge, *faible* I mérsékelt *modérée* 2 erős, *forte* | A frontátvonulás fontosabb meteorológiai jelenségei *Les phénomènes les plus importantes du passage* |
| Nap *Jour* | Óra *Heure* | | | |
| | | | | NOVEMBER |
| 1 | 7 | Fel | 0 | Kevés praefrontális eső |
| 1 | 20 | Fel | 1 | 12 órától praefrontális eső, 2,4 mm |
| 2 | 6 | B | 2 | Erős légny. nyugtalanság, záporeső 2,9 mm |
| 2 | 19 | Fel | 1 | Praefrontális eső 0,3 mm |
| 3 | 0 | B | 0 | Felhőátvonulás |
| 4 | 6 | B | 0 | Szélélénkülés, felhőátvonulás |
| 4 | 15 | B | 1 | Záporeső 1,5 mm |
| 7 | 5 | Fel | 1 | 2 órától praefrontális eső, 0,8 mm |
| 8 | 5 | Fel | 0 | 3 órától kevés praefrontális eső |
| 9 | 10 | Fel | 1 | Éjféltől praefrontális eső 5,5 mm |
| 10 | 12 | B | 0 | Szélrohamok 11 m/mp |
| 12 | 7 | Fel | 2 | Erős légny. nyugtalanság, kevés praefrontális eső |
| 12 | 14 | B | 2 | Zivatar 2,6 mm |
| 13 | 5 | Fel | 1 | 2 órától 1,5 mm praefrontális eső |
| 13 | 12 | Fel | 1 | 0,2 mm praefrontális eső |
| 13 | 18 | B | 2 | Heves záporeső 6,5 mm |
| 14 | 0 | B | 1 | Záporeső 2,4 mm |
| 14 | 6 | B | 1 | Kis záporeső |
| 15 | 3 | B | 1 | Kis záporeső |
| 15 | 18 | B | 1 | Szélrohamok 16 m/mp |
| 18 | 16 | Fel | 0 | Felhőátvonulás |
| 21 | 15 | Fel | 0 | Felhőátvonulás |
| 22 | 7 | B | 1 | Záporeső 0,7 mm |
| 23 | 10 | Fel | 1 | 18 órától praefrontális eső 6,3 mm |
| 23 | 12 | B | 1 | Záporeső 0,1 mm |
| 23 | 17 | B | 1 | Kis záporeső |
| 24 | 3 | B | 1 | Záporeső 0,3 mm, szélroh. 16 m/mp |
| 25 | 11 | Fel | 0 | Felhőátvonulás, légny. nyugtalanság |
| 26 | 3 | B | 1 | Kis záporeső, erős légny. nyugtalanság |
| 26 | 14 | B | 0 | Felhőátvonulás |
| 27 | 11 | B | 2 | Szélvihar 19 m/mp |
| 27 | 20 | B | 2 | Szélvihar 17 m/mp |
| 28 | 9 | Fel | 0 | Felhőátvonulás |
| 28 | 15 | B | 1 | Felhőátvonulás |
| 29 | 4 | B | 1 | Záporeső 0,1 mm, erős légny. nyugtalanság |
| 29 | 12 | B | 1 | Kis záporeső |
| 30 | 2 | B | 1 | Záporeső 0,2 mm |
| 30 | 07 | Fel | 2 | 7 órától praefrontális eső 3,1 mm |
| 30 | 20 | B | 2 | Szélvihar 18 m/mp, erős légny. nyugtalanság |

| | | | | DECEMBER |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 18 | B | 0 | Felhőátvonulás, szélélénkülés |
| 3 | 20 | B | 0 | Kis záporeső, szélélénkülés |
| 4 | 18 | Fel | 0 | Felhőátvonulás |
| 5 | 3 | Fel | 1 | Praefrontális eső 0,1 mm |
| 5 | 9 | B | 1 | Szél 16 m/mp |
| 7 | 21 | Fel | 1 | Praefrontális eső 0,1 mm |
| 7 | 22 | B | 1 | Szélrohamok 11 m/mp |
| 10 | 6 | B | 1 | Záporeső 1,5 mm, nagy légnyomás-nyugtalanság |
| 10 | 21 | B | 1 | Záporeső 0,5 mm |
| 11 | 9 | B | 1 | Hózápor 0,9 mm |
| 11 | 21 | B | 0 | Kis szélélénkülés |
| 13 | 16 | Fel | 1 | 14 órától felsikló havaseső 0,1 mm |
| 13 | 17 | B | 2 | Szélvihar 18 m/mp |
| 15 | 4 | B | 0 | Felhőátvonulás |
| 16 | 10 | Fel | 0 | Felhőátvonulás |
| 16 | 11 | B | 1 | Záporeső 5,3 mm, szélrohamok 12 m/mp |
| 16 | 18 | B | 1 | Erős légnyomásnyugtalanság, szél 15 m/mp |
| 17 | 13 | B | 2 | Erős légnyomásnyugtalanság, szélvihar 19 m/mp |
| 21 | 20 | B | 0 | Kis szélélénkülés |
| 26 | 18 | Fel | 1 | Praefrontális eső 16 órától 1,2 mm |
| 27 | 10 | Fel | 1 | 1 órától praefrontális eső 1,2 mm |
| 27 | 19 | Fel | 1 | 16 órától praefrontális eső 0,1 mm |
| 28 | 0 | B | 1 | Záporeső 1,1 mm |
| 28 | 24 | Fel | 2 | 4 órától erős praefrontális eső 18,4 mm |
| 29 | 5 | Fel | 0 | Kevés praefrontális eső |
| 29 | 14 | Fel | 1 | 8 órától 1,2 mm praefrontális eső |
| 30 | 3 | Fel | 2 | 18 órától 9,4 mm praefrontális eső |
| 30 | 4 | B | 1 | Záporeső 4,0 mm, szélrohamok 10 m/mp |

## Légtömegnaptár

Budapest, 1951 július 1 — október 31. — *Masses d'air*

| A légtömeg megnevezése<br>*Mass d'air* | | Mikor érkezett<br>Nap Óra<br>*Du*<br>*Jour Heure* | | Mikor vonult el<br>Nap Óra<br>*Jusqu'à*<br>*Jour Heure* | | Tartósága óra<br>*Durée en heures* | A következő légtömegtől elválasztó határfelület<br>*Sufrace de limite (CF front froid, WF front chaud, S subsidence)* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | NOVEMBER | | | | |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | (X. 29. | 2) | 1 | 7 | 7 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 1 | 7 | 1 | 20 | 13 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri meleg | *mW* | 1 | 20 | 2 | 6 | 10 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 2 | 6 | 9 | 10 | 172 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 9 | 10 | 10 | 12 | 26 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 10 | 12 | 12 | 7 | 43 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 12 | 7 | 12 | 14 | 7 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 12 | 14 | 13 | 5 | 15 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 13 | 5 | 13 | 18 | 13 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 13 | 18 | 15 | 18 | 48 | Betörési front | *CF* |
| Szárazföldi mérs. | *cM* | 15 | 18 | 16 | 19 | 25 | Lesiklófelület | *S* |
| Tengeri mérs. | *mM* | 16 | 19 | 18 | 16 | 45 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri meleg | *mW* | 18 | 16 | 21 | 15 | 71 | Felsiklási front | *WF* |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 21 | 15 | 22 | 7 | 16 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri mérs. | *mM* | 22 | 7 | 25 | 11 | 76 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri meleg | *mW* | 25 | 11 | 26 | 3 | 16 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 26 | 3 | 28 | 9 | 54 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri mérs. | *mM* | 28 | 9 | 30 | 17 | 56 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri meleg | *mW* | 30 | 17 | 30 | 20 | 3 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri mérs. | *mM* | 30 | 20 | (XII. 1. 11) | | 4 | — | |

DECEMBER

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tengeri mérs. | *mM* | (XI. 30. 20) | | 1 | 11 | 11 | Lesiklófelület | *S* |
| Tengeri meleg | *mW* | 1 | 11 | 2 | 18 | 31 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri mérs. | *mM* | 2 | 18 | 5 | 3 | 57 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 5 | 3 | 6 | 1 | 22 | Lesiklófelület | *S* |
| Szárazföldi mérs. | *cM* | 6 | 1 | 7 | 21 | 44 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri enyhe | *mM* | 7 | 21 | 11 | 21 | 96 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 11 | 21 | 13 | 16 | 43 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri meleg | *mW* | 13 | 16 | 15 | 4 | 36 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 15 | 4 | 16 | 10 | 30 | Felsiklási front | *WF* |
| Tengeri mérs. | *mM* | 16 | 10 | 17 | 13 | 27 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 17 | 13 | 18 | 10 | 21 | Lesiklófelület | *S* |
| Szárazföldi mérs. | *cM* | 18 | 10 | 21 | 20 | 82 | Betörési front | *CF* |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 21 | 20 | 26 | 18 | 118 | Felsiklási front | *WF* |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 26 | 18 | 28 | 0 | 30 | Betörési front | *CF* |
| Tengeri mérs. | *mM* | 28 | 0 | (I. 1. 23) | | 96 | — | |

Az egyes levegőfajták jelenlétének tartama órákban. *(Durée totale des différentes masses d'air, heures)*

| | | November *Novembre* | | December *Décembre* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | óra | % | óra | % |
| Sarkvidéki hideg | *aC* | 61 | 9 | 212 | 28 |
| Szárazföldi hideg | *cC* | — | — | — | — |
| Tengeri hideg | *mC* | — | — | — | — |
| Tengeri mérsékelt | *mM* | 472 | 65 | 287 | 38 |
| Tengeri meleg | *mW* | 100 | 14 | 67 | 9 |
| Szárazföldi mérsékelt | *cM* | 25 | 3 | 126 | 17 |
| Szárazföldi meleg | *cW* | — | — | — | — |
| Szubtrópusi meleg | *tW* | 62 | 9 | 52 | 8 |

*Dr. Aujeszky László*

# *Magyarország időjárása 1951 november és december havában*

*November* rendkívül enyhe, nyugaton csapadékos, keleten száraz időt hozott.

A havi középhőmérséklet 6° és 9° között váltakozott, nyugaton 3—4°-os, keleten inkább csak 2—3° hőtöbblettel az átlaghoz képest. Nyugaton a párás és még enyhe tengeri légáramlás éreztette hatását a felhős, részben ködös és csapadékos időjárásban is, keleten viszont, különösen északkeleten, derültebb, szárazabb és ennek megfelelően valamivel kevésbbé, bár még mindig szokatlanul enyhe idő uralkodott. Ez a különbség nemcsak a havi középértékekben, hanem a szélső értékeken is észrevehető volt. A legerősebb nappali felemelegedések többnyire 20—22°-ig terjedtek 11-én, vagy 12-én, csak északkeleten állapodtak meg 16—18°-nál. A hajnali lehűlések mélypontja 7-én, 29-én, vagy 30-án volt, nyugaton és az ország közepén legfeljebb —2°-ot értek el, északkeleten azonban helyenkint —3, —5°-os fagyot is észleltek. Magyaróváron egyetlen gyengén fagyos nap volt 0°-os minimummal, Kalocsán 2, Miskolcon viszont 12, Békéscsabán 7. A novemberi átlaghőmérséklet ilyen nagy eltérése ritkaság a feljegyzések sorában, Budapesten például 170 év alatt csak két ennél enyhébb november fordult elő.

A légnyomás Budapesten 130 m magasan 748.6 mm volt, az eltérés —3.3 mm, a tengerszintre átszámított érték 760.4 mm.

A csapadékeloszlásban szintén nagy különbség mutatkozott nyugat és kelet között. Északnyugaton és délnyugaton a határ közelében 100 mm-t meghaladó havi összegeket találunk (Kőszeg 145 mm) és a Balaton keleti végétől nyugatra eső területeken mindenütt nagyobb volt az átlagnak körülbelül megfelelő 50 mm-nél a havi mennyiség. Az Esztergom—Székesfehérvár—Pécs vonaltól keletre 50 mm-nél kevesebbet mértek és a terület túlnyomó részén csapadékhiány mutatkozott. Ez a hiány különösen nagy volt a Duna-Tisza közének középső részein, továbbá Hajdu, Szabolcs és Szatmár megyék egyrészén. Itt még a 25 mm-t (az átlagnak körülbelül fele) sem tette ki a havi összeg (Kékcseréstó 13 mm). A csapadékos napok száma nyugaton 12—18, keleten 10—15 volt. Havazás alig volt, egy-két helyen futó havasesőt észleltek 29-én vagy 30-án. Az enyhe idő miatt azonban a síkságon hóréteg nem is képződött és minthogy a havazás a hegyekben is esőzésbe ment át, még a legmagasabb hegyeken is csak 1—2 napig állt fenn vékony hótakaró.

A napsütés tartama 60—110 óra volt, a legtöbb ismét a Duna—Tisza közén. Ez az összeg mindenütt felülmúlta a havi átlagot.

A sugárzás havi összege Budapesten vízszintes felületen 1542 gcal/cm² volt.

*Decemberben* aránylag enyhe és az ország legnagyobb részén az átlagosnál szárazabb volt az idő.

A levegő hőmérsékletének havi középértékei +0.5° és +2.5° között váltakoztak és egyes alföldi területek kivételével a sokévi törzsértéknél 0.5—1.5°-kal magasabbak voltak. A Dunántúl keleti megyéiben volt a legnagyobb a melegtöbblet. Jelentéktelen, $^1/_2$°-nál kisebb hiány mutatkozott Debrecen és Szeged vidékén. A keleti vidék hidegebb volta részben a 10-e után fenálló — bár csekély vastagságú — hótakaró következménye volt. Ugyanezt a különbséget látjuk a minimumok eloszlásában is. A Dunántúlon —4° és —6° közé, az Északi dombosvidék alacsonyabb részein és az Alföld

## Időjárási adatok — *Données climatologiques*

| | Hőmérséklet C° — *Temperature* | | | | | | | | Csapadék — *Précipition* | | | | | Napsütés *Insolation* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Havi közép *Moyenne mensuelle* | Eltérés a norm.-tól *Écart à la normale* | *Abs. max.* | Nap — *Date* | *Abs. min.* | Nap — *Date* | Fagyos nap *Nombre des jours de min ≤ 0°* | Téli nap *Nombre des jours de max ≤ 0°* | Összeg *Total mm* | A normális %-ában *En % de la normale* | Eltérés a norm.-tól *Écart à la normale* | Napok száma *Nombre de jours* | Havas nap *Nombre de jours de** | Összeg óra *Total heures* |
| | | | | | | *1951. november* | | | | | | | | |
| Magyaróvár | 8·0 | +3·6 | 20·0 | 12. | 0·0 | 5. | 1 | 0 | 110 | 230 | +62 | 13 | 1 | 83 |
| Keszthely .. | 9·0 | +3·7 | 22·0 | 12. | —0·3 | 3. | 1 | 0 | 54 | 104 | +2 | 16 | 1 | 98 |
| Pécs ..... | 8·7 | +3·3 | 22·6 | 12. | —2·4 | 28. | 5 | 0 | 51 | 95 | —3 | 17 | 0 | 107 |
| Budapest .. | 8·2 | +3·2 | 20·9 | 12. | 1·4 | 17. | 0 | 0 | 37 | 71 | —15 | 14 | 0 | 74 |
| Kalocsa .... | 8·7 | +3·7 | 22·5 | 12. | —0·5 | 29. | 2 | 0 | 37 | 79 | —10 | 14 | 0 | 112 |
| Miskolc .... | 6·3 | +2·4 | 17·5 | 12. | —3·1 | 30. | 12 | 0 | 25 | 50 | —25 | 11 | 0 | 76 |
| Debrecen .. | 7·7 | +3·2 | 20·8 | 12. | —4·3 | 27. | 5 | 0 | 18 | 38 | —29 | 11 | 2 | 91 |
| Békéscsaba | 8·3 | +3·0 | 21·3 | 12. | —3·5 | 7. | 7 | 0 | 24 | 56 | —19 | 11 | 0 | 85 |
| | | | | | | *1951. december* | | | | | | | | |
| Magyaróvár | 1·9 | +0·8 | 11·7 | 1. | —4·3 | 6. | 22 | 5 | 37 | 74 | —13 | 14 | 1 | 65 |
| Keszthely .. | 2·8 | +1·2 | 11·6 | 5. | —4·0 | 24. | 14 | 3 | 27 | 58 | —21 | 9 | 1 | 94 |
| Pécs ..... | 2·7 | +1·1 | 14·0 | 6. | —5·8 | 24. | 17 | 3 | 40 | 82 | — 9 | 10 | 0 | 84 |
| Budapest .. | 2·2 | +0·7 | 11·3 | 1. | —5·9 | 25. | 13 | 6 | 45 | 85 | — 8 | 12 | 4 | 60 |
| Kalocsa .... | 2·5 | +1·4 | 12·0 | 6. | —6·0 | 24. | 16 | 5 | 44 | 102 | + 1 | 10 | 1 | 78 |
| Miskolc .... | 0·5 | +0·6 | 11·2 | 1. | —7·4 | 15. | 22 | 6 | 32 | 79 | — 9 | 7 | 0 | 89 |
| Debrecen .. | 0·3 | —0·4 | 10·1 | 6. | -13·0 | 21. | 17 | 6 | 30 | 65 | —16 | 11 | 4 | 49 |
| Békéscsaba | 1·5 | +0·5 | 11·5 | 28. | —8·4 | 25. | 19 | 5 | 44 | 102 | + 1 | 14 | 2 | 66 |

legnagyobb részén —6°, —8°, az északkeleti megyékben, ahol hóréteg feküdt a talajon, —8°, —14° közé esett a lehűlések havi mélypontja, amely többnyire 24., 25. vagy 26-án állott be. A fagyos napok száma hasonlókép elég nagy különbségeket mutat, mert az ország középső területein 14—18, az északi és nyugati határszélen 19—24 napon süllyedt a hőmérséklet a 0° alá. Az olvadásnélküli téli napok száma 3—9 között ingadozott. A legerősebb felmelegedésekben nincs ilyen ellentét, a maximumok 9—12°-ot értek el, általában 1-én, vagy 6-án.

A légnyomás havi középértéke Budapesten 130 mm magasságban 754.4 mm, a tengerszintre átszámított érték 766.6 mm, az eltérés a törzsértéktől +3.0 mm.

A csapadék ebben a hónapban többnyire kis hiányt mutat a sokévi átlaghoz képest. A havi összegek túlnyomó része 25—50 mm, tehát az átlag fele és az átlag között volt. Az átlagnál több csapadék (50—60 mm) a Duna alsó szakasza mentén, továbbá délkeleten és az Északi dombosvidék egyes területein (Jávorkút 67 mm) esett. Az átlag felét (25 mm) sem érte el a csapadék a Bakonyban és az északkeleti megyékben (Vásárosnamény 10 mm). A csapadékos napok száma 6—14 volt, köztük 1—6 hóeséssel, vagy havaseséssel. Többnyire 10—11-én vagy 13-án volt kisebb havazás, számottevő tartós hóréteget

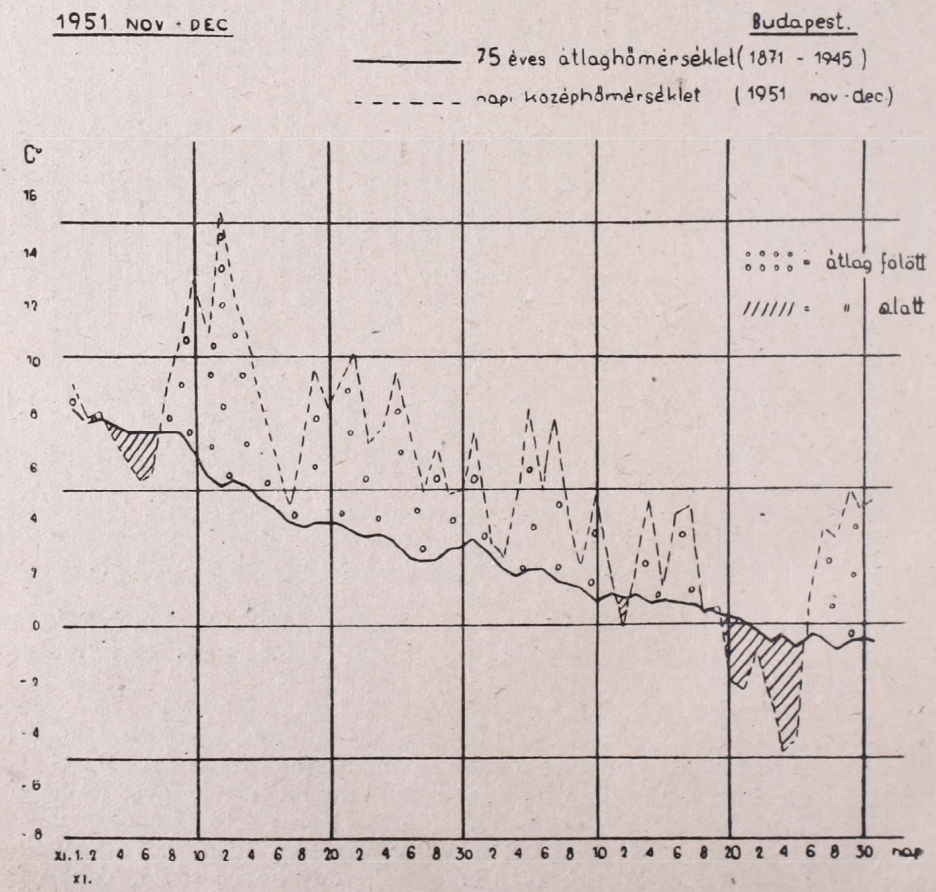
azonban ez nem hagyott maga után. Csak északkeleten maradt a talajon 2—3 cm vastag hótakaró, amely kisebb változásokkal a hónap végéig kitartott. Ennek hatása a levegőhőmérsékletben is észrevehető.

A napsütés a túlnyomó csapadékhiánynak megfelelően átlagfeletti volt, 40—100 óra havi összeggel. A közvetlen napsugárzás és égsugárzás havi összege Budapesten vízszintes felületen 865 gcal/cm² volt.

*Dr. Bacsó Nándor*

# *A felsőbb légrétegek időjárása 1951 november és december havában*

Az év utolsó két hónapja az átlaghoz képest feltűnően meleg volt. A két hónap folyamán csak november 4—7., december 12. és december 19—25. között, összesen 12 napon süllyedt a napi közép az átlagérték alá (1. ábra).

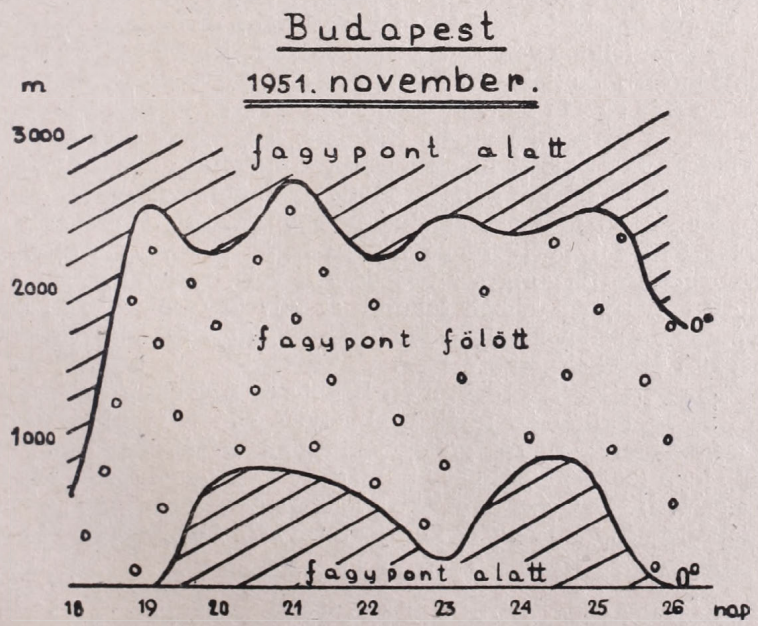



1. ábra. *A napi középhőmérséklet eltérése a 75 évi átlagból 1951. nov.—dec-ben.*

November első napjaiban Magyarország időjárását a Dánia fölött fekvő ciklon és az Alpok fölött kialakult szekundér ciklon áramrendszere irányította. Az egész troposzférában S irányú volt a szél és enyhe, párás légtömeg áramlott át fölöttünk. November 1-én 2300 m magasan volt a fagypont Budapest fölött. A sztratoszféra igen magasan (12 km) kezdődött és nagyon hideg (—70°) volt. A ciklon hátoldalán délre törő hideg levegő az Alpokon át néhány nap mulva behatolt Magyarországra és háromnapos hűvös időszakot okozott. November 3-án már 1400 m-en volt a fagypont Budapest fölött. Az átalakulás kiterjedt a sztratoszférára is : alsó határa 8900 m-re süllyedt és —50°-ra melegedett.

Mialatt ez az elzárt hideg légtömb átvonult Magyarország fölött, a Biscayai-öböl tájékán hatalmas méretű ciklon alakult ki s kb. egy héten át (november 11-ig) irányította Nyugat- és Közép-Európa időjárását. Hatalmas méretű déli légáramlás alakult ki szárazföldünk felett, amelyhez kelet felé a Szovjetunió fölött felépült anticiklon áramrendszere csatlakozott. Ez a déli szél igen erős felmelegedést okozott Magyarország fölött is. A déli-délnyugati szél sebessége 10-én másfél km magasságban meghaladta a 20 m/s értéket. A meleghullám november 12-én érte el tetőpontját. Budapest fölött ezen a napon 3600 m vastag fagypont fölötti légréteg feküdt. A talajközeli hőmérséklet országszerte 20° közelébe emelkedett, Pécsett pedig elérte a 23°-ot, Budapesten a napi középhőmérséklet 11°-kal volt magasabb az átlagosnál. A meleg levegő hatása ebben az időszakban csaknem egész Európa területén érvényesült. A meleg levegőt nyugat felől lezáró hűvös tengeri léghullám Magyarországon sokfelé zivatarokat okozott, helyenként pedig jégeső is volt (november 12.).

A biscayai ciklon elgyengülése után Nyugat- és Közép-Európa időjárása egészen november 21-ig a Skócia fölött elmélyült ciklon hatása alá került. Ennek nyugati, majd délnyugati légáramlása kezdetben hűvös levegőt hozott




2. ábra *A fagypont ingadozása Budapest fölött 1951 november 13—26. között.*

a magyar medencébe, 18. után azonban újabb meleghullám fejlődött ki fölöttünk. A felmelegedés most nem volt olyan arányú, mint az előző szubtrópusi levegőben, de a meleghullám csúcspontján, 21-én most is jelentős magasságban: 3200 m-en volt a fagypont Budapest fölött. Az időjárás jellege november utolsó harmadában nem változott lényegesen: általában nyugati irányú magassági széllel enyhe és hűvösebb tengeri léghullámok váltogatták egymást, de a hőmérséklet közben mindig az átlagérték fölött maradt. A fagypont nem süllyedt a talajra, általában 1000 és 2000 m között ingadozott a 0° magassága.

December első napjaiban egy nyugat felől érkező hűvös tengeri léghullám lehűlést okozott Magyarországon. December 4-ére a fagypont 850 m-re süllyedt, előző napon pedig a napi középhőmérséklet az átlag értékére hűlt. Ugyanakkor Anglia fölött erős meleg hullám jelent meg. Itt egy nap alatt 500 m-ről 2500 m-re emelkedett a fagypont magassága. Másnap Dánia fölött 3000 m magasan volt a fagypont. Magyarországot december 6-án érte el a meleg hullám, ezen a napon 2900 m magas fagypont fölötti légréteg feküdt Budapest fölött. Egy második, ugyancsak tengeri eredetű meleg hullám után, december 10-én lehülés indult meg Magyarországon, amelynek során, decemberben első ízben, egy napra az átlag alá süllyedt a napi középhőmérséklet. Ezt a hideg hullámot sarkvidéki levegő betörése okozta. A lehülés nem volt erős, a hideg légtömeg Ausztrián és Csehországon át jutott hozzánk, előzőleg jelentékenyen felmelegedve. A hőmérséklet az egész troposzférában a fagypont alá süllyedt (első ízben november-december folyamán). Ennek megfelelően a hideg beáramlás sok helyen havazással járt. A hideg légtömeg gyorsan elvonult kelet felé, két nap mulva, december 14-én Budapest fölött már 2200 m magas pozitív hőmérsékletű légréteg volt.

December második felében hosszabb hideg időszak alakult ki Magyarország fölött. A lehülés 17-én kezdődött északi irányú magassági széllel. A fagypont a hideg levegő beáramlása miatt két nap alatt 2500 m-ről 500 m-re süllyedt. Magyarország időjárására a következő napokban a Közép-Európa fölött kialakult anticiklon volt elsősorban hatással. Ennek leszálló légáramlása miatt túlnyomóan felhőtlen volt a magyar medence légtere, de az alsó légrétegek kisugárzás okozta lehülése miatt 300—400 m magas ködréteg feküdt a talaj fölött. A magasban enyhe légtömeg helyezkedett el fölöttünk s a közel egyhetes átlag alatti hideg időszak voltaképpen néhányszáz méter magas, talajközeli légrétegre korlátozódott. A 2. ábrán láthatjuk a fagypont változásait ebben az időszakban Budapest fölött. December 20-án jelent meg a talaj fölötti negatív hőmérsékletű légréteg, amely december 25-ig közel ugyanebben a függőleges kiterjedésben volt mérhető reggel 4 órakor. Efölött 2000 m-nél magasabban találjuk az advekció miatt erősebben ingadozó fagypontot, amelynek helyzetét az irányító időjárási hatások, elsősorban a magaslégköri advekció szabta meg.

Az anticiklon elsekélyesedése után Közép- és Kelet-Európa időjárásának irányítását az Északi-tenger tájékán elmélyült ciklon vette át. Ennek SW áramlása megszüntette az alsó légrétegek hideg időjárását nálunk is. December utolsó napjaiban (29-én) közel 2000 m magas fagypont fölötti légréteg feküdt a talajon s az 1951. év magasan az átlag fölötti hőmérsékletekkel, a magasban pedig Európa legnagyobb részére kiterjedő további felmelegedéssel ért véget.

*Dr. Béll Béla*

# *A Nap felületének jelenségei az 1951. év második felében*

1. *Közleményünk célja*, hogy mindazon tudományok kutatói számára, akiknek a naphatásokat is figyelembe kell venni, hozzávetőleges, gyors tájékoztatást nyujtsunk a közelmultban lezajlott *naptevékenységről*. A jelenlegihez hasonló közleményt a jövőben kéthavonta rendszeresen szándékozunk megjelentetni.

Ezeket az adatokat felhasználhatja az ionoszféra-kutató, a földmágnességi szakember, a rádiótávirász és a meteorológus, de a kozmikus sugárzás kutatója is.

A naptevékenységről a legkönnyebben a napfoltok napfelületi eloszlásának és az általuk beborított területek nagyságának változásaiból, valamint az egyes foltcsoportok fejlődéséből tájékozódhatunk. De külön hangsúlyozni szeretném, hogy a Nap elsősorban nem azáltal sugároz szét a normális átlagnál több vagy kevesebb energiát, hogy sok folt van-e felületén vagy sem. A Nap átmenetileg, sokszor óriási mértékben felerősödő korpuszkuláris, rádió vagy ultraibolya sugárzása aligha ered közvetlen a foltokból. Ezek okait más, naplégköri (kromoszférikus és koronabeli) jelenségekben kell keresnünk, amelyek azonban igen szoros kapcsolatban látszanak állani a foltok változásaival, fejlődésével, különösen ezek sokszor gyorsütemű erős megváltozásaival. Ezért fontos a napfoltok megfigyelése is.

A Nap szabadszemmel vagy közönséges távcsővel közvetlenül látható felületéről, a fotoszféráról közlünk térképeket. A foltok és fáklyák ebben a rétegben vannak. Az ezek helyzeteit feltüntető térképekről és a táblázatosan összeállított észlelési adatokból a naptevékenység menetét a foltok változásának tükrében egyszerűen kiolvashatjuk (a Wolf-féle relatívszám mértékét messze felülmúló pontossággal és részletességgel).

2. *A megfigyelések* a M. Tudományos Akadémia Csillagvizsgáló Intézete fotohéliográfja 8 cm-es nyílású triplett beállító távcsövével, vizuálisan történtek. Az egyes észlelési rajzok a napképek kivetítése révén készültek. A napképek átmérője mindig 100 mm-re volt beállítva. A napkorongon a tájékozódást deklináció és rektaszcenzió, másszóval Észak*(N)*-Dél*(S)*, ill. Kelet*(E)*-Nyugat*(W)* irányba betájolt, a projekciós okulár gyujtópontjából kivetített fonálkereszt biztosította. Ennek helyzetét rendszerint minden észleléssel kapcsolatban leellenőriztük. Amennyiben az időjárás megengedte, a lehetőségek szerint naponta volt legalább egy észlelés, de gyakran kettő is. A rendszeres megfigyelések 1951. június 23-án kezdődtek. (Ettől kezdve 1951. december 26-ig bezárólag 83 napon volt megfigyelés és összesen 115 észlelési rajz készült.)

3. *A foltok és fáklyák héliografikus helyzeteinek meghatározása* a *Kulikovszkij*-féle koordináta-hálózatok segítségével történt. A Nap rotációs (for-

gási) tengelyének pozíciószögét *(P)*, valamint a napkorong középpontjának héliografikus szélességét *($B_0$)* és hosszúságát *($L_0$)* az *Asztronomicseszkij Ezsegodnik SzSzSzR*-ben naponta 0 óra világidőre megadott értékekből számítottuk. Ezek szerint a Napon a kezdő meridiánnak ($L = 0^0$) az van választva, amelyik 1854. január 1-én 12 óra világidőkor haladt át a Nap egyenlítőjének az eliptikán való felszállócsomóján.* A $B_0 = 0^0, \pm 1^0, \pm 2^0, \pm 3^0, \pm 4^0, \pm 5^0, \pm 6^0, \pm 7^0$-ra érvényes nyolc koordináta-hálózat közül mindig a legmegfelelőbbet használtuk.

A fáklyák helyzeteinek meghatározásánál általában úgy jártunk el, hogy a nagyobb fáklyamezőket mintegy $10^0 \times 10^0$ kiterjedésű részekre osztottuk és ezeknek és természetesen a kisebb fáklyáknak is a geometriai súlypontját állapítottuk meg. A foltok helyzeteit illetőleg is a legtöbbször súlypontokat határoztunk meg ; az egyes foltokat úgy csoportosítottuk, ahogyan őket a térképeken ábrázoltuk.

Nem felesleges, ha még megadjuk a következő (körülbelüli) adatokat. A Nap rotációs tengelyének északi fele a napkorong *N*-pontjától *W*- felé esik január 6. és július 8. között. Máskor *E* irányba. A szélső értékek $P = -26^0$ és $P = +26^0$, időpontjai : április 7., ill. október 11. Június 6-án és december 8-án $B_0 = 0^0$ ; ekkor a héliografikus szélességi köröket a napkorongon egyenesek ábrázolják Ezen dátumok közötti időben a Nap északi pólusára látunk rá. Legjobban szeptember 8-án, amikor $B_0$ értéke maximális : $+7^0$. $B_0 = -7^0$ március 6-án. Ekkor, valamint ezt megelőzőleg és később a déli pólus esik felénk.

*4. A térképek* hálózatai a héliografikus szélességi és hosszúsági köröket egymásra merőleges egyenesekként 10 fokonként tüntetik fel. A Nap forgásának irányát a térképek alá rajzolt nyíl mutatja.

Az egyes térképek az objektumok helyzeteit egy-egy naprotáció idejére vonatkozólag adják meg. Az (első) 1. rotációnak általában azt szokás venni, amelyik 1853. november 9-én kezdődött. Innen számítva, észleléseink kezdete az 1308. rotációra esik. Ez a rotáció középeurópai zónaidőben 1951. június 18-án 19 óra 14 perckor kezdődött és július 16-án 0 óra 2 perckor végződött. Térképeink felett ilyen értelmű adatok állanak feliratként. A rotáció kezdetén (és végén) a $0^0$ (ill. $360^0$) hosszúsági kör a napkorong középpontján halad át. Hogy az egyes észlelésekkor (nagyjából) mennyi volt a napkorong középpontjának héliografikus hosszúsága, azt a térképek alatt álló kis vonalak mutatják. Mindegyiknél feltüntettük az észlelés napját. Egy-egy ilyen vonaltól $\pm 90^0$ hosszúságnyira volt az adott időpontban a napfelület megfigyelhető.

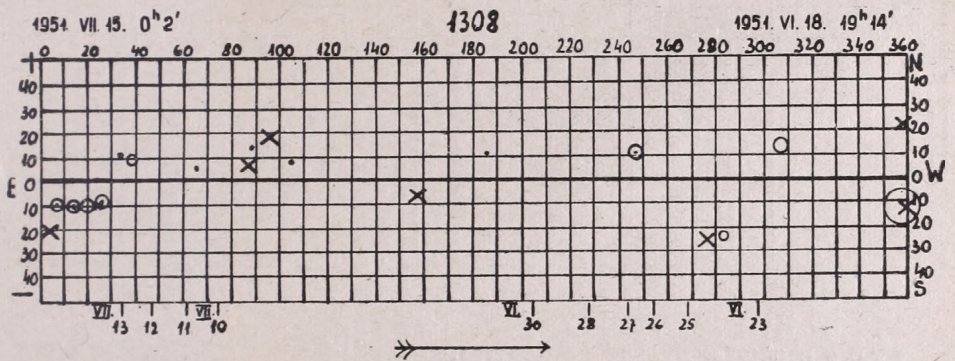
A foltokra vonatkozó és a térképeken ábrázolt pozíciók az illető rotációba eső egyes észlelési napokra megállapított adatok középértéke. Az észlelt fáklyák közül csupán azokat közüljök, amelyeket legalább két észlelési napon is megfigyelhettünk. Térképeinken még ezek mindegyikét sem tüntettük fel, csupán azokat, amelyek felrajzolása nem zavarta a foltok ábrázolását. (A foltokhoz igen közel eső fáklyákat az »észlelési adatok« tartalmazzák.) A fáklyákra megadott pozíciók a foltokhoz hasonlóan képezett középértékek.

Térképeink a foltokat, foltcsoportokat, ill. foltcsoport-részeket a rotáció folyamán elért maximális kifejlettségüknek, ill. kiterjedettségüknek megfelelően mutatják.

* Ettől eltekintve a Napon a koordinátákat a földi földrajzi koordináták mintájára definiálták.

*5. A táblázatos észlelési adatok* jelentése a következő: Az egyes rotációk alatt észlelt foltcsoportokat nyugatról keletre haladólag, illetőleg első észlelésük vagy a Nap rotációja következtében a napkorong keleti szélén való előtűnésük (belépésük) szerinti sorrendben: a, b, c ... betűkkel jelöltük meg. (1. oszlop.) Ha a foltcsoport ezen jelét (2. oszlop) (1) azonossági (≡), (2) egyenlőségi (=) vagy (3) kötőjellel összekötött szám és betű követi, ez azt mondja meg, hogy hányadik számú (megelőző) rotáció (1) melyik foltcsoportjával azonos foltcsoporttal vagy (2) melyik foltcsoportnak a Nap rotációja következtében való visszatérésével, illetőleg (3) esetlegesen ténylegesen eltűnt foltcsoport valószínű újraéledésével van dolgunk.

A harmadik oszlopban (a térképekről is leolvasható) pozíciókat adjuk meg fokokban. Amennyiben két vagy esetleg több pozíció-értéket tüntetünk fel egyetlen foltcsoport jele után, úgy azzal azt akarjuk mutatni, hogy a térképen elkülönítve ábrázolt objektumok valószínűleg együttesen alkotnak egy foltcsoportot.




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | | —11,357 | VI. 23 | h | | + 6, 75 | VII. 10—12 |
| b | | +14,308 | VI. 23-25-27, *f* | i | | +10, 39 | VII. *10*—13 |
| c | | —22,282 | VI. 23-25-28 | | | +11, 33 | VII. 10 |
| d | | +11,247 | VI. 23—30 | j | | — 9, 26 | VII. 10—13 |
| e | | +11,186 | VI. 27—28, *nf* | | | —10, 20 | VII. 10—*13* |
| f | | + 9,105 | VII. 10 | k | | —10, 13 | VII. 10—13, *s* |
| g | | +14, 89 | VII. 10—13 | | | —10, 8 | VII. 10—13 |

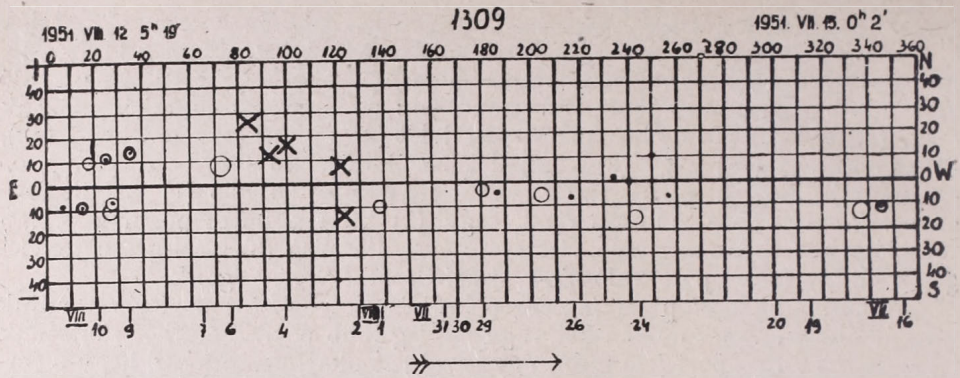
Az egyes jelölések pontosabb jelentései:

*Pont:* egyedül álló, vagy kisebb foltcsoporthoz tartozó jelentősebb, nem nagy folt illetve egymásmelletti (általában kb. 3° átmérőjű körön belüli) 2—3 kis folt.

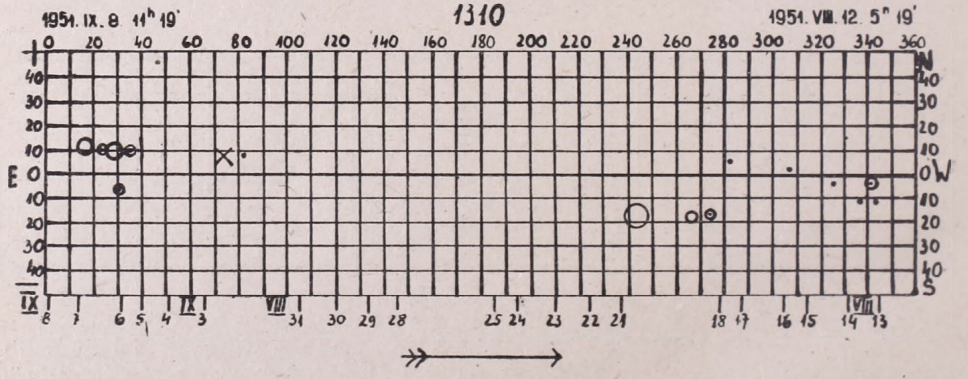
*Üres kör:* legalább 3° kiterjedésű kisebb foltokból (általában 3 vagy több foltból) álló foltcsoport vagy jelentősebb foltcsoport-rész; a kör átmérője hozzávetőlegesen az objektum kiterjedésével egyenlő.

*Kör, közepén ponttal:* egyedül álló nagyobb folt vagy foltcsoport nagyobb foltja illetve igen közeli „összeolvadt" vagy egybefolyva látszónak észlelt nagyobb foltok vagy nagyobb folt közeli apró foltokkal; ha az objektum kiterjedése a 3°-ot meghaladja, úgy a kör átmérője ennek megfelelően nagyobbított.

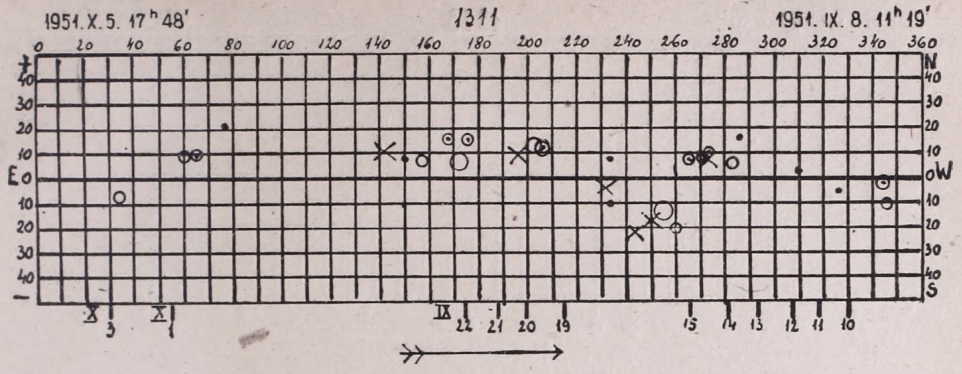
*Dölt kereszt:* Önálló fontosabb fáklyamező.




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | ≡1308j | — 8, 29 | VII. *16*→VIII.10 | i | | — 4,188 | VII. 29, *ps* |
| | | —10, 28 | VII. 19, *sf* | j | | —10,139 | VII. 30-VIII. *1*-4,(4) |
| b | ≡1308k | — 9, 14 | VII. *16*—20 | k | | — 3,180 | VII. *31*—VIII. 2. |
| | | — 9, 8 | VII. 16, *s* | l | -1308h | + 9, 71 | VIII. 4—*6*—10, *f* |
| c | | — 6,257 | VII. 19—26 | m | -1308i | + 8, 34 | VIII. 4—*6*—10 |
| d | —1308d | +10,250 | VII. 24 | | | + 9, 30 | VIII. 7 |
| e | | + 0,240 | VII. 24—26, *f* | n | | + 9, 25 | VIII. 4—*6*—10 |
| | | +1,234 | VII. *24*—26 | | | +10,19 | 6—*10* |
| f | | — 6,203 | VII. 24—31, *p* | o | | —11,345 | VIII. 9—10 |
| g | | — 7,217 | VII. 26 | | | —12,338 | VIII. 9—*10* |
| h | | —15,241 | VII. 29—30 | | | | |

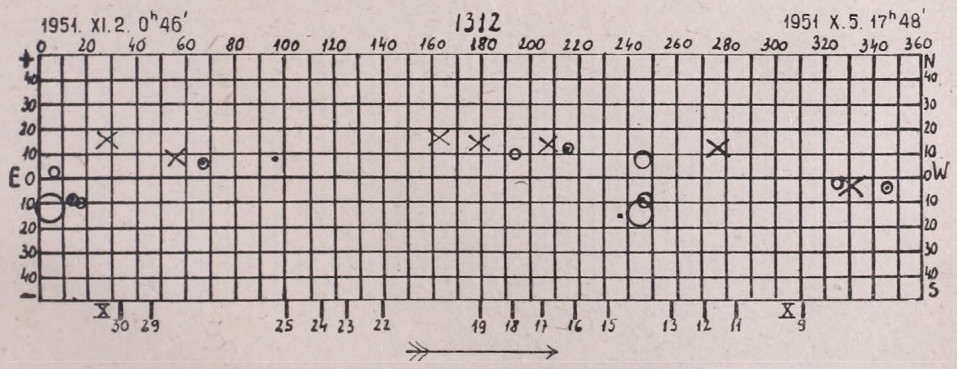



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | ≡1309m | +10, 35 | VIII. 13→IX.*6*-7 | f | =1309h | —18,242 | VIII. 16—*18* |
| | | +10, 29 | VIII. 31—*5*—7 | g | | + 9, 81 | VIII. 30 |
| b | ≡1309a | — 6, 30 | VIII. *13*→IX. 8 | h | | — 2,341 | VIII. 4—*6*—8 |
| c | ≡1309n | +10, 22 | VIII. 13—16 | i | | — 3,325 | IX. 8, *p* |
| | | +10, 16 | VIII. *13*—14 | j | | + 2,308 | IX. 8 |
| d | ≡1309o | —11,343 | VIII. 13—15 | k | | + 6,281 | IX. 8 |
| | | —11,338 | VIII. 13—14 | | | | |
| e | | —17,273 | VIII. 15—23 | | | | |
| | | —19,266 | VII. 15—*21*—24(6) | | | | |



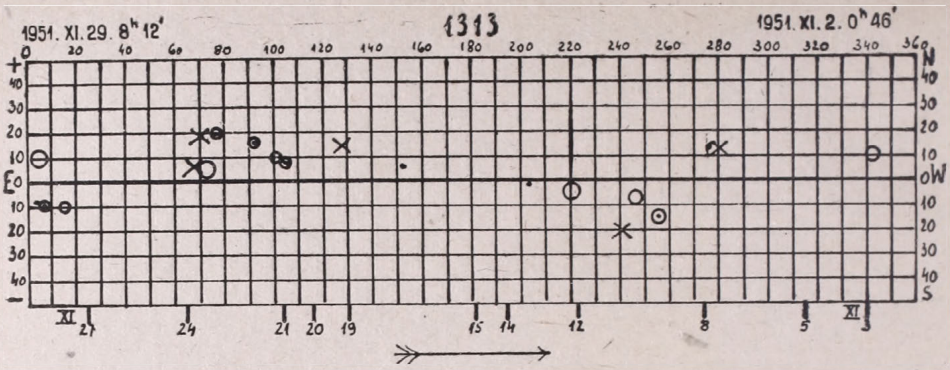

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | ≡1310b | — 8, 33 | IX. 10 | k | | +11,205 | IX. 15—*20*—22 |
| b | —1310d | —10,346 | IX. 10 | | | +12,201 | IX. 15—*20*—22, *f* |
| c | ≡1310h | — 2,344 | IX. 10→X. 3 | l | | +15,175 | IX. 19—22 |
| d | ≡1310j | + 2,309 | IX. 10—11 | | | +17,169 | IX. 19—22 |
| e | | +17,287 | IX. 10—14 | m | | + 9,150 | IX. 20—22 |
| f | ≡1310k | + 6,282 | IX. 10—15 | n | | —10,233 | IX. 21—22 |
| g | | + 8,269 | IX. 10-*13*-19, *p* | o | | + 8,187 | IX. 22 |
| h | —1310i | — 4,328 | IX. 12 | | | + 8,171 | IX. 21—*22* |
| i | | —20,260 | IX. 13—15 | p | | + 21, 78 | X. 1—3 |
| | | —12,255 | IX. 12—15 | q | | + 10, 65 | X.*1*—3 |
| j | | + 9,232 | IX. 13—15 | | | + 9, 60 | X. *1*—3 |

A g foltcsoport IX. 13—15. között három részből áll; ezek poziciói: +10; 272, +8, 270 és +9, 267.



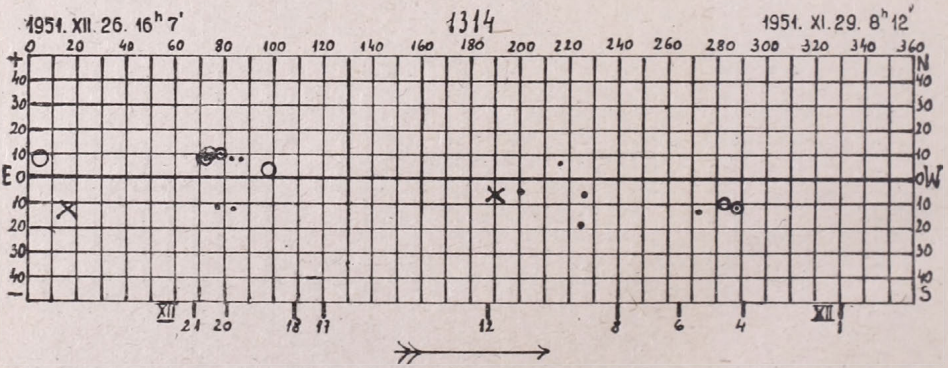

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | ≡1311c | — 4,346 | X. *9* →30, (4) | g | | +10,195 | X. 19—22 |
| b | —1309d | + 9,247 | X. 9—*12*—13 | h | -1311g | + 7, 68 | X. 25 |
| c | | — 9,247 | X. 9—19 | i | | + 9, 96 | X. 29—30 |
| | | —14,246 | X. 11—19 | j | -1309b | — 9, 17 | X. 29—30 |
| d | | +11,216 | X. 11—22 | | | — 9, 14 | X. 29—30 |
| e | —1311h | — 2,326 | X. 12, *p* | k | | +12, 8 | X. 29—30 |
| f | | —16,238 | X. 11—18 | l | | —11, 4 | X. *29*—30 |

Valószínűbb, hogy az f, a, c foltcsoport déli élénken változó részhez tartozott.




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | ≡1312j | —10, 15 | XI. *3*— 5 | h | -1311m | + 7,151 | XI. 19 |
| | | —10, 8 | XI. 3— 5 | i | -1312i | + 9,104 | XI. 19—*20*—24 |
| b | ≡1312k | +15, 5 | XI. 3 | | | +10,100 | XI. 19—*20*—21 |
| c | ≡1312l | — 9, 2 | XI. 3 | j | | +17, 91 | XI. 19—*20*—24 |
| d | ≡1312c | —13,255 | XI. 5—15 | k | -1311p | +20, 76 | XI. *19*—27 |
| | | — 8,247 | XI. 5—15 | l | | +10, 4 | XI. 24—*27* |
| e | | +13,276 | XI. 12 | m | -1312h | + 5, 71 | XI. 27 |
| f | | — 3,220 | XI. 14—*15* | n | | +10,341 | XI. 27 |
| g | | — 1,202 | XI. 15 | | | | |

b és l valószínűleg azonos foltcsoporthoz tartoznak.




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | ≡1313l | +10, 3 | XII. 1—4 | h | | + 9, 86 | XII. 17—20 |
| b | | —11,289 | XII. 6—*8* | | | + 9, 82 | XII. 17—18 |
| | | —10,282 | XII. 6—*8* | i | | +10, 79 | XII. 17—21 |
| c | | —12,271 | XII. 8 | | -1312h | +10, 74 | XII. 17—21 |
| d | | — 6,226 | XII. 8 | | | + 9, 71 | XII. 17—21 |
| e | | — 5,200 | XII. 8 | j | | —11, 83 | XII. 17—21 |
| f | | —19,223 | XII. 12 | | | —11, 78 | XII. 18—20 |
| g | | + 7,217 | XII. 12 | k | | + 4, 99 | XII. 20—21 |

A negyedik oszlopban a dátumok megadják, hogy az észlelési napok közül mettől meddig sikerült az objektumot megfigyelni. Ha ennek kiterjedése, alakja ezen idő alatt feltűnően változott, úgy a *dűlt számjegyű* dátum azt a napot jelöli meg, amikor az objektumot goromba becslés szerint leginkább kifejlődöttnek, ill. kiterjedtnek először észleltük. (Ezen időpontoknak megfelelő jellel rajzoltuk rá a foltokat a térképekre.) Ha két dátumot kis nyíl választja el egymástól, ezzel arra hívjuk fel a figyelmet, hogy közben (majdnem két hétig, egyébként a térképekről leolvasható napokon át) a foltcsoport a Nap rotációja miatt nem volt megfigyelhető. Előfordulhat, hogy a térképeken feltüntetett nem nagy foltok nem minden észlelési napon voltak láthatók. Ilyen esetekben az észlelési dátumok után zárójelben álló szám mutatja, hogy hány észlelési napon figyeltük meg az illető objektumot. Végül *n*, *s*, *p* és *f* betűvel azt jeleztük, hogy a megadott foltpozíció közelében ettől észak, dél, nyugat vagy kelet irányban fekszik-e egy fáklyamező.

Az észlelési rajzokat *Nagy László* (96 db.) és *Márta Anikó* (17 db.) készítette. A pozició-meghatározásokat és a térképek rajzolását *Mersits József* végezte.

*M. Tudományos Akadémia*
*Csillagvizsgáló Intézetének*
*Napfizikai Osztálya*

*Dezső Lóránt*

---

**Földrengés Törökországban.** Erős földrengés pusztított Törökország keleti részén, az iráni határ közelében január 3-án. Mindössze húsz mósodpercig rengett a föld, de 17 falut súlyosan megrongált. A halálos áldozatok száma elérte a 70-et, a sebesültek több százat tesznek ki. A szerencsétlen lakosság helyzetét erősen súlyosbította, hogy a földrengéssel egyidőben 32 fokot mért a hőmérő a fagypont alatt, ami Törökországban igen ritka. Az éjjeli álmából felriasztott lakosság kénytelen volt a dermesztő hideg ellenére, a további földrengéstől való félelmében, az éjtszakát szabadban eltölteni.

*Albert László*

**Példátlan erejű vihar az Atlanti-óceán európai partjain.** Az újkor viharainak történelmében előkelő helyet fog elfoglalni az a vihar, amely az elmúlt napokban az Atlanti-óceán európai partjain dühöngött. December utolsó napjaiban és január első hetében Spanyolországtól Norvégia legészakibb részéig olyan hevességgel tombolt, amilyen a XX. században még nem fordult elő. Az időnként 150—180 km-es óránkénti sebességű szélvihar, csapadékkal egybekötve, tengeren és szárazon hatalmas károkat okozott, emberéletben és anyagiakban egyaránt. A Brit-szigeteken január 3-ig 63 halálos áldozata volt és 18 személy eltűnt. Az Északi-tengeren a viharban elsüllyedt az »Irene Oldendorff« nevű német hajó 22 emberével. A spanyol vizeken pedig egy 8525 tonnás norvég hajó, »Oesthav« lett a vihar áldozata. Kilenc nagy hajó és mintegy száz kisebb halászbárka pusztult el ezekben a napokban.

A nagykiterjedésű viharciklon a szárazföldeket sem kímélte jobban. Franciaország déli részén és Belgiumban a bőséges csapadék ismét árvizeket okozott, egyes falvakban 1 méternél is magasabbra emelkedett a víz. A károk százmilliókban mérhetők.

Egyidőben a jelentések pusztító hurrikánokról számolnak be a Csendes-óceánon is. Az Új-Hebridák egyik szigetén (Ausztráliától ÉK. irányban) több mint száz embert sodort a tengerbe a forgószél.

*Albert László*

## NÉPSZERŰ METEOROLÓGIA

# *Miért és mit fényképezzünk?*

Lapunk olvasói bizonyára érdeklődéssel fogadták mult számunk borítólapján a fényképpályázatra való felhívást és a pályázat feltételeit.

A felhívás így szól: »A Magyar Meteorológiai Társaság pályázatot hirdet időjárási jelenségeket ábrázoló vagy az időjárás hatásait feltüntető olyan fényképfelvételek jutalmazására, amelyek nyomdai sokszorosításra alkalmasak és tudományos vagy ismeretterjesztő szempontból értékesek.«

Ez a felhívás igen röviden, de mégis világosan megmondja, milyen célra kellenek a jó felvételek, megmondja azonban egyúttal azt is, milyenek legyenek azok. Azt kívánja a pályázati felhívás, hogy a felvételek »tudományos vagy ismeretterjesztő szempontból értékesek« legyenek.

A Meteorológiai Társaság nyilván fel is akarja használni a képeket »tudományos vagy ismeretterjesztő« célokra. Ha jól meggondoljuk, ez annyit jelent, hogy minden sikeres pályázó tulajdonképpen résztvesz a Társaság tudományos vagy ismeretterjesztő munkájában. Más szóval: a pályázók munkatársak lehetnek a tudomány fejlesztése vagy terjesztése területén.

Ezek szerint tehát bárki lehet tudományos munkatárs? — Igen, mert az időjárási jelenségek jól sikerült felvételével a szemléltetés és a tanítás célját majdnem mindig, de szerencsés esetben a komoly természettudományos kutatás céljait is bárki előmozdíthatja. Igy van ez jól. Ma már a tudomány fejlesztésének és terjesztésének az ügye az egész dolgozó népé és nemcsak egy szűk réteg kiváltsága. Mindkét célt: a fejlesztés és a terjesztés célját előmozdítani nagy és szép feladat, de nem elérhetetlen. Nem kell hozzá más, mint egy-egy gondosan készített jó fénykép vagy fényképsorozat és a fölvétel körülményeit tartalmazó pár soros kisérő irat.

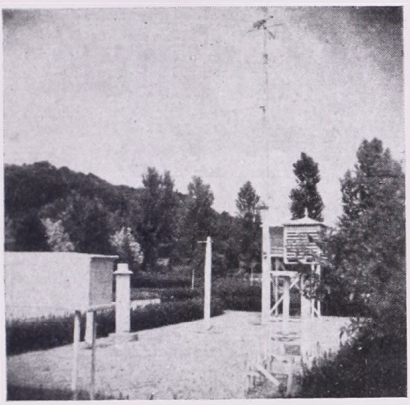
Annak bizonyitására, hogy egyetlen jól sikerült felvételnek komoly tudományos értéke lehet, villámfelvételt mutatunk be.

Az ember szeme a villámlásban csak egyetlen, hatalmas felvillanást lát. A fényképezőgép lencséje sokkal többet árulhat el a villámról. Mindenekelőtt azt, hogy a villám útja kacskaringós ugyan, de egyáltalán nem olyan törtvonalú, cikk-cakkos pálya, mint amilyennek azt általában rajzolni szokták. Azután kissé szerencsésebb esetben azt is bebizonyíthatja a fénykép, hogy a villámban nem egyetlen elektromos kisülés megy végbe, hanem a kisülések egész sorozata, többnyire ugyanazon a pályán.

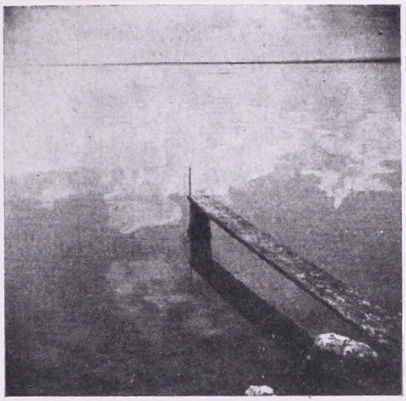
Villámfelvételünk nyugvó, rögzített géppel történt. A háznak és a nyugalomban lévő tárgyaknak a képe, mint látjuk, éles, tehát a gép nem mozdult el. A felvétel alkalmával erős szél fujt. Ez abból látható, hogy a széltől mozgatott fák képe elmosódott. A lecsapó villám pályája nem egyszeres, hanem többszörös. A nagyításról kétségtelenül megállapítható, hogy 11 kisülés követte egymást igen rövid időközökben ugyanazon a pályán, ugyanazon a kisülési csatornán, amelyről csak két leágazás történt, X-nél és Y-nál. A viharos szél ugyanis az alatt az idő alatt, míg egyik kisülést a másik követte, annyival továbbvitte a csatornát, hogy az egyes kisülések egymástól jól megkülönböztethetők lettek.

Ennek a villámfelvételnek már az eddig elmondottak szerint is van tudományos értéke. Fényképes bizonyítékot szolgáltat arra, hogy a villám nem

**Mit fényképezzünk? — Műszert lehet, de nem így!**



*A tihanyi éghajlatkutató állomás. Egymást takaró házikók. Jobbat kérünk!*



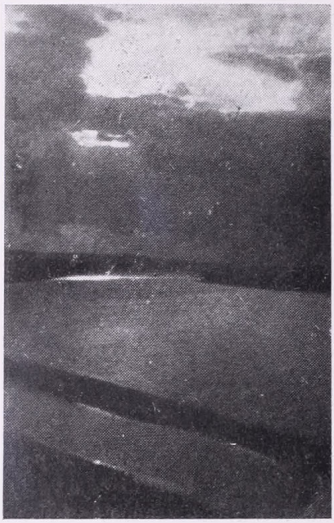
*Párolgásmérő szélcsendes, nyári napon a tihanyi öbölben. A palló végén alig látszik. Nem nyerne!*



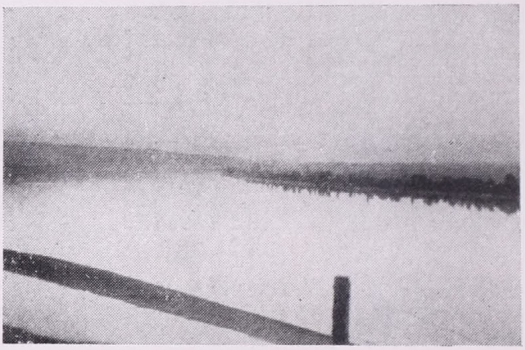
*Magassági szélmérés Tihanyban. Sok az ember, kevés a műszer. Ilyen kép sem nyer!*



*Sugárzásíró a Meteorológiai Intézet terraszán. Ragyogó napsütésben zavar az életlen és emiatt ködösnek látszó háttér. Ez már műszer, mégsem jó!*



*Az esti sztráto-kumuluszok kulisszái között még teljes erővel süthet a Nap*



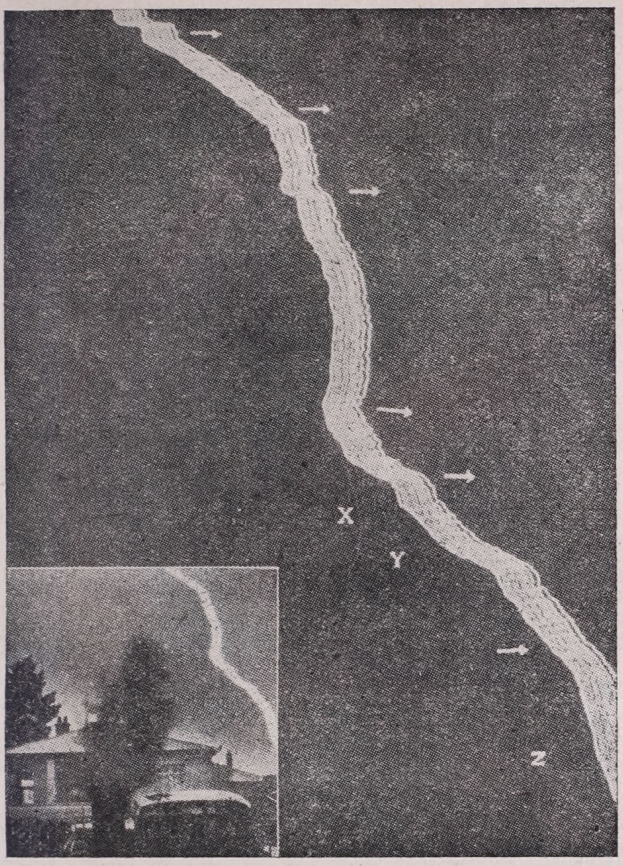
*Ugyanabban a percben, ugyanazzal a géppel, de szűrő nélkül és kevesebb expozícióval felvett Dunakanyar Nyergesújfalunál*



*Apró hógörgetegek százai a frissen behavazott meredeken (Szűrő nélkül)*



*Az egész fán még csak egyetlen virágos ág van, a tűzfal mellett. Jó téma, rossz felvétel*




Tizennégy összetevőből álló villám kb. 70 m hosszú darabjának nagyított képe Schönland és Dolbey nyomán

egyetlen, hatalmas elektromos szikrából áll. A felvétel készítője azonban pontosan kimérte és feljegyezte azt is, hogy a géptől hány méter távolságra csapott le a közeli villám. Megállapította és feljegyezte továbbá a viharos szél sebességét is.

A felvétel körülményeinek ezek a feljegyzett adatai igen értékeseknek bizonyultak a tudományos kutatás számára. A lecsapó villám távolságának és a szél sebességének adatából a nagyított kép segítségével pontosan ki lehetett számítani, hogy az első és a 11. kisülés között 46 századmásodperc telt el, tehát ennyi ideig tartott maga a villámlás. De még mást is ki lehetett számítani. Azt is, hogy két-két kisülés között nem egyenlő idő telt el: a kisülések 2—8 századmásodpercnyi időközökben követték egymást. Sőt meg lehetett határozni a kép alapján a kisülési csatorna szélességét is, ami 11—23 cm-nek adódott a számítások szerint.

Tehát egyetlen felvételből, melynek a körülményei is följegyzésre kerültek, lényegesen gazdagodtak tudományos ismereteink. Ezért fontos nemcsak a jó kép maga, hanem a felvétel körülményeinek a pontos feljegyzése is, amire a pályázati feltételek is utalnak a harmadik pontban.

A következőkben arra hívjuk fel fényképező munkatársaink figyelmét, hogy nemcsak egyetlen felvétellel lehet pályázni, hanem egész sorozattal is. Ugyanarról az időjárási jelenségről hosszabb-rövidebb időközökben készült felvételek egymásutánja a tudományos ismeretek gyarapításához járulhat hozzá. Mégpedig sokszor igen értékesen, mert így keletkezésükben, fejlődésükben, lefolyásukban látjuk az időjárási folyamatokat.

Az sem lehetetlen, hogy az ilyen filmet-pótló képsorozat még vitás tudományos kérdések eldöntésére is alkalmas lesz esetleg — különösen akkor, ha aránylag ritka jelenségről van szó. Olyanféle képsorozatra gondolhatunk, amilyent folyóiratunk 1940. évi kötetének 70. oldalán találhatunk a nábrádi felhőtölcsér fejlődéséről.

A felhőtölcsér a magasban képződő forgószél, amelyben a felhő vízcseppjei gyorsanforgó mozgásban vannak. Ha a felhőtölcsér alja a föld felszínéig is leér, akkor port, vizet, szénaboglyát ragadhat magával a magasba. A mi éghajlatunk alatt aránylag ritka és ártalmatlan jelenség. Jó hazai fénykép még kevés van róla, sorozat csak egyetlenegy ismeretes, balatoni víztölcsérről meg egyáltalán nincs képünk.

Azonnban nemcsak a ritka időjárási jelenségeket érdemes a fényképezőgép lencséjével vadászni. Hazánk érdekessége, a hortobágyi délibáb eléggé gyakori jelenség, fénykép mégis alig van róla. A balatoni vagy az országúti délibábról (mert ilyen is van!) tudomásunk szerint még egyáltaán nem készült fénykép.

A téli időjárási helyzetek egyik legszebb következménye a zuzmara. Fényképezése több okból is nehéz. Akkor keletkezik, amikor erősen lehült földi tárgyakat enyhébb, ködös légáram éri. A sűrű ködben keletkezik. Nálunk a gyors enyhülés miatt rendszerint rövid életű a jelenség. Faágakon, kerítéseken, légvezetékeken stb. kifejlődött jégkristályokról ismerünk néhány szép felvételt, de a zuzmara fejlődését, a kristályok növekedését ábrázoló képsorozatról egyáltalán nem tudunk.

Hasonlókép igen érdekes és értékes volna a harmatcseppek növekedését ábrázoló képsorozat. A harmat és a dér derült, felhőtlen időben keletkezik ugyan, de rendszerint nem nappal, ezért a folyamatos fényképezés nehéz feladat.

A szivárványról és a felhőkön létrejövő úgynevezett halo-jelenségekről szintén aránylag kevés a jó felvételünk, pedig nem éppen ritka tünemények. Ezen a téren a megfelelő színszűrő eltalálása okoz majd gondot pályázóinknak.

Jó felhőképeink nagy bőségben vannak. A nyerés esélyével az indulhat, aki különlegesen szépet küld, vagy a felhők fejlődését, esetleg az esti összeroskadását örökíti meg lehetőleg ugyanarról a helyről felvett sorozatban.

Felhőszakadás következményeiről, árvízről, hófúvásról, jégverésről, elemi csapás számba menő rendkívüliségekről vannak ugyan képeink, de az igazán jól sikerült képekkel úgy vagyunk, hogy lehet belőlük sok vagy kevés, de sohasem elég. Azonkívül az ilyen képek a rendkívüli esemény dokumentálásához is szükségesek, bizonyítékul szolgálnak.

Nagyon hiányzanak agrometeorológiai vonatkozású, pl. az időjárási hatásokat növényfejlődési jelenségeken bemutató képek, továbbá a kistérségű éghajlat hatásait szemléltető felvételek. Az utóbbiakra egy példát mutatunk be.

Egy emeletes ház kelet-nyugat irányú tűzfalától délre pár méternyire állott egy körtefa. Egyik ága a tűzfal közvetlen közelébe ért. Ez az ág a többit 8 teljes nappal megelőzve egészen virágbaborult már akkor, amikor

a többi ágon még egyetlen virág sem volt. Ilyen megfigyelés és megörökítés kézzelfoghatóan szemlélteti a hősugárzó tűzfal hőmérsékletmódosító hatását közvetlen környezetére. Ez a kistérségű éghajlat : az egész fán egy álló hétig sehol egy virág — kizárólag csak azon a falhoz érő ágon.

Maga a jelenség sokkal szebb volt, mint a fénykép.

Több sikert a pályázóknak!

*Takács Lajos*

---

## *Időjárás és az emberélet*

Az ember léte kezdetétől annak befejezéséig a légkörhöz van kötve. Ki van téve minden szeszélyének, jó- és rosszindulatának. Az emberiség törekvése ősidőktől kezdve arra irányult, hogy függetlenítse magát a lehető legnagyobb mértékben az időjárás káros befolyásaitól. Az utóbbi időben ez már tekintélyes mértékben sikerült is, hiszen a nagy természetátalakító tervek is ezt célozzák, de nehezen fogja az emberiség elérni azt, hogy a légkörnek minden káros hatását életéből kiküszöbölje. Bizonyos fokig örök rabja marad Földünk légkörének.

Foglaljuk röviden össze, hogyan hat az ember életére az időjárás különféle megnyilvánulása.

Képzeljük e célból az embert nagyjából ugyanazon a helyre és változó időjárási keretek közé. Vizsgálhatnánk egyébként azt is, hogy miként viselkedik az ember, ha a vidékeket változtatjuk és ezáltal kerül más időjárási helyzetbe. Minden vidéknek megvan ugyanis a maga jellegzetes időjárása, amelyeket együttvéve *éghajlatnak* nevezünk. Az éghajlat az összefoglalása egy hely, egy ország, egy földrész időjárási helyzeteinek. Szoktunk beszélni tengeri és szárazföldi éghajlatról, erdő, sivatag, város, alföld és hegység éghajlatáról. Mindegyiknek megvan a maga sajátos tulajdonsága, amelyet pl. a beteg ember fel tud használni gyógyulása elősegítésére.

Az éghajlatról és az emberi szervezetre gyakorolt befolyásáról köteteket lehet írni ; itt célunk csak az, hogy röviden tárgyaljuk a mi éghajlatunk befolyásait reánk nézve, akik kénytelenek vagyunk magunkon eltűrni szeszélyeit és változásait.

A szakemberek (orvosok) véleménye megoszlik arra vonatkozólag, hogy milyen mértékben hat az éghajlat az ember szervezetére ; azt azonban egyik sem tagadja, hogy van befolyása szervezeti és hangulati állapotunkra egyaránt.

Ragadjunk ki két szembeszökő példát. A nagy hőség és a nagy hideg két végpontja a hőállapotnak. Mindkettő veszélyt rejt számunkra. Halálos hőség (hőgutaütés) és halálos fagyás egyaránt előfordul.

A mi szélességi övünkben csaknem kivétel nélkül hidegebb környezettel vagyunk körülvéve, mint saját testünk hőmérséklete, amely 37 foktól nem sokat térhet el. Tehát csaknem mindig meleget adunk át környezetünknek. Ez vezetés, sugárzás és párolgás útján történik. Tételezzük fel, hogy lényegesen hidegebb lesz — tehát növekszik testünk hővesztesége is. A szervezet azonban igyekszik ezt megakadályozni. Védekezik úgy, hogy a vért visszavonja a bőrfelületből, vértelenebbé teszi a bőrt ; így a külső hőmérséklettel szemben már nincs olyan nagy különbség és a sugárzás által elvesztett hő is kisebb lesz (ez a szervezet ú. n. »fizikai hőszabályozása«).

Termelhet azonban a test a belsejében történő égés (oxidáció) által több hőt is. (Ez az ú. n. »fiziológiai hőszabályozás«). Előfeltétele ennek természetesen az, hogy elegendő égőanyag álljon rendelkezésére, vagyis kellő mennyiségű táplálékot kell kívülről felvenni, különben az égéshez szükséges anyagot a szervezet magából a testből veszi el.

A hideg elleni küzdelmet a szervezet egyidőben az említett mindkét módon veszi fel.

»Megfagyás« akkor következik be, amikor az ember bizonyos időn át több hőt veszít el, mint amennyit kívülről fel tud venni, vagy szervezetében elő tud állítani. Megfagyás és fagyási sebek egyik formáját képezik a betegségeknek (együttjárnak jellegzetes lehangoltsággal, ami természetes és tulajdonképpen szintén az időjárásra vezethető vissza).

Ugyanezek vonatkoznak a megfagyás ellentétére, a hőgutára is. Ez leggyakrabban kazánfűtőknél, kohómunkásoknál fordul elő. A hőguta is minden erősségi fokozatban tulajdonképpen betegség, amely akkor áll elő, amikor a test saját hőmérséklete és a kívülről felvett hő felülmúlja az elhasznált és kívülre leadott hőt. A hőguta is és az ezt megelőző kellemetlen érzés szintén az időjárás következménye. Ez összetevődik a léghőmérsékletből, a levegő nedvességtartalmából (gondoljunk a zivatar előtti »tikkadt, fülledt« melegre) és a szélcsendből. A szervezet fő védekező fegyvere ez ellen az izzadságkiválasztás, amely párolgás révén lehűlést okoz.

Sokan összetévesztik a hőgutát a napszúrással. Ezt a betegséget is az időjárás szüli, azonban semmi köze sincsen a hőséghez, hanem az erős besugárzás következménye. Ugyanilyen természetű besugárzás okozta betegség a napégetés (napozáskor a bőrön) és a hóvakság is. Mindkettő jellegzetes »időjárás-betegség«.

Ezeken kívül még számos betegség van, amelynek okozója közvetlen vagy közvetett módon az időjárás. Ilyen pl. a leggyakrabban előforduló betegség a meghűlés is. Azt állítják sokan, hogy a meghűlés egy »modern« betegség, az emberiség »elpuhultságának« egyik megjelenési formája. Nem valószínű, hogy igazuk van azoknak, akik ezt állítják, mert nagyon régi (1—2 ezeréves) emlékekben már szó esik a meghűlésről. Pl. egyik mese megemlíti, hogy a boszorkány az elrabolt királylányt kényszerítette, hogy márciusban ruhát mosson a hideg folyóparton, amitől a királyleány »náthás« lett. (Gudrunlied.)

Egész röviden rámutatunk még arra, hogy milyen hatást gyakorol a légnedvesség, légnyomás és szél az egészségre.

Itt csak a relatív nedvesség jöhet tekintetbe (relatív nedvesség : hány százaléka van most a levegőben a lehető legnagyobb nedvességtartalomnak, a telítettségnek). Nem kétséges, hogy sok ember tudatlanul vagy tudatosan szenved miatta. Befolyásolja a hangulatot, hat a fogékony (ideges) emberekre. Az idegek mellett a hangulati benyomások is szerepet játszanak : nedves levegő esetén gyakran borult az ég, zavaros az idő. A derült, vidám égbolt rányomja bélyegét kedélyünkre, felderíti hangulatvilágunkat. Köd, nehéz felhők, nagy nedvességtartalom lehangolja az embert, csökkenti tevékenységi kedvét.

A légnyomásváltozások hatását — különösen ha elég hirtelenek — jól ismeri minden orvos saját betegein. Még közvetlenebbül érzik a magas hegyen a turisták és a repülők, akik hirtelen emelkednek vagy zuhannak és más légnyomás alá kerülnek. Főként fülünk dobhártyája érzékeli pontosan.

A szél közvetlen hatása nálunk elég ritka. Ahhoz túlságosan erősnek kellene lennie, hogy valakit fellökjön (bár ez is előfordul), vagy kemény tárgyakat az emberhez vágjon.

Közvetett hatása azonban annál kevésbbé lebecsülendő. Jóleső lehűlést hoz a forróság idején. Másrészt azonban a port is felkavarja és messze viszi az országokon keresztül. Ez pedig tele van betegségcsírákkal! A por minden alakjában mérget jelent tüdőnknek. Ahogy hozza, úgy el is viheti és megtisztíthatja a levegőt minden portól, füsttől, koromtól.

A zivatar is egyike a légköri erők megjelenési formájának. Közvetlenül hathat ránk a villámcsapás által, amely ölni, bénítani és csonkítani tud. Igen nagy azonban azoknak a száma, akik a zivatar kitörése előtt szenvednek sokat ingerlékenységtől, fejfájástól, általános levertségtől. Nehéz azt megmondani, hogy vajjon ezek a levegő elektromos feszültsége miatt vannak-e, vagy pedig az egész időhelyzet — fülledt meleg, szélcsend stb. — következménye.

Mindnyájan egész életünket a légkörben éljük le; testünkkel és szellemi világunkkal sokkal jobban belegyökereztünk a levegőbe, titkosabban és erősebben vagyunk hozzákötve, mint azt sejtenénk.

Ezek az időjáráshatások azok a »véletlennek« tartott dolgok életünkben, amelyeket azért tartunk »véletlennek«, mert nem vettünk elég fáradságot ahhoz, hogy kissé átlássunk az időjárásváltozás titkain és törvényein. Ha ezeket csak kissé megismerjük, meggyőződhetünk arról, hogy az »elemek háborgása«, a villámcsapás, hőség, fagyás és felhőszakadás szükségszerű következménye a légkörben lejátszódó folyamatoknak, amelyeket már előre is lehet látni és kellően védekezni is tudunk ellenük.

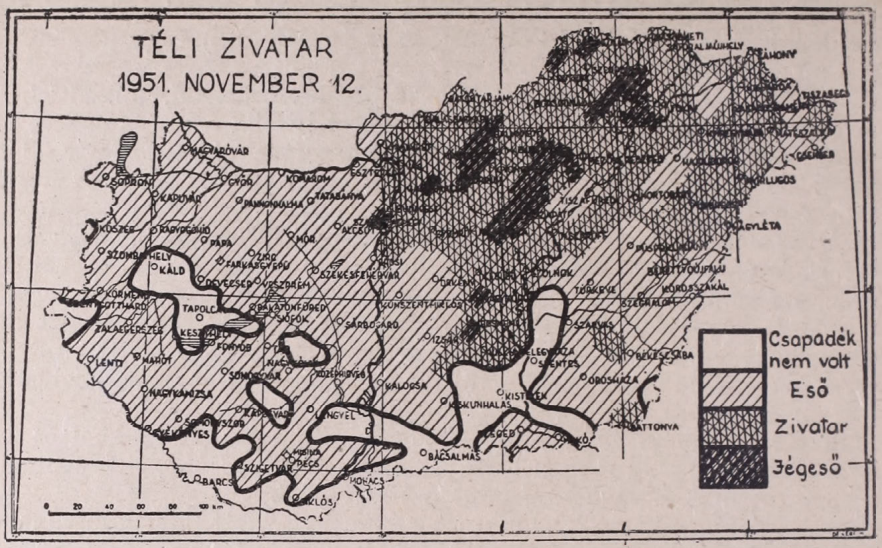
*Albert László*

## TÉLI ZIVATAROK

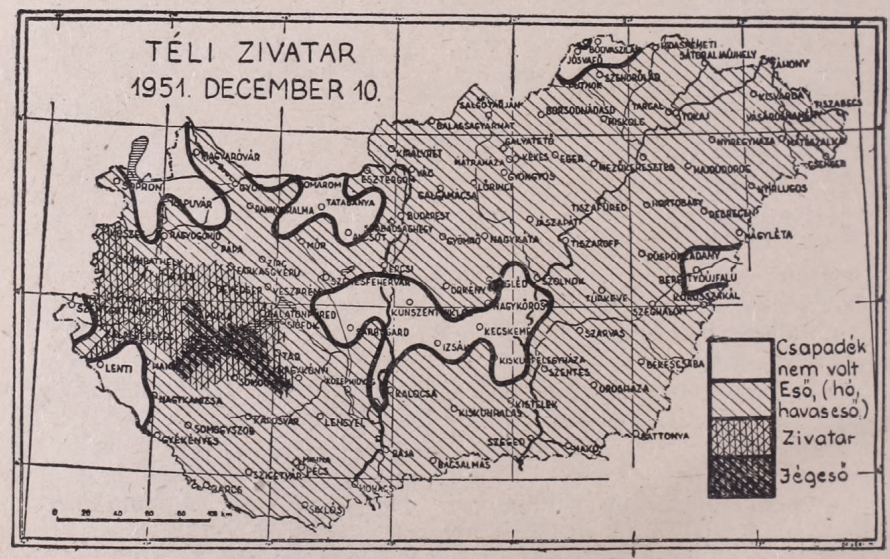
1951. november 12-én az ország több vidékéről jelentettek észlelőink zivatart, sőt jégesőt. Ez ritka jelenség, pl. Budapesten a sokévi megfigyelés szerint novemberben átlag minden 5—6 évben van zivatar és minden 13—14 évben van jégeső.

Az időjárási helyzet a következő volt: November 12-én délben hazánkban még szubtrópusi légtömeg volt, mely az évszakhoz képest rendkívül enyhe időjárást okozott. Az ország legnagyobb részén 20—22 fokig emelkedett a levegő hőmérséklete. A magasban is igen meleg levegő helyezkedett el, a fagypont magassága Budapesten 3600 m-en volt. A Földközi-tenger felől délnyugati, déli, a magasban nyugati széllel hűvösebb légtömeg áramlott be hazánkba. Emiatt országszerte 2—5 fokos, a magasban 6—10 fokos lehűlés következett be. Különösen erős lehűlés jelentkezett 2 km tájékán, ahol 11 fokkal lett hidegebb, úgyhogy a fagypont magassága 3600 méterről 1900 méterre csökkent. Ez okozta a csapadék zivatarral és jégesővel való hullását. Első ábránkon a november 12-i csapadékeloszlást tüntetjük fel.

Még érdekesebb, hogy 1951. december 10-én is jelentettek az ország nyugati részéről több helyről zivatart és jégesőt. Északnyugati széllel sarkvidéki eredetű hideg légtömeg áramlott be hazánkba december 10-én, főleg a magasban okozva jelentékeny lehűlést. Míg másfél méter magasságban 2—3 fokos volt a hőcsökkenés, addig a magasban 10—15 fokkal csökkent a hőmérséklet. A fagypont magassága 1900 méterről 500 méterre süllyedt.




1. ábra




2. ábra

Esőt, zivatart, jégesőt, havaseső és hózáport is észleltek megfigyelőink. Egyesek külön jelentésben számoltak be a rendkívüli időjárásról. Ezek közül a zalacsányi észlelőnk, ifj. Bálint József jelentését az alábbiakban szó szerint közöljük: »Községünket f. hó 10-én este 21.30 órakor kezdődő és 21.50 óráig tartó szokatlan időjárás lepte meg, melyet az alábbiakban jelentek: Fentjelzett időben közepes ÉNY-i széllel az amúgy is borult égboltól erősen különváló sötét felhő érkezett, erős villámlások és dörgések kíséretében. Ekkor az aránylag enyhe idő hirtelen hidegre fordult és a felhőből zápor-

szerűen jégszemcsék hullottak kevés eső kíséretében, majd hóeséssel fejeződött be. A zivatar átvonulása alatt mintegy 20—22 dörrenés volt hallható, mely a nyári időszakban tapasztalható dörgésekhez volt hasonló, vonulási irány DK volt. Reggel páncélszerű jégkéreg fedte a földet. A lemért csapadék mennyisége 5.1 mm.«

Ugyancsak e zivatarról külön jelentést adtak még balatonlellei, egervári gutatöttösi, szántódi, türjei, szentpéterfai és badacsonylábdihegyi észlelőink.

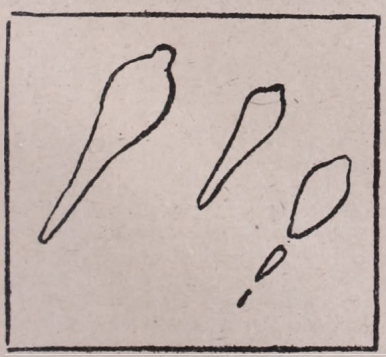
Második ábránkon a december 10-i csapadékeloszlást tüntetjük fel.

*Farkas Amália*

(Megemlítjük még, hogy 1952. I. 12-én ismét volt zivatar, éspedig a Dunántúl déli részén. Igen érdekes, hogy e három zivatar kb. 1 havi periódussal követte egymást ezen az igen enyhe télen. *A szerk.)*

# *A víz befagyásának egy érdekes jelensége*

Kolozsvár egyik hivatali helyiségében szokás volt, hogy a tisztviselők magukkal hozott tízóraijukat az ablakközbe állították, azért, hogy ott az étel hidegen maradjon. Egy alkalommal csavaros zárú, ú. n. mézesüvegben hozott magával valaki főtt ételt. A kiürült üveget vízzel megtöltve, az ablakközbe állította s ott felejtette. Két teljes napon át állott az üveg az ablakközben. Egy hirtelenül beköszöntő erős fagy az üvegben levő vizet jéggé változtatta át. Amikor 48 óra mulva a tisztviselőnek eszébe jutott az üveg, benne már tömör jég volt. Kézbe véve az edényt, csodálkozva látta, hogy a jégben igen különös alakú, farokszerű nyúlvánnyal bíró légbuborékok vannak szabályos sorokba rendeződve. Az edényt vizsgálat céljaira nekem adta át. Feltörve az üvegburkot, kézi nagyítóval pompásan szemügyre vehettem a kétségkívül rendkívüli jelenséget s a következőket állapíthattam meg.



*A légbuborékok alakja*




K. hideg pólus tejszerű jege levegő zárványokkal W meleg pólus. A nyíl a farkos buborékok fejére mutat. *(Foto : Dr. Xántus J.)*

A jégdarab »zárványai« kétségtelenül légbuborékok — fénytörésük is erre vallott. Alakjuk az állati sperma sejtekére emlékeztetett. Ovális fejük és szabályosan elvékonyodó farkuk volt. Hosszúságuk 1—1.5 cm között ingadozott. (Lásd a mellékelt rajzot!)

Két jól megkülönböztethető síkban helyezkedtek el. Ha a fényképre nézünk, láthatjuk, hogy az üveg jobb felén fehérszínű, tejszerű, ezer és ezer légbuborékkal telt »jeges zóna« van. Az ellenkező oldalon a jég teljesen tiszta, azaz légbuborékoktól mentes, kivéve a sorokban elrendezkedő áramvonalas, farkos buborékokat. Ezeknek egyik csoportja teljes egészében a képen is látható. Másik csoportjuknak csak faroknyujtványaik látszanak, amint fejükkel a »tejszerű« jég övezetébe fúródtak.

A »farkos buborékok« ilyen szabályos elhelyezkedését a következőkben próbálom megmagyarázni:

Az üvegnek egyik oldala, ú. n. hideg pólusa az ablak közt külső, tehát igen hideg zónája felé nézett. Belső oldala két alkalommal (a két reggeli takarítás alkalmával?), amikor az ablakot szellőztetés céljaira kinyitották, hirtelen igen meleg légáramlatot kapott a gázfűtéses hivatali szobából. A meleg póluson felmelegedő víz levegője megindult a hidegebb pólus felé, mégpedig a farkos buborékok szabályos csatarendjében. A két ablaknyitást jelzi a buborékok fejének két síkja.

Nem tudom, vajjon helyes-e a buborékok térbeli elhelyezkedésének ez a magyarázata. Megoldatlan kérdés azonban a buborékok különös alakja. Szeretném, ha az Időjárás olvasói hozzászólásaikkal segítségünkre lennének ennek a mikroklimatikus jelenségnek megoldásában.

*Ifj. Xantus János dr.*
*Kolozsvár*

## IRODALOM

*V. Sz. Aszatyianyi:* A hegyiklíma befolyásának biokémiai jellemzése. (Uszpechi szovremennoj biologii, 1950. XXIX. kötet, 2. sz. 161—176. old.)

*V. Sz. Aszatyianyi* szovjet kutató e cikkében a világirodalom csaknem minden lényeges adatát felhasználva és azokat saját kísérleteivel egybevetve összefoglalja a hegyiklíma befolyása alatt a szervezetben létrejött biokémiai változásokat.

Mint kitűnik, a magaslati éghajlatba való átjutás nagy mértékben módosítja a szervezet szinte valamennyi biokémiai folyamatát. A szerző a hegyiklíma befolyását a következő életfolyamatokra vonatkozóan tárgyalja: 1. fehérjeanyagcsere, 2. szénhidrátanyagcsere, 3. lipoidanyagcsere, 4. vízanyagcsere, 5. alapanyagcsere, 6. sav-bázis egyensúly, 7. ásványi anyagcsere, 8. pigmentek, 9. fermentek, 10. vitaminok. A munka végén a hatótényezők kérdését tárgyalja. Az egyes pontok részleteredményei a következők:

*1. Fehérjeanyagcsere.* Hosszas hegyi tartózkodás alatt a vérfehérjék mennyisége megszaporodik, mégpedig az albuminok számlájára, viszont a globulinok mennyisége csökken. Megszaporodik a vér maradéknitrogén-tartalma is, továbbá a kolloid-ozmózisos nyomás is nő. *Aszatyianyi* vizsgálatai szerint a hegyi lakosság vérfehérje-szintje az alföldi akók vérfehérje-szintjének felső határán mozog, azonban az alföldről hegyvidékre került

egyén vérében már az első hónapban észlelhető a fehérjék megszaporodása, továbbá eltolódik az albumin-globulin viszony oly módon, hogy az albumin-globulin index 1.63—1.96-os értéket mutat. A maradéknitrogén értékek szaporodásával egyidejűleg az anyagcserében fontos szerepet játszó szervek maradéknitrogén-tartalma is megnövekedik. A vizeletben tökéletlen fehérjeszétesési termékek és tökéletlenül oxidált zsírszétesési termékek jelennek meg. Barokamrában 5000 m magasságnak megfelelő körülményeket teremtve azt tapasztalták, hogy a vizelet pH-ja a lúgos irányban tolódott el. Külön vizsgálatok tárgyát képezte a hegyiklímában végzett izommunka hatása, ami lényeges változásokat idéz elő a fehérjeanyagcserében (így pl. emeli a C/N koefficiens értékét). Összefoglalóan megállapítható, hogy nagy magasságokban fokozott a fehérjeszétesés, kisebb magasságokban pedig megnövekszik a fehérjék mennyisége. A hatás részben az oxigén csökkent parciális nyomásának, másrészt a megnövekedett ultraibolya sugárzásnak köszönhető, de azért még számos ismeretlen hatótényező együttes befolyására is gondolnunk kell.

*2. Szénhidrátanyagcsere.* Egyes kutatók a Montblanc csúcsán a vércukorszint csökkenését találták, azonban számos későbbi vizsgáló nagyobb magasságokban a vércukorszint emelkedéséről számolt be. Kísérletes anoxaemia nem változtatta lényegesen a vércukorszintet, viszont *Martini* oxigénbelélegeztetés reakciójaként vércukor-emelkedést talált. A szerző tapasztalata szerint mérsékelt magasságban (1300—1500 m) a vér glykogén szintjének változása nem nagyon kifejezett. A hegyi klíma hatását a vércukorszintre nagyrészt az ibolyántúli sugárzásnak tulajdonítják s azt tapasztalták, hogy gyönge besugárzás csökkenti a vércukorszintet, az erythema-adag pedig emeli. A cukortűrő képesség is bizonyos növekedést mutat és nagyobb cukormennyiségek fogyasztása sem idéz elő alimentaris glykosuriát. A cukorszétesés terméke a szervezetben a tejsav, ami nagy magasságokban jelentékenyen megszaporodik. A jelenségek okát azokban az elváltozásokban kell keresnünk, melyek a máj funkciójában, a szénhidrátszint-szabályozó neurohormonális folyamatok láncolatában és a vese áteresztő képességében lépnek fel.

Ezeket az elváltozásokat a magas hegyi éghajlat tényezőinek komplex hatása okozza. A tényezők közül legfontosabb a levegő ritkasága és a napsugárzás, amelynek a glucidanyagcserére gyakorolt hatása, úgy lehet, antagonista. Megjegyzendő továbbá, hogy a szénhidrátanyagcserére vonatkozó vizsgálatok túlnyomó többségét nagy magasságban, 3000 m fölött végezték, a mérsékelt magasság »therapiás« zónája ilyen szempontból alig ismert.

*3. Lipoidanyagcsere.* Magas hegyi éghajlati viszonyok között a vizsgálók jelentékeny része a vér cholesterin-szintjének emelkedését tapasztalta. E jelenség létrejötte az oxigénhiány mellett részben az ibolyántúli sugárzás hatásának tulajdonítható, mely hatásmechanizmusában valószínűleg fontos szerepe van a bőrnek is. Ezt a feltevést több kísérlet alátámasztja, melyeket kvarclámpával besugárzott állatokon végeztek. Feltételezhető, hogy a lipoidanyagcsere-elváltozások hegyi éghajlati körülmények közé való átmenet alkalmával, kapcsolatban vannak a vegetatív idegrendszerben bekövetkező változásokkal.

*4. Vízanyagcsere.* Nagyobb magasságokban a vizeletmennyiség csökken, kisebb magasságokban növekszik. A bőrön keresztül történő vízleadás minden esetben csökken. Az általános vízleadás hegyi éghajlati viszonyok közepette nem emelkedik. A tüdőn keresztül történő vízleadás a belégzett levegő viszonylagos szárazsága miatt megnövekedik.

*5. Alapanyagcsere.* A magaslati hatás az alapanyagcserére *Aszatyianyi* szerint jelentéktelen és múló jellegű.

*6. Sav-bázis egyensúly.* Emberben magaslatokon általában a vér lúgtartalmának emelkedése észlelhető. Az alkalotikus eltolódás a magaslati viszonyok között a szövetek oxigénellátást gátló tényező, s *Vlagyimirov* és *Dimitrijev* kedvező hatást tapasztaltak ammonium chloratum adagolásától, ami tudvalévőleg acidotikus változásokat okoz a szervezetben, s ez a légzőtevékenységet javítja.

*7. Ásványi anyagcsere.* Legjellegzetesebb a vér káliumtartalmának emelkedése. Ugyancsak emelkedik a vérben a magnézium és foszfor is.

*8. Pigmentek.* Több kutató egybehangzó tapasztalata szerint nagyobb magasságokban a vér epepigment-tartalma emelkedik (bilirubin), ami részben a fokozott vörösvértest-széteséssel függ össze.

*9. Fermentek.* Hegyek között a vér kataláze-aktivitása növekszik. 1500 m-es magaslaton a lipáze-aktivitás is emelkedik, nemkülönben a carboanhydrase mennyisége.

*10. Vitaminok.* Nagyobb magasságokban növekszik a C-vitamin szükséglet, minthogy a vér ascorbinsav-tartalma csökken. Mérsékelt magasságokban a helyzet a következő: a magaslati helyre történő átmenet növeli a vér A-vitamin tartalmát. Oxigénbelégzés enyhén csökkenti a vér A-vitamin tartalmát, míg a besugárzás jelentősen emeli

azt. Hegyi éghajlatba történő átmenet következtében emelkedik a $B_2$-vitamin vizelettel történő kiválasztása. Hegyi klímájú magaslati helyeken a szervezet hajlamos az ascorbinsav visszatartására.

Összefoglalásképpen *Aszatyianyi* megállapítja, hogy a hegyi éghajlati viszonyok közé való átmenet jelentékeny biokémiai változásokat idéz elő a szervezetben, hogy azt alkalmassá tegye a megváltozott új tényezők között való működésre. A levegő ritkasága mellett jelentős szerepet kell tulajdonítanunk a sugárzó tényezőknek. Mérsékelt magasságú hegyi éghajlati viszonyok között, a magas hegység éghajlatának tényezőitől különbözve, nem szenvednek károsodást a különböző anyagcserefolyamatok, de átállítódnak új, a szervezet számára kedvezőbb szintre. Végül hangsúlyozza a további kutatások fontosságát, mert azok előfeltételei e tényezők kihasználásának az ember érdekében.

*Dr. Kérdő István*

---

*E. V. Malcsenko : Általános meteorológia* (Obscsaja meteorologija) Hidrometeorológiai kiadó. Leningrad 1947.

Malcsenkot könyvének megírásánál az a cél vezette, hogy megfelelő tankönyvet adjon a középfokozatú képzettséggel bíró meteorológiai munkatársak (a hidromettechnikum hallgatói) kezébe és ezáltal az előadó mentesüljön attól, hogy az előadásokon jegyzetet kelljen diktálnia, ami sok időt vesz el a tényleges foglalkozásból. Amint a szerző kiemeli, a rendelkezésre álló tankönyvek sokszor túl bővek, sok olyan részletet tartalmaznak, amelyekre az említett fokozaton nincsen szükség.

Malcsenko könyve 354 oldalból 335 oldalnyi szöveget tartalmaz 238 ábrával, azonkívül táblázatokat és néhány aerológiai diagramm lenyomatát. Összesen 26 fejezetből áll, amelyekből 11 -et szentel a légköri elemek tanának, egyet-egyet a légköri optikának, akusztikának, elektromosságnak. A XV—XIX. fejezet az éghajlattan alapfogalmaival, az éghajlatok osztályozásával és a Szovjetunió egyes területeinek éghajlati leírásával foglalkozik, sőt bevezetést találunk benne a mikroklíma fogalomkörébe is. Az utolsó hét fejezet (XXI—XXVI) a szabadlégkör kutatási módszereit ismerteti. Részletesen leírja az egyteodolitos magassági szélmérést, valamint a kétteodolitos léggömbkövetést és annak kiértékelését ; a magaslégköri állapotmérést és annak ábrázolási módjait ; a rádiószonda elvét és szerkezetét ; az aerológiai anyag közlésre való előkészítését.

Feltűnő sajátossága a könyvnek, hogy az éghajlattan és az aerológia ismeretanyagának megfelelő közlése mellett az időjárástan (Szinoptika) ismeretanyaga, módszertana, eredményei, mondhatni alig említtetnek. Az átfogó tankönyvek nagy többségénél szokásos anyagelrendezés mellett az elemtan és éghajlattan közé az időjárástan legalább körvonalakban való ismertetése oda kívánkozik. Valószínű, hogy Malcsenko ezt azért hagyta el, mert az illető szakiskolán ennek a tárgykörnek külön tankönyve van. Úgy látszik, a dinamikus folyamatok nagyobb része ebbe tartozik bele. A szerző felhőképeket sem közöl könyvében, a hallgatók ezeket egy más meteorológiai ágazat kézikönyvében találják meg.

A kitűzött célra való tekintettel a szerző a középiskolai anyagon túlmenő matematikai segédeszközöket nem használ, de az adott keretben bőven alátámasztja megállapításait exakt képletekkel. Bő betekintést nyujt a nálunk kevésbbé ismert orosz és szovjet tervezésű és kivitelezésű műszerek működési elvébe és szerkezetébe Krov-Szavinov aktinográfjától (sugárzásíró) egészen a Volna-típusú rádiószondáig (volna = hullám), amely az addig használatban volt Molcsanov-féle szondát váltotta le. A Volna-mintájú rádiószondát a Szovjet Hidrometeorológiai Szolgálat Főigazgatóságának Műszerszerkesztő Hivatala szerkesztette.

A könyv ábrái tiszták, pontosak. Tárgyalása ismertető jellegű, világos, ami a fogalmak bevezetésénél és a műszerek leírásánál különösen fontos. Ezek a tulajdonságok teszik a könyvet az előirányzott ismeretkörre vonatkozólag jó tankönyvvé.

*Hille Alfréd dr.*

---

*Kulin László dr.* és *Kövér Béla dr.* »*A croup laryngis és frontváltozások összefüggése egy járványperiodus alatt*« (Megjelent a »Gyermekgyógyászat« I. évfolyam 4. számában.)

A bevezetésben áttekintik a szerzők azon empírikus észleléseket, amelyeket időjárási jelenségekkel kapcsolatban laikusok és orvosok régóta észleltek. Ide tartozik pl. az idült izületi és izomcsúz és az amputált végtagvégeken jelentkező hegfájdalmak stb. A bacterio-

lógiai éra elterelte a kutatók figyelmét a természet fizikai és kozmikus tényezőiről mint olyanokról, melyek betegségeket okozhatnak. Később, a fiziológia és biológia fejlődése következtében kezdtük látni azt, hogy nagyon sok faktor szerepel a szervezet élettani egyensúlyának a megbomlásában, a konstitutio, a kórokozó, a diszpozíció, a szervezet immunbiológiai állapota és még nagyon sok más. Igy jöttünk rá a légköri tényezők hatására is, miközben a felismerésünket hatásosan erősítette az a tény, hogy ugyanekkor a meteorológia is hatalmas mértékben fejlődött.

Hozzáláttak a kutatók ahhoz, hogy a régóta meteorotropnak ismert betegségek és most már fizikai adatokkal jellemzett időjárási elemek között derítsenek fel összefüggéseket. Vizsgálták a légnyomás, a hőmérséklet, a páratartalom, a páranyomás, a szél ereje és iránya, felhőzet alakja stb. és az egyes betegségek közötti összefüggést és hol az egyik, hol a másik tényezőben jelölték meg a döntő fontosságú betegségkiváltó okot. De *Rudder* frontelmélete már komoly fejlődést jelentett, de magát a biotrop faktort (fronttényezőt) még napjainkig sem sikerült megtalálni. Kétségtelen tényként fogadhatjuk el a fronthatást, de a hatótényező lényege ismeretlen. A szerzők, élükön a szovjet szerzőkkel elektrofizikai úton igyekeznek a megoldást megközelíteni, így *Csijevszky* és tanítványai a levegő vezetőképességének radioaktív solaris és terresztikus sugarak általi megváltozását tekintik döntőnek. Ilyen alapon magyarázza több szerző azt az ismert tényt, hogy a szervezeti manifestatiók már akkor jelentkeznek, amikor az atmoszférában meteorológiai elváltozások még nem mutatkoznak. Valószínű, hogy nagyon fontos az ionmilió megváltozása, ami frontok esetén feltételezhető. A különböző elektromos töltésű két légtömeg határfelületén nagy elektromos feszültség uralkodik. Ez hat — még közelebbről ismeretlen módon — a szervezetre. Igen érdekes *Düll* elmélete, aki kozmikus eredetű sugárzásokat tesz felelőssé a hatás létrehozásáért. A nap felületéről kiinduló ezen sugarak ultraibolya és elektron sugarak létrehozásával hatnak a légkörre és azon keresztül az emberi szervezetre. Bármi is a hatótényező, a támadáspont mindenképpen a vegetatív idegrendszer. Pettersen szerint a polaris hideg hatására a szövetekben anabolismus, reductio és capillaris spasmus kerül túlsúlyba. (ARS szakasz), viszont a tropikus meleg hatására catabolismus, oxidatio és capillaris dilatatio (COD szakasz). Az ARS fázis szöveteket károsító hatása teszi lehetővé a mikroorganismusok eredményes támadását. A croup laryngis, a heveny gégeszükület alkalmas meteorobiológiai megfigyelésekre, mert súlyos heveny kórkép és kezdetének ideje pontosan megállapítható, továbbá mivel az összes eset tudomásunkra jut azáltal, hogy a beteget a szülők a fulladástól való félelem miatt mind behozzák a kórházba. A croup laryngisnek az időjárással való összefüggését már régen ismerik. De *Rudder* a Pfaundler-klinika 12 évi beteganyagán figyelte meg a croup esetek lökésszerű halmozódását. Szerzők a debreceni gyermekklinika anyagán 1930—39 közötti 10 évben vizsgálták a croup és az időjárási frontok összefüggését. 10 év alatt 603 croupos beteget észleltek. A legtöbb megbetegedés 1931. és 1932-ben, a legkevesebb 1939-ben volt. A téli hónapokban jóval több volt a megbetegedések száma, mint nyáron. 10 év 2193 frontzavarta napja közül csak 363 frontnapon fordult elő megbetegedés, de a 363 frontnap közül 146 napon halmozódva 2-es, 3-as, ritkán 4-es csoportban. A 603 eset közül csak 48 fordult elő fontnélküli napon, de nem halmozódva. A croup esetek halmozódása túlnyomó többségben a hidegfrontokkal (betörési) volt kapcsolatos.

A szerzők ezután a meteoropathológiában ismeretes »n« módszer alkalmazásával matematikailag kimutatják, hogy beteganyagukon a croup eseteknek a frontokkal való egyidejű jelentkezése a véletlentől függetlennek vehető. Croup eseteik lefolyásában, komplikációk létrejöttében összefüggés volt észlelhető, amennyiben pl. az asphyxias szak sok esetben a meteorológiai viszonyok megváltozásával volt összefüggésbe hozható. A halálos kimenetelű esetek zöme oly napokon fordult elő, amikor az időjárási frontok egymást rövid időn belül halmozódva követték. A croup kapcsán fellépő tüdőgyulladásos komplikáció leginkább akkor jelentkezett, amikor az atmoszférában is jelentős változások voltak.

*Szénásy József* és *Takáts István*

---

*»Eklampsia és frontátvonulások«* (Dr. Takáts István és Dr. Szénásy József előadása a Gyermekgyógyász Szakcsoport 1951. VI. 13-i ülésén)

Szerzők áttekintették 2½ év eklampsiás gyermek beteganyagát olyan szempontból, hogy az eklampsia felléptekor volt-e fronthatás, vagy nem. 187 eset közül frontátvonulási időben észleltek 115-öt (62%), front nélküli időben 72-öt (38%). A frontokat a Meteorológiai Intézet hivatalos frontátvonulási jegyzéke alapján regisztrálták. Az eklampsiahalmozódások (napi 2—3 eset) száma 33 volt, ezek közül 26 esett frontnapokra.

Az eklampsiák évszakos megoszlása: tavasz: 48, nyár: 33, ősz: 48, tél: 41. — Évnegyedek szerinti megoszlás: I: 47, II: 41, III: 35, IV: 47. Ezek alapján nem mutatkozott sem a tavasz, sem a biológiai tavasz idején a *Moor* által leírt döntő túlsúly, ami talán azzal magyarázható, hogy megfigyelt eseteink száma kevés. A legtöbb eset márciusban (19), a legkevesebb augusztusban (10) fordult elő.

Az eklampsiákat úgy felsiklási, mint betörési frontok idején észleltek.

*(Autoreferatum)*

## SZEMLE

# *A Magyar Tudományos Akadémia 1951. évi Nagygyűlése és az Akadémiai Nagyhét*

A Felszabadulás óta megtett út felmérése, az elért eredmények kiértékelése és a jövőben követendő irányvonal kitűzése volt a feladata az 1951. december 9—16. között megtartott Akadémiai Nagyhétnek.

A meteorológia szempontjából igen fontos esemény volt ez, mert — a természettudományok annyi más ágával együtt — első ízben szerepelt ezen a reprezentatív és ami még fontosabb, a jövő nagyszerű lehetőségeit megcsillogtató, minden meteorológust a kutatás gazdag lehetőségeivel biztató, sőt arra ösztönző gyűlés-sorozaton.

A Meteorológiai Intézet elsőrendű feladatának tekinti az ország területén folytonosan megfigyelt időjárási adatok begyűjtésén, rendszerezésén és azok közzétételén kívül a meteorológia tudományának továbbfejlesztését, a légkör igen magas, közepes magasságú és talajközeli rétegeiben lejátszódó fizikai folyamatok megismerését s erre támaszkodva a jövőben bekövetkező folyamatok lehető pontos előrejelzését, hazánk éghajlata még ismeretlen vonásainak megrajzolását, az évtizedek óta vajúdó agrometeorológiai kutatás megindítását. Mindezt azért, hogy gyors ütemben fejlődő népgazdaságunknak sok-sok milliós, sőt százmilliós beruházásoknál arányos nagyságrendű megtakarításokat tegyen lehetővé. A legtöbb esetben ezek a megtakarítások, vagy a termelékenység fokozódásában mutatkozó eredmények forintokban ki nem fejezhetők, de nagyon is kifejezhetők a károk akkor, ha a meteorológiai kutatás többévtizedes megfigyeléseken alapuló eredményeit, a legnagyobb laboratóriumban: a légkörben dolgozó meteorológus szaktanácsait nem használják fel népgazdaságunk építői, irányítói. Nem egy esetben volt ez így a Felszabadulás előtt.

Gyökeresen más a helyezet ma. Nap mint nap ad a Meteorológiai Intézet tájékoztatást, szakvéleményt, alapvető adatokat olyan fontos építkezésekhez — hogy csak a legnagyobbakat említsük —, mint a Sztálin Vasmű, a »November 7.« erőmű, a tiszalöki vízlépcső. De nap mint nap kellene már most olyan adatokat szolgáltatnia, amelyek még nincsenek a birtokában, de amelyek hamarosan meg fognak születni, mert kormányzatunk és a Magyar Tudományos Akadémia bőkezű támogatása lehetővé teszik, hogy a szó igazi értelmében vett kutatómunka Intézetünkben is meginduljon.

Problémákban, elvégzendő feladatokban gazdagon indulunk ennek az új korszaknak, amelyek közül egy átfogó jellegű és két részletkérdésekkel foglalkozó, a Nagyhét előadásain hozzászólás formájában elhangzott programmvázlatot közlünk következő (1952. január-áprilisi kettős) számunkban *Dési Frigyes, Aujeszky László* és *Bacsó Nándor* tollából.

**A M. Tud. Akadémia 1951. évi közgyűlése új akadémiai tagokat választott.** Az újonnan választott tagok között van *Soó Rezső* (lev. tagból rendes tag lett) a magyar növényszociológiai kutatás kiváló képviselője, aki tudományos munkája során a mikroklímakutatásban is úttörőmunkát végzett s ő maga, valamint számos tanítványa a gyakorlati növénytanban alkalmazzák a mikroklímakutatás eredményeit. Hasonló szoros kapcsolat áll fenn a meteorológia és az új levelező tagok *Kreybig Lajos* (talajtan), *Mosonyi Emil* (hidrológia), *Sedlmayer Kurt* (növ. nemesítés) és *Zólyomi Bálint* (növ. szociológia és paleontológia) egyéni kutatási területei között. Mindegyikük értékes munkásságot fejtett és fejt ki a meteorológiai tudomány előbbrevitele érdekében is. Akadémiai taggá választásuk alkalmából kívánjuk, hogy további jó munkával szolgálják saját tudományszakuk és — úgy mint eddig — a meteorológia további fejlődésének ügyét!

*Dr. Kérdő István* orvos, Társaságunk Orvosmeteorológiai Szakosztályának titkára, f. évi január 1-vel az Országos Rheumatológiai és Balneológiai Kutató Intézetben, mint tudományos kutató nyert beosztást. Reméljük, hogy új munkahelyén még eredményesebben tudja művelni kedvelt tudományát, az orvosmeteorológiát.

## ELŐADÁSOK

*Albert László:* Szemelvények a dinamikus meteorológia fejlődéstörténetéből. (Meteorológiai Intézet házi kollokviuma, 1951. dec. 28.)

*Bucsy József:* A függőleges metszetek szerkesztésének módszere. (Ugyanott 1952. jan. 4.).

*Dr. Aujeszky László:* Energiaeloszlás függőleges légoszlopban. (Ugyanott, 1952. jan. 11.)

A légkör fizikája, amint ma látjuk (Eötvös Loránd Fizikai Társaság, 1952. dec. 6.).

A magyar gyógyhelyek éghajlata és az orvosi klimatológia alapfogalmai (Egészségügyi Minisztérium Balneológiai Előadásai, 1952. jan. 31.).

*Békéssy Andrásné:* A hőmérséklet és nedvesség óraértékeinek budapesti izoplétái (Meteorológiai Intézet házi kollokviuma, 1952. jan. 18.).

## A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

# *A Magyar Meteorológiai Társaság vitaülése az idő, időjárás és éghajlat fogalmáról*

A jelzett három fogalom tartalmát illetően még szakkörökben sem találunk teljes megegyezést. A meteorológiai tudomány újabb haladása azonban megkívánja, hogy e fogalmaknak pontos értelmezést adjunk. Ezért látta szükségesnek a Társaság (dr. Dési Frigyes alelnök javaslatára), hogy e kérdésről nyilvános vitaülést tartson. A vita bevezető előadását *dr. Bacsó Nándor*, az Országos Meteorológiai Intézet Éghajlatkutató főosztályának vezetője tartotta és a felkért hozzószólók a következők voltak : *Száva-Kováts József dr.*, a budapesti-, *Berényi Dénes dr.*, a debreceni, *Wagner Richárd dr.* a szegedi Tudományegyetem részéről, *Schluhof Ödön dr.* orvosmeteorológiai szakosztályunk és *Dési Frigyes dr.* a Meteorológiai Intézet részéről.

A bevezető előadásban *Bacsó N.* ismertette elgondolását a három fogalom tartalmára vonatkozóan. Sorra vette mindenekelőtt az eddigi éghajlat-meghatározásokat és helytelenítette az »átlagos időjárás« kifejezést. Az *idő* u. i. a légkör pillanatnyi fizikai állapota, amelyet az időjárási elemek számértékeivel jellemzünk. Az *időjárás* a légkör állapotának *változása*, az éghajlat pedig szerinte ezen változások *összessége* valamely helyen. Hasonlattal élve ; az *idő* a mozifilmnek egy kockája, a film egy jelenete az *időjárás*, az egész film *összes* jeleneteivel *az éghajlat*. Az előadás további során ennek az elgondolásnak matematikai megfogalmazását adta, amely végeredményben az éghajlatot mint a légállapotok időbeli integrálját állítja elénk. Véleménye szerint az integrál határaiul a légkör születésének pillanatát, illetőleg megszűnésének időpontját, tehát lényegében a mínusz végtelentől a plusz végtelenig terjedő időtartamot kell venni. (Az éghajlat tehát lényegében a légkör története lenne.)

A felkért hozzászólók közül *Száva-Kováts J.* kimentette magát.

*Berényi Dénes* megállapítja, hogy helyes a kérdés feltevése, mert az elmult évtizedek alatt sokat dolgoztunk az időjárás és az éghajlat fogalmával, anélkül, hogy annak pontos tartalmát körülhatároltuk volna. Ő is helyteleníti az éghajlatnak, mint a hely átlagos időjárásának emlegetését, hiszen ma már egyre nagyobb mértékben használjuk a gyakorisági, szélsőségi értékeket is. Az éghajlat éppen úgy nem a valószínűségek, gyakoriságok vagy a korrelációk összessége, amint az időjárás középértéke sem. Tekintettel arra, hogy a határtudományok az éghajlat fogalmát is a maguk szemszögéből nézik és a tudomány fejlődése is koronként változtatja a fogalmak tartalmát, nem tartja lehetségesnek egy olyan meghatározást, amely minden igényt kielégítsen. Helyesnek tartja viszont az idő és időjárás kettéválasztását. Nem tartja helyesnek azonban az időtartam végtelen hosszúságúra való kiterjesztését az éghajlat fogalmazásánál, mert az időköz csak olyan hosszú lehet, amíg az éghajlati tényezők (sugárzás, felszín és légkör összetétele általános légkörzés) meg nem változnak. Az *éghajlat* tehát szerinte *a helyhez kötött időjárások összessége bizonyos időtartamon belül.*

*Wagner Richárd* is helyesli az idő és időjárás megkülönböztetését. Az éghajlat fogalmazásánál azonban feltétlenül szükségesnek tartja a *táj*

fogalmának bekapcsolását. Éppen ezért felajánlja, hogy erről a kérdésről a Társaságban részletesebb beszámolót tart.

*Schulhof Ödön* rámutat arra, hogy a tudományok alapfogalmait a legnehezebb definiálni. Igy pl. az orvostudományban ilyen az *élet* fogalma. Szükségesnek tartja olyan éghajlatfogalom kialakítását, amely az orvos-meteorológus igényeit is tekintetbe veszi.

*Dési Frigyes* hozzászólását teljes egészében közöltük az Időjárás 1951. szept.-okt. számában.

Ezután került sor az egyéb hozzászólásokra.

*Dániel György* őrnagy a geográfus szempontjából szólt hozzá. Helyesli az idő és időjárás szétválasztását és véleménye szerint az éghajlat fogalmazásánál nem maradhat ki a *táj*. A meteorológia nem önmagáért való tudomány, hanem a légköri jelenségek és a földrajzi tényezők kölcsönhatásának szintézise. Olyan fogalmazást szeretne, amely tekintettel van a rokontudományokra is.

*Berkes Zoltán* kifogásolja az éghajlatnak mint átlagos időjárásnak vagy mint az időjárások összességének fogalmazását, mert véleménye szerint az *éghajlat azon törvényszerűségek összessége, amelyek megszabják az időjárás alakulását.* Az éghajlat tehát az a *meder (keret)*, amelyben valamely tájnak az időjárása lefolyik.

*Kozma Béla* szerint a gyakorisági értékek vezetnek majd el a helyes éghajlat-meghatározáshoz, különösen az évi és napi menet szem előtt tartásával.

*Kakas József dr.: Az éghajlat a táj és a légkör kölcsönhatása folytán előállott időjárások összessége.*

*Veress László: Éghajlat az időjárás átlagainak, szélsőségeinek összessége néhány emberöltőre.*

*Hille Alfréd dr.* régebbi meghatározása szerint *az éghajlat azon törvényszerűségek összessége, amely az örökösen változó időjárások mögött rejtőzik.* Ma már talán máshogyan fogalmazná meg.

*Béll Béla dr.* szerint *az éghajlat az átlagos időjárás* vagy az időjárások összessége abban az időszakban, amidőn az éghajlat-alakító tényezők lényeges változást nem mutatnak.

A kérdéshez hozzászóltak még: *dr. Ozorai Zoltán, Lengyel Pál, Kozma Bela, dr. Dési Frigyes.* Ezután *Bacsó N.* válaszolt a hozzászólásokra.

Befejezésül *Aujeszky László dr.* mint elnök leszögezte, hogy a vitaülés az idő és az időjárás fogalmának tisztázásában eredményes volt, de az éghajlat megfelelő fogalmazása még nem született meg.

**Választmányi ülést** tartott a Meteorológiai Társaság 1951. december 17-én, 1952. január 11-én és 18-án.

*Az 1951. december 17-i* választmányi ülésen a Társaság elnöksége bejelentette mondását. A választmány tudomásul vette és határozatot hozott, hogy az 1952-es évi rendes közgyűlést január 25-én tartják meg s ekkor választanak új vezetőséget. A választmány 3 tagú jelölő bizottságot küldött ki a jelölések megejtésére. A Társaság rendes tagjai közé felvette a következőket: *Szabó János, Fiedler Gábor, Futó József.*

*Az 1952. január 11-i* választmányi ülésen a jelölő bizottság beszámolt végzett munkájáról. A választmány meghatározta a közgyűlés tárgysorozatának sorrendjét. A Társaság rendes tagjai közé felvette *Fekete Zoltánt és Szelényi Tibort.*

*A január 18-i* választmányi ülésen a választmány részleteiben megtárgyalta a jelölő bizottság javaslatait. A választmány határozatot hozott, hogy az 1952. évi Magyar—Szovjet barátsági hónap keretében a Meteorológiai Társaság előadássorozatot rendez. A választmány a Társaság rendes tagjai közé felvette a következőket: *Salamin Pál, Zalka András, Tóth Ferenc.*

**Az 1952. évi rendes közgyűlés január 25-én** nagy érdeklődés mellett lezajlott. A közgyűlés érdemi ismertetését következő számunkban közöljük.

Vol. 56. No. 11—12. Nov—Dec 1951. Budapest

LE TEMPS * ПОГОДА * DAS WETTER

# ЯВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ СОЛНЦА В ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ 1951. ГОДА

Публикация содержает наблюдения за поверхностью Солнца (фотосферы) произведенные Астрономическим Институтом Венгерской Академии Наук и имеет целью дать быструю ориентировку об активности Солнца для всех исследователей (земельного магнетизма, ионосферы, радиосвязи, метеорологии, козмических лучей), которые должны обращать внимание на действия Солнца. Такие публикации явятся в будущем регюларно двухмесячно.

Приложенные карты представляют ротации Солнца №: 1308—1314. начиная с 18-го июньа 19 ч. 14 мин. 1951 года. Обьяснение условных знаков карт следующее: *черная точка* — пятно средного значения, одинокое или принадлежащееся маленькой группе пятен, или группа пятен состоящая из 2—3 маленьких пятен; *пустой круг:* группа пятен, состоящая из больше, чем 2 пятен и имеющая пространство больше, чем 3°, диаметр круга пропорционален пространству объекта; *круг с черной точкой:* одинокое большое пятно или слитая группа пятен или большое пятно с близкой группой маленьких пятен; *лежащий крест:* самостоятельное факельное поле без пятен.

Таблицы под картами содержают в первом столбе группы пятен по их вхождениям на восточной кромке солнечного диска отмеченны по очереди буквами a, b, c, и т. д. В втором столбе находятся отметки групп пятен примененны в прежней ротации, а именно: знак »≡« означает идентичность, »=« возвратившееся (рекуррентное), »—« возобновившееся (регенерующееся) пятно. В третем стольбе можно находить гелиографическую позицию пятна, в четвертом стольбе время наблюдения пятна (время самого сильного развития курсивной цифрой).

Длинный тире между двумя числами означает, что касающаяся группа пятен проходила на задной, невидимой стороне Сольнца. Наконец буквами n, s, p, f отметили факельное поле находившееся вблизи данного пятна (в направлении к северу, югу, западу, востоку).

*

## Phénomènes de la superficie solaire au cours du deuxième semestre de 1951

La publication contenant les observations photosphériques exécutées par l'Observatoire Astronomique de l'Académie Hongroise des Sciences, a pour but de renseigner couramment tous les rechercheurs (de magnétisme terrestre, de l'ionosphère, de question radiocommunication, de météorologie, de rayonnement cosmique), qui doivent prendre en considération les effets solaires. Ces publications auront lieu systématiquement tous les mois.

Les cartes ci-jointes représentent les rotations N° 1308—1314 du Soleil commençant à $20^h\,14^m$ T. V. le juin 1951. L'explication des signes employés est comme suit : *Point noir :* une tâche plus significative, isolée ou faisant partie d'un moindre groupe de tâches solaires d'une étendue au moins de $3^0$ et consistant d'au moins trois tâches. Le diamètre du cercle est proportionnel à l'étendue de l'objet. *Cercle avec point noir :* une grande tâche isolée ou une plus grande tâche avec un groupe au voisinage de cette tâche. *Croix oblique :* plagues feculaires plus remarqueble.

Les tableaux au-dessous des cartes contiennent les groupes de tâche désignés par des lettres *a, b, c,* . . . dans l'ordre de leur entrée au bord est du disque solaire (première colonne). En deuxième colonne se trouvent les notations conformes aux groupes de tâche dans la rotation précédante, notamment : le symbole «≡» signifie l'identité, le symbole «=» signifie la tâche récurrente et le symbole «—» la tâche ranimée. Dans la troisième colonne se trouve la position héliographique de la tâche et dans la quatrième la date de l'observation (en italique le temps de son plus fort développement). Le signe plus long—signifie que le groupe de tâche se trouve à la côté postérieure invisible du Soleil. Enfin on a indiqué par des lettres *n, s, p* et *f* les plages faculaires à proximité de la tâche donnée (dans la direction du nord, de l'ouest, du sud, de l'est).

*L. Dezső*

*

*W. S. Assatjianji : Die biochemische Kennzeichnung des Einflusses des Bergklimas.*

Der sowjetische Forscher fasst in seinem vorliegenden Artikel jene biochemische Veränderungen zusammen, die unter dem Einflusse des Bergklimas in dem Organismus zustande kommen. Er nimmt dazu fast alle diesbezüglichen Angaben der Weltliteratur in Betracht, verglichen mit seinen eigenen Versuchen.

Wie es sich erweist, verändert das Geraten in ein Höhenklima beinahe sämtliche biochemische Vorgänge des Organismus in grossem Masse. Der Autor erörtert den Einfluss des Bergklimas bezüglich der folgenden Lebensvorgänge : 1. Eiweiss-Stoffwechsel. 2. Kohlehydratstoffwechsel. 3. Lipoidstoffwechsel. 4. Wasserhaushalt. 5. Grundumsatz. 6. Säuren-Base-Gleichgewicht. 7. Mineralstoffwechsel. 8. Pigmente. 9. Fermente. 10. Vitamine.

Zusammenfassend stellt *Assatjianji* fest, dass der Übergang in die Verhältnisse des Bergklimas in dem Organismus bedeutende biochemische Veränderungen hervorruft, um ihn zum Funktionieren unter den veränderten äusseren Faktoren geeignet zu machen. Neben der Dünnheit der Luft, sollen wir den strahlenden Faktoren eine wesentliche Rolle zuschreiben. Unter den klimatischen Verhältnissen des mässig hohen Gebirges, abweichend von den Klimafaktoren des Hochgebirges, erleiden die verschiedenen Stoffwechselvorgänge keine Schädigungen, aber sie stellen sich in ein neues, für den Organismus günstigeres Niveau um. Endlich betont der Autor die Wichtigkeit der weiteren Forschungen, weil sie die Voraussetzungen des Gebrauches dieser Faktoren in dem Interesse des Menschen sind.

*Dr. I. Kérdő*

*

## DAS WETTER IN UNGARN IN DEN MONATEN NOVEMBER UND DECEMBER 1951

*November* war ausserordentlich mild, in Westen niederschlagsreich, im Osten trocken.

Die zwischen $6^0$ und $9^0$ variierende Monatstemperatur überschritt in W um $3—4^0$, im $^0$. um $2—3^0$ die normale. Diese Verteilung ist mit der milderen westlichen maritimen Luftzufuhr und mit der durch diese hervorgerufenen grösseren Bewölkung zu erklären. Diese Verschiedenheit trat auch in den

Extremwerten auf. In Transdanubien erreichten die Maxima 20—22°, im NO nur 16—18° (am 11. oder 12.), ebenso die Minima sanken im W kaum bis 0°, im NO bis —3°, —5°. Die Zahl der Frosttage betrug in Magyaróvár nur 1, in Miskolc 12, in Békéscsaba 7. In der 170 jährigen langen Reihe von Budapest sind nur zwei mildere November — Monaten als der d. J. zu finden.

Der Luftdruck in Budapest (130 m) war 748.8 mm, die Abweichung —3.3 mm, auf Meeresniveau rudizierte Wert 760.4 mm.

Der Unterschied des Wetters zwischen zwei Hälften des Landes zeigte sich auch in den Niederschlägen. Die Monatssummen übertrafen im westlichen Grenzgebiet 100 mm und sie waren westlich von der Linie Esztergom—Pécs übernormal (mehr als 50 mm). Die übrigen Teile zeigten ein Defizit, welches in NO (Hajdu, Szatmár, Szabolcs) am grössten war, wo nicht eine Summe über 25 mm gefallen ist. Die Zahl der Tage mit Niederschlag war im 12—18, im O 10—15. Schneefälle wurden am 29. und 30. beobachtet, meistens mit Regen gemischt und liessen keine Schneedecke nach sich.

Die Sonnenscheindauer betrug 60—110 St, allgemein übernormal, die grössten Werte wurden zwischen Donau und Tisza gemessen.

Die Gesamtstrahlung in Budapest auf horizontaler Fläche war 1542 gcal/cm²

*Dezember* brachte auch mildes und fast allgemein trockenes Wetter.

Die Lufttemperatur war zwischen 0.5° und 2.5°, die Anomalie +0 5°, +1.5°. Nur in der Tiefebene zeigte sich ein unbedeutendes Defizit unter ½° (Debrecen, Szeged). Das kältere Wetter in Osten ist auf die dort vom 10. bis zu Ende d. M. aufstehende geringe Schneedecke zurückzuführen. Die nächtlichen Abkühlungen zeigen dies noch deutlicher, die Minima waren im NO zwischen —8° und —14°, sonst nur —6° —8° (am 25.). Die Maxima erreichten 9—12° am 1. oder 6. Frosttage kamen in der Mitte des Landes 14—18, in den Grenzgebieten 19—24 vor. Die Zahl der Wintertage war 3—9.

Das Luftdruckmittel in Budapest (130 m) war 754.4 mm, auf M. r. 766.6 mm, die Anomalie +3.0 mm.

Der Niederschlag war meistens unternormal. Die Monatssummen lagen im grössten Teil des Landes zwischen 25 und 50 mm (die Normale und die Hälfte derselben). Übernormale Mengen wurden bei der unteren Donau und im nördlichen Gebirgsland gemessen (Jávorkút 67 mm), die kleinsten Summen dagegen wurden von NO gemeldet (Vásárosnamény 10 mm). Die Zahl der Tage mit Niederschlag war 6—14, mit Schnee oder Schneeregen 1—6. Mässige Schneefälle kamen am 10, 11 oder am 13. vor und nach diesen blieb eine 3—5 cm hohe Schneedecke im Osten.

Die Sonnenscheindauer war übernormal, 40—100 St. Die Gesamtsrahlung in Budapest auf horizontaler Fläche betrug 965 gcal/cm².

*N. Bacsó*

Kiadásért és szerkesztésért felelős: dr. Dési Frigyes
A METEOROLÓGIAI INTÉZET ÉS A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS LAPJA

1-521514 Athenaeum (F.v. Soproni Béla)

MAGYAR
TUDOMÁNYOS
AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

## Fontos közlemény
## a Magyar Meteorológiai Társaság által
## az 1952. évre kitűzött pályázatok új határidejéről

Folyóiratunk 1951. évi május-júniusi számának borítólapján közölt pályatételekre beküldendő pályamunkák beadási határideje az 1952. január 25-én tartott 27. rendes közgyűlés határozata értelmében egységesen

**1952. április 30-a.**

Ez a módosítás vonatkozik a „Természetátalakítás meteorológiai kérdései", az „Agrometeorológia" és az „Orvosmeteorológia" tárgykörökből hirdetett pályázatokra.

Az „Időjárás" 1951. szeptember-októberi számában meghirdetett fényképpályázat határideje változatlanul 1952. április 30-a.

A pályázatok eredményének kihirdetése a Magyar Meteorológiai Társaság 1952. júniusi ünnepi előadó ülésén fog megtörténni. Ennek az ülésnek a napját az „Időjárás" 1952. márciusáprilisi számában fogjuk közzétenni.

A pályázatok feltételei egyebekben változatlanok maradnak.

## A Szovjet Mintaraktár

A Szovjetunió által importált és exportált műszaki áruk (közöttük finommechanikai cikkek, mérőműszerek) állandó kiállításának új nyitvatartási időpontjai: kedd, szerda, csütörtök 12-20, vasárnap 9-14 óra.

**Mit fényképezzünk? — Mindig időjárási vonatkozást!**



*A lefolyó csapadékvíz munkája a Visó-völgyben*



*A völgy feletti „sziget" az áramló felhőtengerben*



*A magasabb helyeken tovább marad meg a hó*



*Az éjjel esett friss hóból ennyi maradt télre*