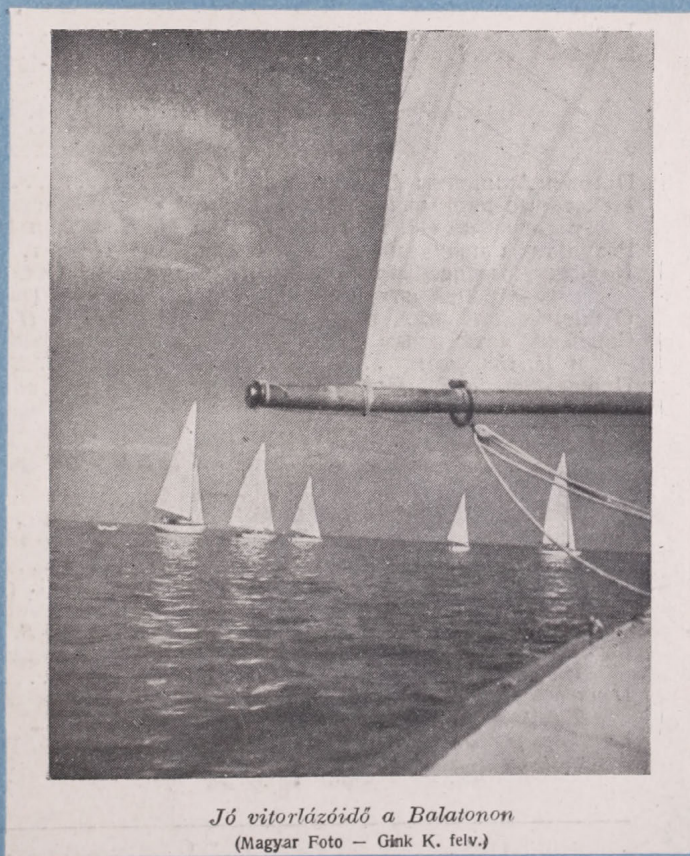


Időjárás

A METEOROLÓGIAI INTÉZET ÉS A METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG LAPJA



Jó vitorlázóidő a Balatonon
(Magyar Foto — Gink K. felv.)



TARTALOM

	Oldal
Megemlékezés Avicennáról (<i>Gelléri Sándor</i>).....	201
A nyomástopográfiai térképek prognosztikai felhasználásai (N. P. Búzov) (ismerteti: <i>Békeffy Józsefné és Bodolai István</i>)	204
Talajvédelmi kutatások 1951. évi eredményei (<i>Egerszegi Sándor</i>).....	211
Szingularitások az izlandi és északeurópai ciklonok mélységének változásaiban (L. A. Vityelysz) (fordította: <i>Gelléri Sándor</i>)	222
A légnyomás, hőmérséklet és csapadék ritmusairól (<i>Péczeley György</i>).....	226
Két súlyos kórkép frontátvonulásokkal való kapcsolata (<i>Takáts István és Szénásy József</i>)	234
Az elmúlt időjárás:	
Frontátvonulási jegyzék	247
Légtömegnaptár	238
Magyarország időjárása 1952 július-augusztusban.....	239
A Nap felületének jelenségei 1952 május-június.....	242
Népszerű meteorológia:	
Esző, havaseső, ónoseső, havazás (<i>Ozorai Zoltán</i>)	243
A légkör kutatói (Sz. V. Rezvin) (<i>Gelléri Sándor</i>)	248
Irodalom	250
Különfélék.....	203, 225, 255

СОДЕРЖАНИЕ

	Страница
Памяти Авиценны (<i>Ш. Геллеру</i>)	201
Некоторые данные по прогностическому использованию карт барической топографии (Н. П. Бúzov) (реф.: <i>И. Бекефи и И. Бодолау</i>).....	204
Результаты почвазащитных исследований 1951. г. (<i>Ш. Еггерсеги</i>)	211
Календарные особенности в колебаниях интенсивности исландских и северо-европейских циклонов (Л. А. Вительс) (реф.: <i>Ш. Геллеру</i>)	222
О ритмах давления, температуры и осадков (<i>Г. Пецелу</i>)	226
Связь двух тяжелых видов болезни с прохождением фронтов (<i>И. Такач и И. Сенаши</i>)	234
Прошедшая погода, Общепрофессиональная метеорология, Библиография, Разное	237—255

SOMMAIRE

	Page
La Mémoire d'Avicenna (<i>S. Gelléri</i>)	201
Application en météorologie synoptique des cartes de topographie (N. P. Búzov, rapporté par Mme <i>J. Békeffy et I. Bodolai</i>).....	204
Résultats des recherches sur l'érosion du sol en 1951. (<i>S. Egerszegi</i>)	211
Singularités dans le développement des cyclones islandais et des cyclones de l'Europe septentrionale (L. A. Vitels, traduit par <i>S. Gelléri</i>)	222
Périodes de la pression, de la température et des précipitations atmosphériques (<i>G. Péczeley</i>)	226
Deux cas sérieux de casuistique médicale en rapport des passages de fronts (<i>I. Takáts et J. Szénásy</i>)	234
Le temps passé, Météorologie populaire, Bibliographie, Divers.....	237—255

» IDŐJÁRÁS «

Felelős szerkesztő: Dési Frigyes

Szerkesztőbizottság: Berkes Zoltán, Bodolai István, Kéri Menyhért, Lakatos Alfréd, Ozorai Zoltán

Megjelenik kéthavonként
56. évfolyam, 7—8. füzetSzerkesztőség: Budapest, II.,
Kitaibel Pál-utca 1.

1952. július-augusztus

Avicenna, a nagy tudós születésének ezeréves évfordulójára

Azon nevek között, melyeket az utókor sok évszázadokon át megőriz, az első helyen állók egyike a nagy tadzsik természettudós, Abu Ali Ibn Szina neve, akit Európában Avicennának ismernek.

Eredeti, mély és merész agy, sokoldalú ember, nagy orvos, természet-kutató és filozófus. Ibn Szina a világtudomány azon kimagasló munkásai közé tartozik, akik egyesítik a nemzeteket a tudomány és kultúra minden vonalán való előrehaladásának útján.

A nagy tudós Közép-Ázsiában Buchara (Bokhara) közelében levő Afsana faluban született, 980-ban.* Gyermekezeit és fiatalságát Bucharában töltötte.

A X. század végén Ibn Szina ifjúságában az Amu-Darja és Szir-Darja közötti Maverannah tartományban a Szamanidov tadzsik dinasztia uralkodott. Székhelyük a keleti feudális mohamedán központok egyike Buchara volt.

Bucharában akkor már teljesen kifejlődött a kereskedők és iparosok működése, ami a városi élet kifejlődéséhez vezetett. Itt a IX. és X. században az ipari termelés és mezőgazdaság már magas fokon állt. Mesterségesen öntözött földeken folyt a búza, árpa, rizs és köles termelése, valamint más mezőgazdasági ágak művelése. Ezen kívül kertészetük és zöldségtermesztésük volt híres. A városokban, különösen Bucharában a takács, szabó, lábbeli, kovács, ékszerész, könyvkötő, könyvtároló és más iparosok dolgoztak. Nem szabad említésen kívül hagyni a bányászatot, mert sok vasat, aranyat és ezüstöt állítanak elő. Buchara bazáaraiban élénk kereskedés folyt tudományos és filozófiai kéziratokkal is.

Születése után szülei átköltöznek Bucharába, ahol atyja a pénzváltókkal és adóbérlőkkel tartott fenn üzleti összeköttetést. A pénzváltók között sok volt az izmailita, akik a helyi lakosság között terjesztették tanításukat. Egyesek tanították a csillagászatot, matematikát, görög filozófiát. Ibn Szina első tanítója Abu Abdallah an-Nateli is ezek közül való volt, aki Arisztotelesz logikájával, Eukleides geometriájával és Ptolemaiosz asztronómiájával ismerette meg tanítványait. Ezeket a tudományokat hamar elsajátította s utána megismerkedik az orvostudománnyal is és párhuzamosan a természettudománnyal. Az orvostudományban egyik tanítója a keresztény Abu Szahl al-Maszihi orvos volt.

Orvosi tudása életében fontos szerepet játszott; 997-ben, amikor Ibn Szina csak 17 éves volt, Buchara uralkodója (Nouh ben Mansur) komolyan megbetegedett, de orvosai nem tudták meggyógyítani. Ekkor az emir meghívta a fiatal, de jóhírnevű orvost, Ibn Szina-t, aki kigyógyította és jutalmul használhatta a hihetetlen gazdag udvari könyvtárt. Gyakran felkereste a bazárt is, ahol tudományos kéziratok után kutatott. A szamanidok udvarukba

*A 980-as év mohamedán időszámítás szerint a 370. Az 1952. pedig az 1370. Igy mohamedán számítás szerint telt el 980 óta 1000 év.

édesgették az írókat, tudósokat és költőket. Nouh ben Mansur (Nux II ibn Manszur) udvarában olyan könyvtárat létesített, melynél jobbat (mint Ibn Szina mondja), soha nem látott.

Ez időben írta meg lexikonját is, a hozzávaló magyarázatokkal.

Amikor a Szamanidov dinasztia letűnt a történelem színpadáról és atyja is meghalt, Ibn Szina elhagyta Bucharát, Horezmibe ment, ahol résztvett a »Mamuna Akadémia« tudományos munkáiban. Miután nem akart eleget tenni a gyűlölt Mahmud uralkodó kívánságának, hogy udvarába költözzön, menekülnie kellett és sok hányatás után mint udvari orvos Hamadanba jutott. Itt felajánlották neki a vezériséget, de azt elhárította magától.

A hányatott élet megrontotta erős testalkatát és Hamadanban, ahol csillagászati munkákat akart végezni, megbetegedett és 57 éves korában, 1037-ben elhunyt.

Jóval halála előtt írta meg híres orvosi »Kanon«-jait, mely századokon át Európában is az orvosi tudomány alapját képezte. Ezzel egyidőre esik filozófiai munkája, »Al Sefa« megírása is, 18 kötetben.

Korának egyik legbámulatosabb embere és a legtermékenyebb tudósok egyike volt. Nagy munkáinak száma a 100-at is meghaladja.

Különösen sokat foglalkozik az orvostudománnyal, kanonjain kívül 16 nagy és több kisebb orvosi műve van. (Udzsur orvosi költeménye, A pulzus könyve stb.)

A »Pulzus könyve« és az »Ismeretek könyve« anyanyelvén, tadzsikul van megírva, míg többi munkái arabul, mely nyelv a középkorban keleten olyan tudományos nyelv volt, mint Európában a latin. Több munkája megjelent latin fordításban is. Mint természettudós Ibn Szina szintén érdeklődött az alkémia iránt és ezzel előmozdította a kémia további fejlődését. Az alkémisták misztikus elemeket vittek be a vegytanba és istennek emberi alakban való elképzelését; a fémek titkos származását összehasonlították az emberi származással. Az igazi tudósnak olyan független aggyal kellett bírnia, amely felszabadította őt az alkémisták eltévelyedésétől. Ibn Szina ilyen aggyal bírt. Ezt bizonyítja a »Gyógyulás könyve« és a »Lélekről« szóló munkája. Ez utóbbit logikai kérdéssel kezdte »Van-e ilyen tárgy vagy nincsen, milyen az és milyennek látszik«?

Ibn Szina filozófiája lényegében Arisztoteleszé, de mint minden keleti tudós, ő is idegen elemeket vegyít bele.

Vegyteni munkáiban elvet állít fel a fémek származását illetően, leírja a fémek feldolgozásának módszereit: az izzítást, lapítást, kihúzást, szublimálást, oldást, olvasztást stb. Ibn Szina tagadta a fémek alkémiai átalakításának lehetőségét.

Ibn Szina az ásványokat négy osztályba sorolta: kő, olvadó test, só és kén. Különösen érdekes elgondolása a hegyek keletkezéséről, ahol azokat földrengések eredményeinek tekinti. Ezt a hipotézist osztja őt századdal később Leonardo da Vinci is. (1425–1519)

Orvostudományi munkájában meghatározza az orvostudományt és a filozófiához való viszonyát. A továbbiakban szól az elemekről, vérmérsékletéről és nedvekről. Közli anatómiai adatait is és áttér a betegségek tanulmányozására, azok szimptomáira és okaira.

Külön fejezetet képez munkájában a gyermekbetegségek leírása, a diétikus életmód gyermekeknél és öregeknél, itt foglalkozik először az éghajlat befolyásával. Meg kell jegyezni, hogy ő teljesen elveti az asztrológiának szerepét, amely addig mint az orvostudomány alapja szerepelt.

A gyógyszerekről szóló részben több mint 800 orvosságot tárgyal, közli azok összeállítását és hatásait éspedig az éghajlattal való függésükben. Gyógy-

szerekül nem csak a növényzetet, hanem a nehézfémek összetételeit is használja, azonkívül az arany és ezüstöt, mint szíverősítőket.

Ismerteti a lázas állapotot, a himlőt, a kanyarót, sebeket, daganatokat, a csontrendszer ficamait és töréseit. Könyve felöleli az anatómiát, fiziológiát, patológiát és terápiát is.

Ibn Szina a levegőnek, tápláléknak, víznek, tartózkodási helynek, éghajlatnak és a higiénianak döntő szerepét állapította meg az ember egészségi viszonyaiban. Első volt, aki a betegségek terjedését felismerte a talajban és ivóvízben, és aki megállapította a tuberkulózis fertőző voltát.

Arisztotelesszel együtt Ibn Szina az anyagot öröknek és nem teremtettnek vallja. Azt állítja, hogy az anyag, mely sokoldalú és változni képes, nem Istentől származik. Természetes, hogy a fanatikus muzulmán világban kénytelen volt meggyőződését ravasz és ellenző megfontolásokkal elfátyolosítani. Materialista felfogása miatt persze a muzulmán papság istentagadónak, eretneknek tartja. 1160-ban a bagdadi kalifa parancsára könyveit nyílt színen elégették.

Ibn Szina szerint a Föld egyszerű test, de nehéz — ezért természetes, hogy mozdulatlanul a világ közepén van. A víz szintén egyszerű test, de a földnél könnyebb, ezért a Földet veszi körül. A levegő szintén egyszerű test, de aránylag könnyű és ezért a vizet veszi körül. A tűz abszolút könnyű, egyszerű test — ezért természetes helye — legfelül van az elemek felett.

Bármilyen is Ibn Szina filozófiai rendszere, magán viseli a valószínűség jeleit és természet magyarázatáiban igyekezete, nem lépni túl az ész és tapasztalat kereteit.

Ezer év múlt el Ibn Szina születése óta. Az élet változott, a tudomány olyan léptekkel haladt előre, hogy már nem hasonlít az akkori tudományhoz. Dacára ennek, az emberiség magasra értékeli Ibn Szina tudományos munkásságát, mert egyike volt azoknak, akik alapokat raktak le a tudomány továbbépítésére. Kutató munkáinak nagy értéke az, hogy nem szigeteli el az egyik tudományt a másiktól, sőt az orvostudományt összecsatolja a filozófiával, a vegyiant az orvostudománnyal és az éghajlatról sem feledkezik meg.

Curie, a békevilágtanács elnöke ragyogó szavai szerint Ibn Szina munkássága »az igazság és értelem követelményeire van alapozva« (Faktorovics P. M. professzor megemlékezése nyomán). *Gelléri Sándor.*

Forgó hengerfelhő észlelése

Nagykanizsán, 1952. október 2-án 6 óra 20 perckor nyugat felől keleti irányba gyenge görgőviharfront vonult át. A front hossza megítélésem szerint 50—60 km volt, mélysége 300—400 m. A görgőviharfront felhője orsószerű, összefüggő, hengeralakú volt. Amire aránylag ritkán nyílik lehetőség, jól meg lehetett állapítani, hogy a felhő — miközben közeledett — a vízszintes tengelye körül forgott.

Három ilyen felhősáv volt az égen. Az első az, amit fentebb leírtam, utána pár száz méterrel vonult még kettő, amelyek már jóval kisebbek voltak. A front előtt a szél megélnéknült, a légnyomás csökkent. Amint a front elvonult az állomás felett, a légnyomás 0.7 millibárral emelkedett. A déli szél átfordult nyugatira. A hengerfelhő magassága 120 m volt. Vonulási sebessége nem volt több, mint 20—25 km/óra.

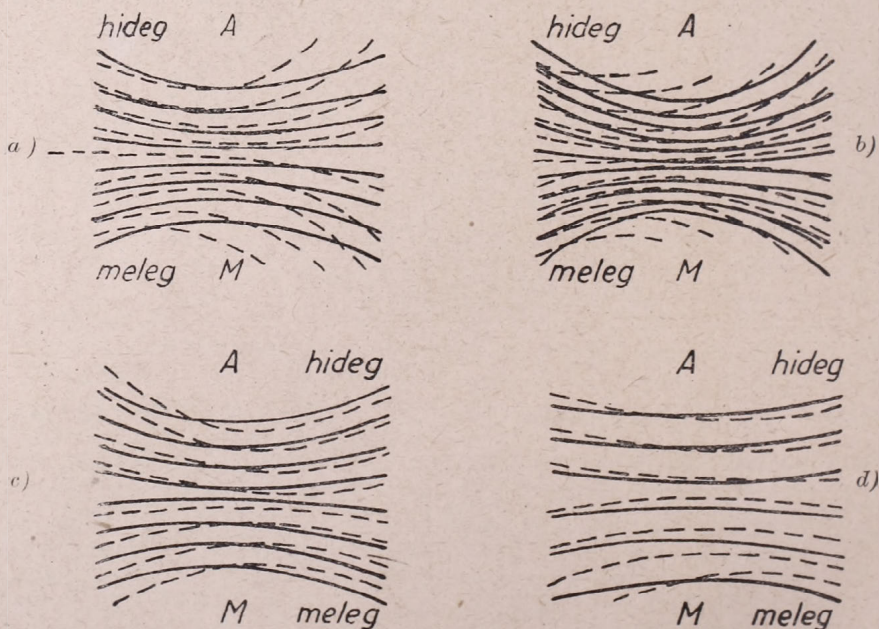
Csendes János

A nyomástopográfiai térképek prognosztikai felhasználásai

(N. P. Büzov.)

A nyomástopográfiai térképek szinoptikai vizsgálata azt mutatja, hogy a hőmérsékleti konvergencia, vagyis az advektív-dinamikus analízis elmélete értelmében vett frontképződés úgynevezett »normális« jelensége a magassági frontálzónának. Ennek az a magyarázata, hogy a frontálzónára merőleges hőmérsékleti gradiens esetén a relatív geopotenciál-mező az abszolút geopotenciál-mezőhöz viszonyítva a frontálzóna tölsére felé tolódik el. Ez az összefüggés nemcsak a frontálzónákra, hanem a relatív topográfiákra általában is érvényes. A mindennapos szinoptikai tapasztalat is azt igazolja, hogy az RT_{1000}^{500} relatív topográfiai és az AT_{500} abszolút topográfiai térkép által meghatározott termobárikus mezőben az RT_{1000}^{500} mező az AT_{500} mezőhöz képest nyugatra tolódik el, ha a horizontális hőmérsékleti gradiens délről észak felé irányul. Ez magyarázza meg azt a tényt, hogy gyakrabban találunk a légkörben frontkeltő, mint frontoszlató zónákat. Ennek alapján a frontkeltő zónákat »normális«, a frontoszlató zónákat pedig »anomális« magassági frontálzónáknak nevezhetjük.

Az 1. a. ábra úgynevezett »normál« frontálzónát ábrázol — a mondottak értelmében — hőmérsékleti konvergenciával. Ennek a zónának egy későbbi stádiumát mutatja be az 1. b. ábra.



1. ábra.

»Normál« és »anomális« frontálzónák és kifejlődésük.
 — az abszolút topográfia izohipszái
 - - - a relatív topográfia izohipszái

Az 1. c ábra »anomális« frontálzónát tüntet fel, ahol hőmérsékleti divergenciát találunk. Ennek további fejlődését az 1. d ábra mutatja.

Az ábrák összehasonlítása alapján azt a következtetést tehetjük, hogy :

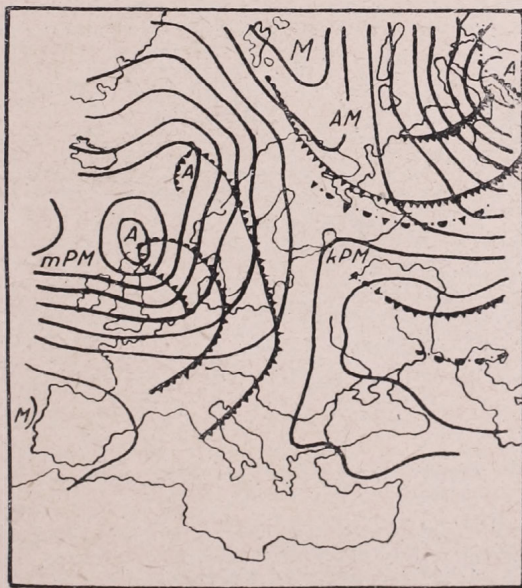
1. Egyik frontálzóna sincs stabilis egyensúlyban, ezért a bárikus szél-törvény azokban nem érvényesül.

2. Ennek eredményeképpen az izallobárikus mező lényegesen élesebben jut kifejezésre a »normál« frontálzóna esetében, mint »anomális« frontálzóna mellett.

3. »Anomális« frontálzóna esetén mind a tölsérben, mind a deltában frontoszlató folyamattal állunk szemben és ezzel összefüggésben a szél sebessége, valamint a ciklon- és anticiklonkeltő folyamatok valószínűsége csökken. »Normál« frontálzóna esetében sokkal bonyolultabb a helyzet. Az ilyen frontálzóna deltájában a magassági kinematikus divergencia és a front az idővel erősödik, tehát mindkét folyamat ciklonkeltő jellegű. A frontálzóna tölsérében a kinematikus konvergencia és a front erősönik, tehát az első folyamat anticiklonképző, míg az utóbbi ciklonképző hatású. Ennek a két ellentétes tényezőnek a hatása lényeges jelentőségű, mivel eléggé fejlett frontkeltő folyamat esetében még erős kinematikai konvergencia esetén sem jöhet létre anticiklon, tehát anticiklon a ciklonképző folyamat folytán nem alakulhat ki.

Ezeknek az összefüggéseknek prognosztikai jelentőségét az alábbi példákön mutatjuk be :

1. példa. Hullámképződési eset egy jól fejlett magassági konvergencia-zónában fekvő fronton.



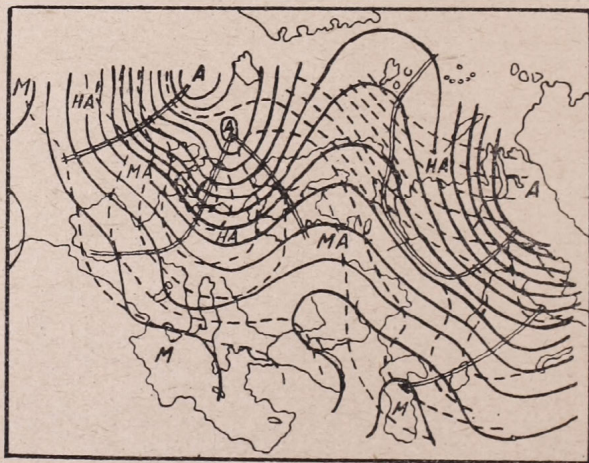
2. ábra.

Szinoptikus térkép 1938. október 3-án reggel

A 2. ábra az 1938. október 3-i reggeli szinoptikus helyzetet tünteti fel. A térképen Európa felett egy széles deformációs mező figyelhető meg, melynek hiperbolikus pontja a Fehér-tenger felett helyezkedik el. A NW-ról SE felé irányuló szétáramlási tengely jól egybeesik az artiktus fronttal. Bár a hőmérsékleti mező arra mutat, hogy a szemléltetett deformációs mező front-

képző, a fronton a ciklogenezis jeleit nem észleljük. A bárikus nyereg középső része felett nyomásnövekedés van, amely különösen a hideg front vonalán erős. A Fehér-tenger partvidékén, a hiperbolikus pont zónájában a tendenciák szintén pozitív értékűek. A legkisebb tendencia az Onyega-tó felett található, ennek értéke $+0,4$ mb. A többi tengerparti állomás tendenciája meghaladja a $+1$ mb-t. A Fehér-tenger északi partján a tendencia eléri a $+3,0$ mb-t. A déli anticiklon határán — a Szovjetunió európai területének középső, déli és délkeleti része felett a tendencia közel zérus, egyes helyeken gyenge nyomáscsökkenés figyelhető meg, amely azonban nem haladja meg a $-0,6$ mb-t. Ezek a negatív tendenciák nincsenek összefüggésben az arktikus fronttal.

A légnyomási tendencia-mező tehát világosan mutatja, hogy az arktikus levegő dél felé terjeszkedik és ezzel együtt az arktikus anticiklon a Spitzbergák vidékéről Európa északi területe felé helyeződik át. Az abszolút topográfiai térképen az izohipszák elrendeződése valószínűvé teszi a talajfelszíni deformációs mező anticiklonális átalakulását. A 3. ábrán látható 700 mb-os abszolút topográfiai térkép azt mutatja, hogy egyrészt a magassági áramlásoknak jól fejlett konvergenciája van, amely még a hiperbolikus pont felett is érvényesül, másrészt az AM légtömegben képződött anticiklonnak a Barents-tenger feletti északnyugati áramlás irányában kell áthelyeződnie. Eszerint a Szovjetunió északi részei felett a nyomásnak növekednie kell: egyrészt az advektív tényező miatt, másrészt a dinamikus tényező folytán, amelyet a magassági konvergencia szab meg.



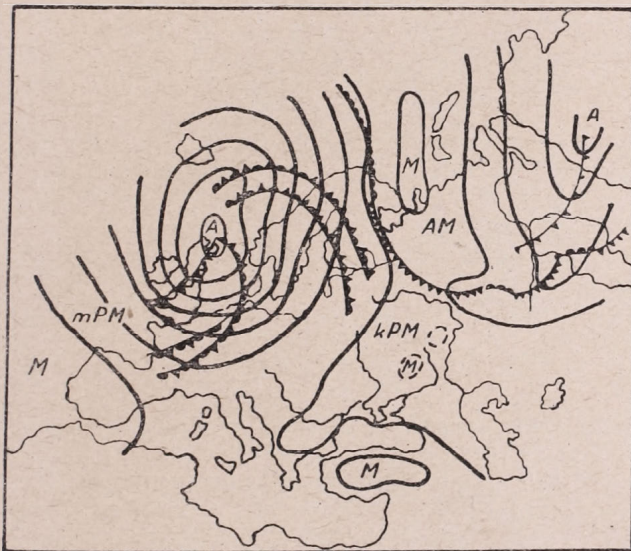
3. ábra.

700 mb-os abszolút topográfiai térkép 1938. október 3-án reggel.

MA = meleg advекció, HA = hideg advекció, — a hideg és meleg advекció közötti határvonal

Az említett tényezők figyelembevétele mellett a ciklonképződésnek egyetlen lehetséges jele az arktikus front megerősödése. Az október 3-i reggeli térkép szerint ez a kiélesedés a legnagyobb értékét a hiperbolikus pont területén érte el, ahol a hőmérsékleti ugrás az AM és PM levegő között 9° volt. Egyetlen ilyen ismertető jel azonban még nem elégséges a ciklonképződés fronton bekövetkező előrejelzésére, hanem figyelembe kell venni a hőmérsékleti advекció jellegét is.

A 3. ábra szerint a Fehér-tenger — Kirov vonalon több mint 1000 km-es kiterjedésű hőmérsékleti konvergencia figyelhető meg. A különböző előjelű advekciónak határát jelentő vonal pontosan egybeesik a szétáramlási tengely keleti ágával és közelítőleg megegyezik az arktikus front helyzetével is. Ez azt mutatja, hogy a front erősödése nem korlátozódik csupán a földközeli rétegekre, hanem kiterjed az 5 km-es réteg egész vastagságára. Ennek a jelenségnek tehát komoly ciklogenetikus jelleget kell tulajdonítani. Mivel azonban a hőmérsékleti konvergencia összeáramló nyomási mezőben és széttartó hőmérsékleti mezőben nyilvánul meg, ezért a ciklogenetikus hajlam csak mérsékelt. Még nagyobb fokú mérséklődés nyilvánul meg abban, hogy a hőmérsékleti konvergencia-értékek — mint a 3. ábrán látható — aránylag kicsinyek. Különösen kis értékű a meleg advekciónak a Szovjetunió európai területe felett. Ennek ellenére az arktikus fronton a hőmérsékleti konvergencia zónájában ciklogenetikus hullámképződés jött létre.



4. ábra.

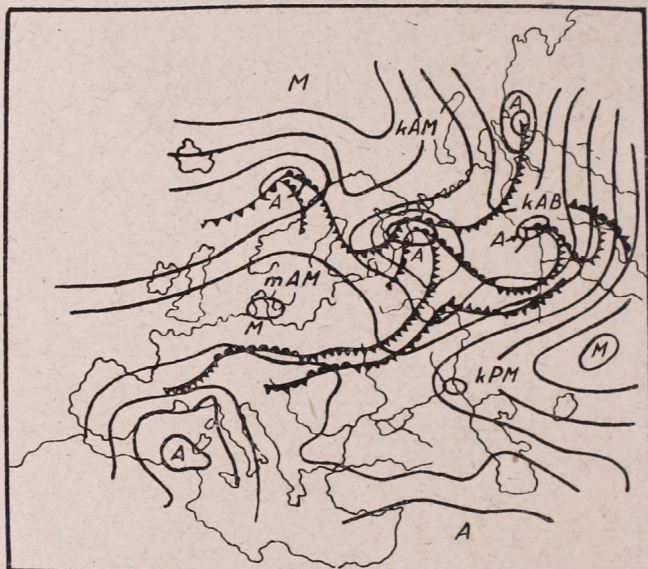
Szinoptikus térkép 1938. október 4-én reggel (izobárok 10 mb-onként húzva)

A 4. ábra az október 4-i reggeli térképet mutatja be. Látjuk, hogy a talajfelszíni deformációs mező anticiklonális átalakulása valóban bekövetkezett. Ezzel egyidejűleg azonban ciklogenetikus folyamat is megindult, amely időben megelőzte az anticiklonképződést. A 4. ábra bemutatja az arktikus fronton kialakult két hullámot, melyek az első 24 óra folyamán stabilis hullámok maradtak és csak mérsékelt elmélyülést mutattak. A következő 24 óra folyamán azonban az első hullám 5 mb-al mélyült és viharossá vált.

A szemléltetett példa tehát azt mutatja, hogy a fronton létrejövő ciklogenezis döntő ismertetőjele a 700 mb-os abszolút topográfiai térképen megfigyelhető hőmérsékleti konvergencia, amely azt mutatja, hogy a frontogenezis folyamata kiterjed a troposzféra jelentékeny vastagságú rétegére. Ez az ismertetőjel helyesnek bizonyult még az anticiklogenetikus folyamatok nyilvánvaló túlsúlya esetén is.

2. példa. A hőmérsékleti konvergencia mint a frontális hullám instabilitásának ismertetőjele.

Az 5. ábra az 1939. április 8-i szinoptikus időjárás helyzetet mutatja be. Nyugateurópa határain az előregedett arktikus fronton két hullám fejlődését figyelhetjük meg: Varsó vidékén és Nyugat-Németországban. Kérdés, hogy ezek a hullámok stabilisak-e, vagy kialakulhat-e rajtuk ciklonális háborgás. Tisztán szinoptikus szempontból a hullámok dinamikus karakterisztikái különböznek egymástól: a Varsó vidéki hullám rövidebb, a felsiklás csapadéka nincs összefüggésben vele, a másik hullámot hosszabb és jól fejlett csapa-



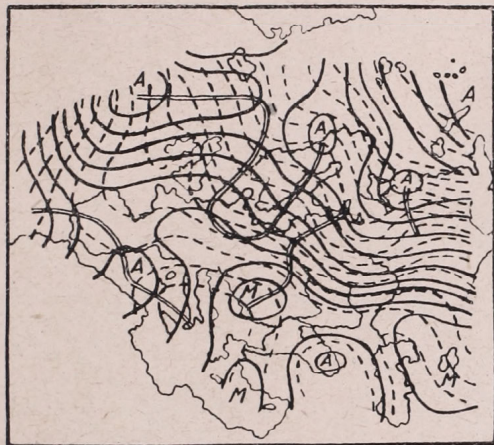
5. ábra.

Szinoptikus térkép 1939. április 8-án reggel

dékszóna is kíséri. Ezek a sajátosságok arra mutatnak, hogy a keleti hullám stabilisabb, mint a nyugati. Ennek ellenére a légnomási tendencia-mezőben mindkét hullám egyenlő mértékben jut kifejezésre. A két hullámfolyamatot kísérő gyenge nyomásnövekedés a két hullám stabilitását bizonyítja. Ugyanerre az eredményre jutunk az abszolút topográfiai térképek vizsgálata alapján is. A 900 mb-os abszolút topográfia azt mutatja, hogy a nyugati hullám — legalább is 1 km magasságig — a keleti szelek zónájában fekszik, tehát nem fejlődhet tovább. A Varsó vidékén fekvő hullámnak nincs meg ez a sajátossága. A 700 és 500 mb-os abszolút topográfiai térképek azt mutatják, hogy mindkét hullám a nyugati áthelyeződés rendszerében fekszik, ahol az izohipszák jól kifejezett konvergenciát mutatnak.

Amíg tehát a keleti hullámmal kapcsolatban komoly indokolással beszélhetünk annak stabilitásáról, addig a nyugati hullám instabilitási problémájának eldöntése lényegesen nehezebb. Lényeges segítséget nyújt a kérdés eldöntéséhez a 700 mb-os abszolút topográfiai térképen (6. ábra) a hőmérsékleti advekciónak a jellege. Ez a térkép azt mutatja, hogy a nyugati hullám meleg frontja előtt, bár gyenge, de világosan kifejezett kétoldali hőmérsékleti

konvergencia-zóna fekszik körülbelül 700—800 km hosszúságban. Varsó vidékén ez a jelenség hiányzik. A hőmérsékleti konvergencia ciklogenetikus jelentőségének vizsgálatánál számításba kell venni, hogy a nyugati hullám (ellentétben a keletivel) dinamikusan instabilis és egy jól fejlett ciklonális háborgásban tovább fejlődik. Ennek megfelelően a Varsó-vidéki hullám, stabilis jellege folytán, hamarosan megszűnt, míg a nyugati hullám a következő 24 óra folyamán Bjeloruszsiába helyeződött át és 5 mb-ral mélyült. 24 óra eltelte után már Moszkva térségében találjuk, ahol viharossá vált, miközben középpontjában a nyomás 10 mb-ral csökkent.



6. ábra.

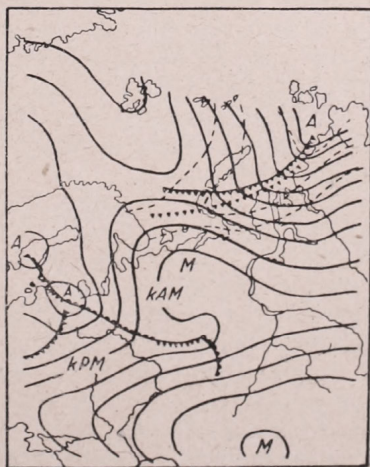
700 mb-os abszolút topográfiai térkép 1939. április 8-án reggel

Megjegyzendő, hogy már az április 7-i 700 mb-os topográfian Észak-Franciaország és Nyugat-Németország felett az arktikus front hideg ága mentén jól kifejezett kétoldali hőmérsékleti konvergencia mutatkozott. Ekkor a földközeli szinoptikus térképen még semmi ismertetőjel nem mutatott hullámképződésre. Eszerint tehát Nyugat-Európa felett a ciklogenetikus folyamatot már április 7-én előre lehetett jelezni.

A szemléltetett példa a hőmérsékleti konvergenciát mint a frontális hullám instabilitásának ismertetőjelét mutatja be. A hőmérsékleti konvergencia ilyen esetekben a hullám előoldalán, a meleg front előtt figyelhető meg, ahol az energia-készlet növekedésére utal.

3. példa. A hőmérsékleti vergencia jelentősége a frontanalízis szempontjából.

A 7. ábra az 1939. április 6-i reggeli időjárási helyzetet tünteti fel. A térképen Tajmür vidékén egy arktikus frontú mély ciklon figyelhető meg. A kontinentális AM levegő nemcsak a ciklon északnyugati területét foglalja el (Kara-tenger északi része —



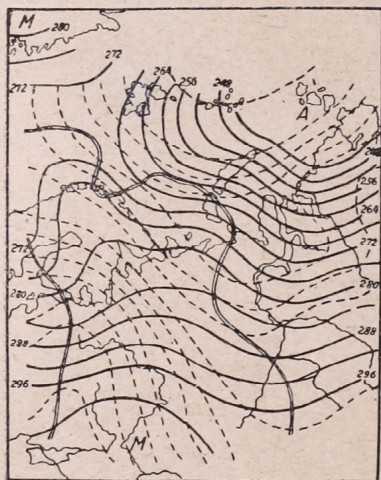
7. ábra.

Szinoptikus térkép
1939. április 6-án reggel

Ferenc József-föld), hanem a délnyugati szektort is (Ob- és Jeniszei-medencéje). A tendencia-mezőt a ciklon hátoldalán nyomásnövekedés jellemzi, amely különösen a Kara-tenger északi részén erős. Ezzel összefüggésben a tajmüri ciklon középpontjában a légnyomás 10 mb-ral növekedett. Ez a körülmény a hideg front dél felé történő gyors elvonulására enged következtetni, bár a tendencia egyes helyeken nyomáseszkökenésre utal.

Egészen más képet kapunk az időjárás helyzetről, ha a nyomástopográfiai térképet vesszük figyelembe.

A 8. ábra a 700 mb-os abszolút topográfiai térképet tünteti fel. A relatív topográfia izovonalait — mint az előző ábrákon is — szaggatott vonalak jelölik. A hideg front hátoldalán a relatív topográfia izohipszáinak felhalmozódása azt bizonyítja, hogy ebben az esetben vertikális irányban egy jól fejlett frontról van szó, ezért teljesen reális az a feltevés, hogy a fronton hullám fog képződni.



8. ábra.

700 mb-os abszolút topográfiai térkép 1939. április 6-án reggel

Ugyanerre az eredményre jutunk a hőmérsékleti advekción vizsgálata alapján is. A Barents-tenger déli részén, a hideg front nyugati körzete mentén a Murmanszki délkörtől az Új Föld déli részéig jól kifejezésre jut a kétoldali hőmérsékleti konvergencia, amely a front kiélesedésének folyamatára utal (7. ábra). Az abszolút és relatív geopotenciál-mező erős ciklogenetikus jellegre utal. A hullámképződésnek lassítania kell a front mozgását, tehát a borús idő és a csapadék erősödése a Kara-tenger keleti és déli részei felett várható.

A szemléltetett példa azt mutatja, hogy a nyomástopográfiai térképeken a hőmérsékleti vergencia jellegének analízise nemcsak közvetlenül az előrejelzés számára, hanem a légköri folyamatok diagnózisa számára is felhasználható. Így a hőmérsékleti konvergencia ismertetőjele lehet a fronton már megkezdődött hullámfolyamatnak. Lényeges segítséget nyújt a front dinamikai jelentőségének kiértékelésénél a relatív geopotenciál-mező.

A bemutatott példák távolról sem merítik ki azokat a prognosztikai szabályokat, amelyek a hőmérsékleti vergenciák elvének felhasználásával kapcsolatosak.

Ahhoz, hogy a nyomástopográfiai térképek segítségével pozitív eredményeket kapjunk, az szükséges, hogy a térképek megszerkesztése helyes legyen. Különösen vonatkozik ez az 500/1000 mb-os relatív topográfiai térképek megszerkesztésére.

Befejezésül rámutatunk néhány alapelvre, amelyek az 500/1000 mb-os relatív topográfiai térkép megszerkesztésénél vezérfonalul kell szolgálnak.

1. Az 500/1000 mb-os relatív topográfiai térképnek nemcsak az 500 mb-os abszolút topográfiával kell megegyeznie, hanem a szinoptikus térképpel is. Az utóbbi alapján az 500/1000 mb-os térképnek lényegében ugyanazt a légtömeg elhelyezkedést kell mutatnia, mint a kianalizált szinoptikus térkép.

2. A légnyomási mezővel ellentétben a hőmérsékleti mező nem mindig folytonos. Ezért a relatív geopotenciál vízszintes gradiensének lineáris elsímítése általában nem engedhető meg.

3. Az 500/1000 mb-os relatív topográfiai térkép megrajzolásánál különös figyelmet kell fordítani azokra a vidékekre, amelyek közelében a szinoptikus térképen frontok vannak feltüntetve. Általános szabály szerint a relatív topográfia izohipszái közel párhuzamosan helyezkednek el a szinoptikus térképen feltüntetett fronttal, ezért a relatív izohipszák a hideg front mentén a legsűrűbbek, bár ezt csak jól fejlett frontok esetében állíthatjuk teljes biztonsággal. Mivel hőmérsékleti konvergencia leggyakrabban a frontok közelében figyelhető meg, ezért a relatív topográfia izovonalainak megszerkesztése a frontok körzetében igen nagy körültekintést igényel.

(Meteorológija i gidrológija 1946. No. 6.)

Fordította : *Békeffy Józsefné*

A fordítást átnézte és bevezetéssel ellátta : *Bodolai István.*

Talajvédelmi kutatások 1951. évi eredményei

Termőképes talajban és talajból számtalan szervezet végzi sajátos életfunkcióját. Mind a talaj élete, mind a nagyobb termés elérése és biztosítása, a légóceán kedvező fizikai jelenségeinek behatása mellett a talaj termőképességétől függ.

A talaj tulajdonképpen a meteorológiai tényezőkkel egyensúlyba törekvő dinamikai rendszert alkot. Ennek az egyensúlynak, mind a megakadályozója, mind a megbolygatója, a talajpusztulás következtében beállott állapotváltozás.

A talajpusztulás általában a víz és szél hatására együttesen, illetve esetenként és talajtípusonként külön-külön lép fel.

Víz okozta talajpusztulást (röviden vízpusztítást) vízerózióznak, a szélpusztítást pedig — *Johannes Walther* (9) nyomán — deflációnak (egyesek szerint szélérozióznak) nevezzük.

Az erősen fejlett zivatarfelhőkből (Cumulonimbus) hullik a zápor, eróziós szaknyelven a »csapóeső«. A csapóeső intenzitása, nagyobb tömegénél és esési gyorsaságánál fogva a talaj felszínén rombolást idéz elő azzal, hogy a morzsákat hirtelen szétválasztja és a levegőjárható pórusokat beiszapolja. Ha a morzsatartósság — mikroszervezetek által — gyenge, akkor előáll az *elsőfokú*, a kolloidok peptizálódása révén a *másodfokú szétiszapolódás* következik be. Ez utóbbi természetesen az erózió mértékét nagyban növeli. A meredekebb domboldalon a záporosó, a szétcsapott talajrészeket felszíni vízbe juttatva (így kopik a dombtető) gyorsítja a talajpusztulás mértékét. A csapóeső okozta »csepperóziós« jelenségekkel, főleg *Horusitzky* (3), *Viljamsz* (8), *Tkacsenko* (6), *Korotkevics* (6), *Haritonov* (6), *Ellison* (2), *Cox* (2), *Lowdermilk* (1) stb. foglalkoztak behatóan. Az erózió ellen mindenképp a morzsák tartóssága a leghatásosabb védelem. A morzsák tartósságát Ca jelenlétében a humuszanyagok növelik. Megfigyelhető általában, hogy a kötöttebb talajok nagy Na- és H-ion koncentrációja esetében tömötté válnak, a csapóeső hatására azonban könnyen szétfolynak, tehát könnyen erodálódnak, mivel humusz-kolloid-micellák és Ca-ionok nem vesznek részt a morzsák összefűzésében. *Endrédi* (4) és *Fekete* (4) kimutatta, hogy az andezit közeteken és annak tufáin kialakult talajokon aránylag kicsi a talajerózió, mert a báziszgazdag kiesapódási szint erősen ellenáll.

A morzsatartósság nagyrészt a szerkezet függvénye. A jó talajszerkezetet, a helyesen irányított humuszgazdálkodás, talajjavítás, okszerűbb vetésforgó alkalmazása és a talajművelés, valamint a tervszerű talajvédelem biztosítja. *Maga a védelem nem más, mint a talajvédelem fontosságának tudatosítása a gazdálkodás szerves egészében; magában foglalva az agrotechnikát, annak szervezését és a helyes gazdálkodás vezetését.* Mindez kialakítja a helyi gazdálkodás mellett — hasonló körülményekre — a tapasztalati és védelmi eljárások jellegzetes komplex-rendszerét.

A vízpusztítás mértékét előmozdító tényezők röviden a következők:

1. Talajtani tényezők.

- a) talaj típusa,
- b) kémiai és fizikai összetétele, szerkezeti állapota,
- c) geológiai eredete és domborzati viszonyai.

2. Meteorológiai tényezők

- a) eső intenzitása és tartama,
- b) szélesség és szélirány,
- c) a talaj előzetes víztelítettsége,
- d) hóolvadás időtartama és intenzitása,
- e) talajátfagyás mélysége.

3. Növénytakaró.

4. Alkalmazott természetési technika.

5. Helytelenül alkalmazott általános és speciális védekezési módszerek.

A vízpusztítás behatóbb tanulmányozása és az ellene való védekezés a korszerű mezőgazdaságnak egyik alapvető pillére.

A vízpusztítás elleni küzdelem célja végső fokon a következő:

- a) talajmegőrzés mellett a víz megőrzése,
- b) a talaj életének és szerkezetének helyreállítása. Ezzel együtt a talaj-erő aktiválása és fenntartása,
- c) termékenység emelése.

Osztályunk 1950/51. évi talajvédelmi kutatómunkája kettős irányú volt, éspedig:

A) *Elméleti jellegű kutatás.*

B) *Gyakorlati jellegű megoldások keresése és kikísérletezése a talajpusztulás mértékének csökkentésére.*

Az ismertetett elgondolás jegyében a következő vizsgálatokkal foglalkoztunk:

A) *Elméleti jellegű kutatás.*

1. Az árkos-erózió völgye és a mellette lévő talaj vizsgálata, a kettő közötti különbséget mutatja ki. A vízpusztítás, amikor állandóan vájja a kialakulóban levő árkos-erózió meder részét, altalaját alaposan megbolygatja, ugyanakkor a feltalaj jórészt magával ragadja.

Jellemzésül közöljük az alábbi adatokat *Hényelpusztá* (Nógrád m.) barna-erodált erdőtalajáról.

1. táblázat.

Talajminta megnevezése	Nedves-ség 100 g/%	H. ac. y ₁	pH H ₂ O	pH KCl	K ₂ O	P ₂ O ₅	Megjegyzés
					mg/100 g		
0—20 cm erózió helyén	19,5	5,3	6,60	5,59	20,0	10,0	Az erózió helye 8—12 cm-rel volt alacsonyabb térszínű
20—40 cm u. a. ott	17,2	4,3	6,75	5,68	16,4	10,0	
0—20 cm	15,4	6,7	6,39	5,57	21,8	15,0	Nem erodált részen. Az eróziós vályútól 50 cm-re
20—40 cm	17,4	5,3	6,38	5,62	24,0	10,0	

Különösen szembevetendő a tápanyagszegény talaj, oldható K₂O tartalmának különbsége az erodált és nem erodált rész között.

2. A talajpusztulás dinamizmusához szorosan hozzátartozik az elhordott talaj lerakódása, azaz a talajfeltöltés. A vizsgálatot enyhe — 3,5%-os — lejtésű domboldalon és a lejtő alján végeztük el *Martonvásárott* mezőségi jellegű, löszvályog talajon.

2. táblázat.

Minta helye	Nedves-ség 100 g/%	pH KCl	pH H ₂ O	CaCO ₃	H.ac. y ₁	P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃ (Szelényi) γ/100 cm ³
						mg/100 g		
						(Egnér)	(Prentenhoffer)	
Domboldal	13,59	7,6	8,1	0,12	3,5	13,0	27,0	1100
Dombalja	15,78	7,8	8,4	0,29	—	28,6	28,6	2000

A viszonylagos kis lejtés ellenére is megmutatkozik a tápanyagtartalomban a különbség, szerényebb mértékben. Figyelemreméltó a mészfokozatos felhalmozódása a domb alján, ahol magasabb a pH, az oldható foszfor-sav és kálium, valamint a nitrogén értéke is emelkedik. A talaj termőrétegek között is számottevő különbség van, amennyiben a domboldalon a mintavétel helyén 32 cm, az alján 45 cm mélységű volt a termőtalaj.

3. Eltérő eróziós behatást tapasztaltunk talajfekvés szerint, amennyiben sík fekvésnél az eróziós folyamatok főleg a beiszapolódásra korlátozódtak, míg a lejtős területen nagyobb mértékű tápanyag töke lehordást tapasztaltunk. Az alábbi két táblázatban ismertetjük a sík fekvésű *Kis-újszállás* gyeptalajából és *Hényelpusztá* 14%-os lejtőjéről — időszakonként — vett talajminták összes P₂P₅ és K₂O eróziós változását.

3. táblázat. Hényelpusztá 0—20 cm-es talajáról.

Tápanyag	1950. VI. hó		1950. IX. hó		1950. XII. hó	
	párhuza- mos mé- rések	átlag érték	párhuza- mos mé- rések	átlag érték	párhuza- mos mé- rések	átlag érték
Összes	0,180		0,190		0,230	
P ₂ O ₅	0,182		0,194		0,230	
	0,182	0,181	0,198	0,194	0,210	0,223
<i>Hényelpusztá 0—20 cm</i>						
Összes	0,600		0,635		0,620	
K ₂ O	0,615		0,625		0,630	
	0,610	0,608	0,620	0,626	0,605	0,618
<i>Kisújszállás gyep 0—20 cm (6)</i>						
Összes	0,190		0,180		0,160	
P ₂ O ₅	0,170		0,175		0,180	
	0,190	0,183	0,175	0,176	0,160	0,167
Összes	0,650		0,644		0,642	
K ₂ O	0,660		0,490		0,530	
	0,680	0,663	0,636	0,590	0,660	0,611

Hényelpusztai adatokból kitűnik a különböző időszakokban vett talajminták összes foszforsavtartalmának változása. Június havi átlagértéke 0,181%-ról december hó közepén 0,223%-ra emelkedett a ráhordás következtében, tehát a különbsége 23% (az egyébként alig változó összes foszforsavnál). Az összes kálium-változás tendenciája lényegesen kisebb arányban mutatkozott meg.

Kisújszállási viszonylatban mindkét esetben lényegtelen volt a változás, amint az fekvésénél fogva várható is volt. A foszforsavnál mutatózó június havi kiugrás, a vegetáció teljében lévő aktív gyökérszónának tudható be. Ugyanis a mintavételkor a talajmintákban jelentős mennyiségű fiatal gyökérfosztlány volt jelen.

4. Kémiai vizsgálatokat végeztünk továbbá *Hényelpusztán* — a réteg-erózióval kapcsolatosan ugyanott, ahol a 3. táblázat adatait közöltük — annak megállapítására, hogy dombtető és a domboldal, valamint a domb alján, milyen változásokat találunk az összes P₂O₅ és K₂O tartalomban. *Sik* szerint az emelkedő tartalomváltozás a talaj felhalmozódásával — bizonyára — lineáris összefüggést mutat. A kémiai vizsgálatok alapján az egyes

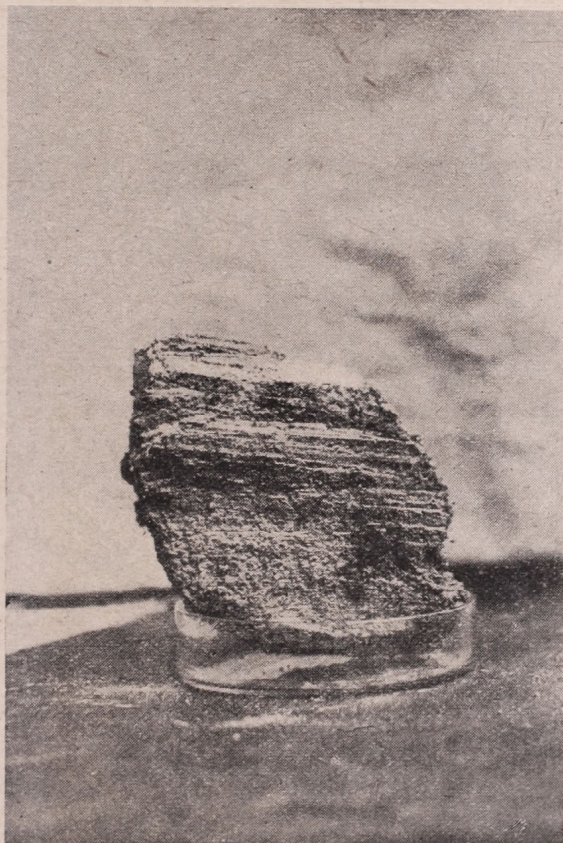
4. táblázat.

Hényelpusztá 1951. augusztus havi begyűjtése.

Dombtető	Domboldal P ₂ O ₅ %	Dombalja	Réteg cm	Dombtető	Domboldal K ₂ O%	Dombalja
0,050	0,053	0,110	0—2	0,483	0,545	0,440
0,057	0,055	0,116	2—4	0,483	0,560	0,540
0,050	0,056	0,118	4—6	0,483	0,545	0,550
0,051	0,048	0,118	6—8	0,487	0,480	0,545
0,053	0,050	0,113	8—10	0,500	0,440	0,535
középertek				középertek		
0,055	0,053	0,115		0,487	0,510	0,525

rétegek tápanyagfelhalmozódásának jellemző tendenciája jól megmutatkozott. (Kár, hogy a tényleges rétegfelhalmozódás mértékének megállapítása elmaradt.)

Az egyes rétegek összes tápanyagtartalmának eróziós változásai tekintélyesnek mondhatók. (Dombtető középértéke 0,055%, domb alján pedig 0,115% P_2O_5 , a káliumnál a változás a dombtetőn 0,487, a domb alján pedig 0,525%.)



1. ábra.

Hényelpusztai (Nógrád m.) barna erodált erdőtalaj egyes lerakódási szintjei

Fotó : dr. Ravasz László.

5. Behatóbb fizikai vizsgálat tárgyává tettük az eróziós helyről és a mellette lévő erodált részről, valamint a hordalékos, ú. n. »réteg-felhalmozódásból« származó talajminták frakció eloszlását.

A termőtalaj szövetének — tehát összetételi állapotának — víz által történő megbolygatása, nemcsak a talaj beiszapolódását okozza, hanem az értékes szorpcióképes kolloidagyag és humusz-frakcióknak a csökkenését is, a felületi lemosás által. A csökkenés következtében a hasznos víz (DV) kötő-

képessége mindinkább leromlik, ugyanis — adott kationadszorpció esetén — a vízlekötés, a talajkolloidokban található intramicelláris humusz, valamint az agyag viszonylagos mennyiségétől függ.

Vizsgálendő mintáinkat *Hényelpusztá* erdőtalajából vettük 1951. március 18-án. Mintavétel helye megegyezik az 1. táblázatával. A »monolit« jelzésű minta 13%-os lejtő felső hamadának lankásabb lerakódási helyéről származik.

5. táblázat.

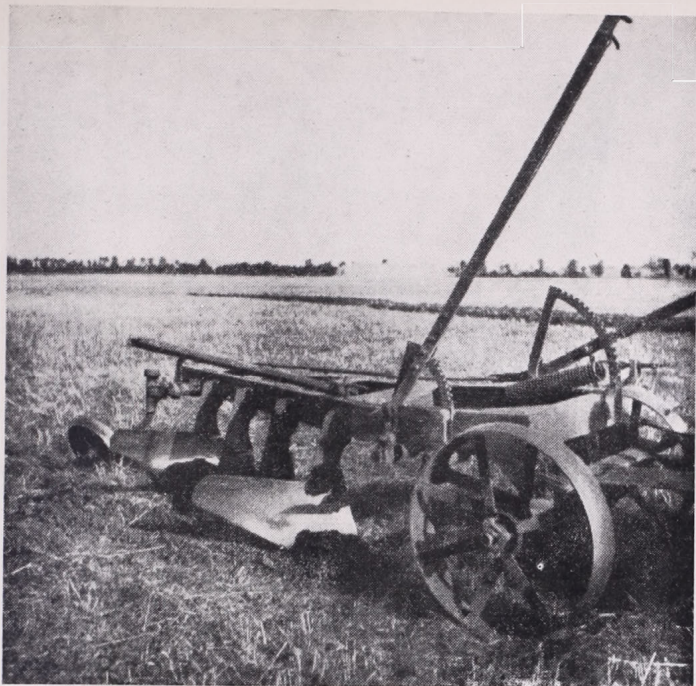
Frakció	Eróziós helyről		Erózió mellett		»Monolit«		
	0—20	20—40	0—20	20—40	homokos	agyagos	
	cm				réteg		
							%
0,2 — <	0,93	1,33	1,08	1,58	2,56	—	
0,2 — 0,05	46,34	36,60	32,10	42,26	70,68	32,73	
0,05 — 0,02	12,56	11,42	15,50	8,76	7,98	14,28	
0,02 — 0,01	10,83	8,21	7,79	5,71	3,06	9,13	
0,01 — 0,005	2,76	4,84	3,53	4,48	1,64	3,57	
0,005 — 0,002	3,11	4,16	6,90	2,57	1,40	5,60	
0,002 >	23,47	33,44	33,10	34,64	12,68	34,69	

A fizikai vizsgálatok fényt derítettek a közölt talaj viselkedésére. Szárazon néha ugyanaz a talaj kőkemény, néha könnyen porló, ha pedig kapillárisan telített, eléggé jól morzsalékos. Víznyelése is — ebből következően — szeszélyesen alakul. Példaképpen megemlítjük, hogy a kötöttségi száma helyenként 58, az *Ikrény*-ből származó talajé 54, mégis az iszapolási vizsgálattal sokkal kevesebb leiszapolható részt talált *Schönfeld* a hényelpusztai mintából, mint az ikrényiből. Ennek oka az, hogy a talaj főleg a közepesen durva 0,2—0,05 mm homokból és 0,002 mm-nél kisebb agyagfrakciókból áll. Az állandósuló eróziós-vályú menetének feltalaja, jóval kevesebb közepesen durva homokfrakciót tartalmaz, mint az erodált rész feltalaja, ugyanakkor az eredeti rész sokkal több agyag- és egyéb kolloidfrakcióval bővelkedik, mint az erodált rész. A monolit jelzésű minta, az egyes rétegfelhalmozódások összetételének különbségeit szemléltetően bizonyítja. Nagyobb vízpusztítás alkalmával széles homokpad látható szerte a domboldalokon. A talaj jellege lassú összetételi eltolódást mutatva, mozaik-szerű tarkaságot kölcsönöz az erősen tagolt domboldal talajának.

6. A talajpusztulás dinamizmusa nem elszigetelt jelenség, mert az egész világon elterjedt és jelenleg is megtalálható adott körülmények között, különböző mértékében. A talajpusztulási folyamatok napjainkban is működnek, tehát ezzel a tényezővel számolnunk kell. (Példa erre Olaszországban a Pó és az USA-ban a Missouri völgyének 1952. évi katasztrófális áradása.)

A csapadékban dús 1951-es évben több alkalommal nagy intenzitású záporosó esett. A rövid idő alatt nagy tömegében lehulló eső, országos viszonylatban komoly mértékű eróziós károkat okozott. Ilyen esetben a tápanyag 15—40-szeresét is elviheti a víz annak a mennyiségnek, amely évente műtrágyával jut a talajba! Tetézte a rombolás mértékét az is, hogy a nagy cseppekben lezúduló záporosó sok esetben vegetációs borítás nélküli talajt — tehát feltört tarlókat — ért.

Vizsgálatok kiterjedtek az elhordott talaj mennyiségére is. Az alábbiakban közöljük *Szebenyiné*, *Stefanovits*, *Szűcs* méréseredményeit Alsópél (Tolna



2. ábra.

A négy ekefejes traktoreke belső két kormánylemezőnek leszerelése után szántásra készen



3. ábra.

Ormosszántás jellegzetes barázdája



4. ábra.

Az öt ekefejes traktoreke minden második (tehát 2. és 4., ill. 1., 3. és 5.) kormánylemezének eltávolítása utáni ormoszántás éles gerinceitől jobbra a normál őszi mélyszántás látható.



5. ábra.

Téli kép az ormoszántásról. Jobboldalt őszi mélyszántás van.
(2—5. ábra : Egerszegi S. felv.)

megye) mezőségi vályogtalajáról (1951. június 7-én a háromnapos összcsapadék 57 mm volt). Az eróziós felvételnélkor 100 m²-kénti elhordott talajmennyiséget határoztak meg, amelyet átszámítottunk hektárra.

6. táblázat.

Terület lejtése %	Elhordott talaj t/ha	Sáncolt		Nem sáncolt	Megjegyzés
		őszi szántása	művelése és vetése	őszi szántása művelése és vetése	
7	135	lejtőre merőlegesen	lejtő irányában,		Növénye minden esetben fejlődésben lévő gyapot volt
10	300				
7	60	lejtőre merőlegesen			
12	75				
12	96			lejtőre merőlegesen	
14	16				

Talajvizsgálati adatai : (9)

7. táblázat.

Terület lejtése %	Talajvizsgálat			Elhordott talaj t/ha	Szervesanyag veszteség q/ha
	CaCO ₃	C	összes humusz		
7	11,76	2 39	4,11	135,—	60,—
10				300,—	120,—
7	75,—	30,—	40,—	60,—	25,—
7				75,—	30,—
12	16,—	7,—		96,—	40,—
14				16,—	7,—

Szembeötlő a helytelenül művelt sáncolt terület nagyfokú talajvesztése. Továbbá az is, hogy az erózió elleni védekezés nem csupán a sáncoláson nyugszik, mert a víz kinetikai energiájának csökkentése, a védelem szerves egészének egy kis részét alkotja. Az okszerű műveléstechnika alkalmazásával megközelítően hasonlóan alakult a lehordott talaj mennyisége, a lejtő irányára merőlegesen végzett talajmunkálatok és a sáncolt terület szintes művelése között 12%-os lejtő esetében.

A közölt adatok gyakorlati vonatkozása az, hogy ilyen lejtési viszonyok mellett az aprómorzás felszint kívánó gyapot helyett, dús vegetációs borítású növényt kellett volna termesztetni.

Talajvizsgálati adatok alapján számított szervesanyag veszteség tetemes mennyiség, ha figyelembe vesszük azt is, hogy a valóságban a közölt értéknél jóval több mehet. veszendőbe. 300 t/ha talajvesztésben, — 1 év istállótrágya mennyisége vész el — !

Az Alsópél-i mezőségi vályogtalajtól eltérő erdőtalajon az 1951. július 17-i záporosót követően ugyancsak meghatároztuk az elhordott mennyiséget. Hényelpusztán a meghatározás helyén 59 mm csapadékot mért a csapadék-

mérő egy óra alatt. Az egymáshoz közelfkvő *Hényelpusztá*—*Nádastanya*, továbbá *Ciframajor* és *Szirák* községek határában végzett vizsgálatainkat az alábbiakban közöljük.

8/a. táblázat.

Vizsgálat helye	Lejtése %	Talajvesztés t/ha	Művelése	Növénye
Hényelpusztá	6	29	Lejtőre keresztben	Kukorica
	10	41		
	12	50		
	6	47	Lejtő irányában	
	10	70		
	12	92		
Cifra-major	10	230	lejtőre keresztben	tarlótörés
	5	80		napraforgó
	12	450		Burgonya (elvitte)
	5	100		
Szirák	12	650	Burgonya	
	5	35		
	8	68		

8/b. táblázat.

H ₂ O	pH KCl	H. ac. Y ₁	Összes humusz %	Veszteség q/ha	Összes P ₂ O ₅ %	Veszteség kg/ha	K ₂ O össz. %	Veszteség kg/ha	Össz. N=kg/ha
6,60	5,50	14,54	1,80		0,074		0,514		0,181
Hényelpusztai talajvesztés t/ha			29,—	5,—		20,—		140,—	50
			41,—	7,—		30,—		200,—	70
			50,—	8,5		35,5		240,—	85
			47,—	8,2		31,1		220,—	82
			70,—	12,—		47,7		300,—	120
			92,—	16,—		65,5		430,—	160
			230,—	40,—		160,—		1100,—	400

Hényelpusztán a lejtő irányában művelt kukorica talajvesztése megközelítően kétszerese volt a keresztben műveltével szemben. Legnagyobb volt (230 tonna/ha) a friss tarlólántás után. *Ciframajornál* figyelemreméltó a keresztű burgonya bakhátak jó ellenállóképessége a talajpusztulással szemben. A lejtő irányában húzódó burgonyasorok mintegy vízesatorként működtek.

A 650 tonna feltalajvesztés megfelel kerekén 4 cm/ha feltalaj rétegenek. Az elhordott feltalajréteg mint ismeretes, a talaj ereje. Folytonos kopásával együtt így csökken — a tápanyag, humusz, kolloid stb. tartalmán keresztül — a termékenység is.

A talajpusztulással, hogy milyen nagyarányú tápanyagvesztés áll elő, emlékeztetésképp megemlítjük, hogy pl. az 50 kg összes nitrogén megfelel 3 q pétisónak, a 400 kg N egyenlő 24 q pétisóval, illetve a 1.6 q P₂O₅ megfelel 10 q szuperfoszfátnak és a 11 q K₂O egyenlő 25 q 40%-os kálium-sóval hektáronként. Mindez a veszteség egyetlen óra alatt állott elő!

B) Gyakorlati jellegű megoldás.

Gyakorlati megoldásoknak mintegy egybekapcsolódó láncszemet kell alkotniuk a védekezés együttes megoldásában, hogy a fentebb említett súlyos veszteségek elkerülhetőek legyenek.

Amint a bevezető részben említettük, a talajpusztulás elleni védekezés lényegében több szempont kívánalmainak egyesítése, a talajvédelem fontosságát szem előtt tartott gazdálkodásban. Tehát a védekezés a jól megszervezett és vezetett gazdálkodás egésze, amelyben a gazdálkodási tájnak legmegfelelőbb védekezési rendszerét alkalmazzuk.

A védekezés sohasem lehet öncélú és egyedül hatásos, sem pl. a sáncolás, avagy az ormos-szántás, továbbá az erdősáv sem.

Mindezek előrebocsátásával ismertetjük az *Egerszegi*-(1)-féle *ormos-szántási* eljárást. Maga az ismertetés nem más, mint egy nagyítóúvegen keresztül kiemelt rész a talajvédelem szerves egészéből.

Az *ormos-szántás célja az, hogy a talajmegőrzéssel egyidőben a téli csapadék és hólé tárolását nagymértékben biztosítsa.*

Szerte a világon *Afonin* (5) és *Siska* (5) óta napjainkig, a legkülönbözőbb sáncolási módokat és eke-típusokat (sáncoló eke), nyúlgát rakókat (ridger) stb. alkalmaztak a talajmegőrzés érdekében. Nagy hátrányuk az, hogy az amúgy is sekély termőréteget vékonyítják el, a feltalaj kisebb-nagyobb mértékű feltorlaszolása (sáncolása) által, továbbá az is, hogy új gépkonstrukció mellett, megfelelő műszaki segédlet is szükséges, például a sánc rétegvonalmenti kitűzéséhez.

Évekkel ezelőtt *Patalom*-ban (Somogy m.) folytatott előkísérletek lényege az volt, hogy a gyakorlatban széles körben használt traktoreke jó hatással kapcsolódjon be a talajmegőrzés szolgálatába. A folytatott vizsgálatokkal a következő eredményekre jutottunk. A négy ekefejes traktoreke belső kettő (2. és 3.) kormánylemezőnek eltávolításával, az őszi mélyszántáskor jellegzetes, kb. 30 cm magas ormok keletkeztek. A nagyobb esésű (4—6%-nál meredekebb) lejtőkön sikerrel alkalmazható az öt ekefejes traktoreke mélyszántása úgy, hogy ha minden második (tehát 2., 4., illetve 1., 3., 5.) kormánylemezőt az illető eketestről leszereljük. Mindkét módszerrel a szántás a lejtő irányára merőlegesen történik.

Szovjetunióban *Maszárov* (5) dolgozott ki hasonló eljárást *Faljeszov* (7) és *Tjurnyikov* (7)-féle meghosszabított kormánylemez elvét tökéletesítve. *Maszárov* a normálméretű (84×36 cm-es) kormánylemez helyére 150×55 cm-es megnagyobbított kormánylemezt szerelt fel, ezáltal a szántáskor jellegzetes barázdaormok keletkeztek. Szovjetunióban kiterjesztett mértékben sikerrel alkalmazzák *Maszárov* rendszerét.

Az ormos-szántással kapcsolatos tapasztalatainkat — lefolytatott kísérletezéseink alapján — röviden az alábbiakban közöljük :

- a) új gépkonstrukciót nem igényel;
- b) szántás mélysége kb. 5 cm-rel fokozható a vonóerőszükséglet emelése nélkül (a súrlódásnövekedés miatt);
- c) az őszi mélyszántással szemben, sokkal több csapadékot képes tárolni azáltal, hogy az ormos-szántással keletkezett ormok között az erejét veszített szél — a szél árnyékában — hordalékát, tehát télen a havat lerakja. Ezáltal a hó egyenletesebb tárolását, olvadását és nagyobb tömegű beszívódását biztosítja, a kormánylemez nélkül kevésbé forgatott talajrészek között;

d) felületi (rétegerózió) hatását nagymértékben csökkenti. Megemlítjük, hogy *Hényelpusztá* barna erodált erdőtalaján 1949 ősztől 1950 tavaszáig

60%-kal több talajfrakció maradt meg, a normális őszi mélyszántással szemben.

Ugyanitt a *hóborítás* eképpen alakult: őszi mélyszántás ormai között 10%, ormos-szántás esetében 70% volt.

A vizsgált terület eróziós árkában, ahol eddig 4—5 q/kh búzatermés volt, az eróziós el-, illetve ráfolyás miatt, a védekezés után 1950-es évben 9,5 2/kh búza termett.

e) Párhuzamosan elhelyezkedő oromsorozat az enyhe lejtőkön a sáncolást sok esetben feleslegessé teszi.

f) Lazább szerkezetű talajokon a szélpusztítás (defláció) káros hatása ellen is sikerrel alkalmazható.

Az ormos-szántás mind szélesebb körben kapcsolódik be a gyakorlatba, ezért folyamatos ellenőrző kísérleteket állítottunk be *Martonvásárott* és *Hényelpusztán* 1951 őszen, melyeknek vizsgálatai jelenleg folyamatban vannak.

ÖSSZEFOGLALÁS

A talaj termőképességét és aktivitását, valamint rétegvastagságát a vízpusztítás sok esetben megbolygatja, eseteiben termőképességétől megfosztja. A talajvédelemmel a talajtest regeneratív-akkumulációját igyekezünk biztosítani, ami tulajdonképpen komplex feladat a talajerő fenntartása és a termékenység emelése érdekében. Hathatós védelem magában a gazdálkodás lényegében gyökerezik. Hasonló éghajlatú és erodibilis hely megközelítően hasonló termesztési egysége, hasonló talajvédelmi eljárásokon kell hogy felépüljön. A változatos és egyben céltudatos gazdálkodás biztosító kapcsa az adott hely eredményes talajvédelmi rendszere.

Az Agrokémiai Kutató Intézet Trágyázástani Osztályának 1951. évi talajvédelmi kutató munkája elméleti jellegű és gyakorlati irányú volt. Elméleti jellegű kutatás főleg a talajvesztéssel előállott tápanyag- és humuszcsökkenésének vizsgálatán kívül az agrotechnikai eljárások alkalmazásának módszereire terjed ki.

Hényelpusztai (Nógrád m.) barna erodált erdővalaj kialakulóban levő eróziós árka és a közelében fekvő talajréteg között főleg oldható K_2O tartalomban volt lényeges különbség (1. táblázat).

A talajpusztulás következtében előálló talajfeltöltésre (lerakódásra) *Martonvásár* (Fejér m.) mezősegi jellegű löszvályog-talajon került sor. A vizsgálatot 3,5%-os enyhe lejtésű domboldalon és a lejtő alján végeztük el. Itt a viszonylagos kis lejtés ellenére is figyelemreméltó felhalmozódás állott elő a domb alján, mind a $CaCO_3$, mind az oldható P_2O_5 és K_2O , valamint az NO_3 mennyiségében is (2. táblázat). A dombalj termőrétege 13 cm-rel volt vastagabb.

Hényelpusztai 14%-os lejtőjéről az időszakos mintavétel alapján megállapítható volt — az egyébként alig változó — összes P_2O_5 változása. A június havi átlagérték 0,181%-ról december hó közepén a ráhordás következtében 0,223%-ra emelkedett (3. táblázat). Ugyanitt a dombtető, domboldal és dombaljának egyes rétegeit augusztus havi mintagyűjtés alkalmával megvizsgálva, azt tapasztaltuk, hogy az összes P_2O_5 esetében a dombtető középértéke 0,055%, a dombalja 0,115% volt, az összes K_2O 0,487%-a, 0,525%-ra szaporodott a domb alján a 4. táblázat adatai szerint.

A vízpusztítás különös sajátosságát tapasztaltuk *Hényelpusztai* nádas-tanyai részén. A talaj száraz állapotában néha kőkemény, néha könnyen porló, ha pedig kapillárisan telített volt, eléggé jó morzsalékos szerkezetű.

nek bizonyult. Fizikai vizsgálat alapján megállapítható volt, hogy a talaj főleg 0,2—0,05 mm-es homokból és 0,002 mm-nél kisebb agyagfrakciókból állt, amelynek következménye, a szeszélyes vízgazdálkodása, továbbá az eróziós folyamatok hatására jelentkező sajátságos talaj-jellegének mozaik-szerű tarkasága (5. táblázat).

A talajművelés fontos talajvédelmi szerepét a következőkben foglaljuk össze. *Alsópél* (Tolna m.) mezőségi vályogtalaján a sáncolt terület helyes talajművelése 75 t/ha feltalajjal csökkentette az ugyanolyan körülmények között levő sáncolt terület szakszerűtlen művelése következtében előállott tápanyagvesztését (6. és 7. táblázat).

A talajvesztéssel előállott tápanyagvesztés vizsgálatokat folytattunk *Hényelpusztá—Nádastanya*, továbbá a hozzá közelfekvő *Ciframajor* és *Szirák* (Nógrád m.) község határában. Hényelpusztá esetében legnagyobb feltalajvesztés (230 t/ha) a friss tarlószántás után tapasztaltunk. Július hó 17-i záporosót (1 óra/59 mm) követően meghatároztuk a talajvesztés mértékét, amidőn azt tapasztaltuk, hogy Hényelpusztán a lejtő irányában töltögetett kukorica talajvesztése megközelítően kétszerese volt a lejtő irányában merőlegesen végzettével szemben. Ciframajornál a lejtő irányában húzódó burgonya bakhátak mintegy vízcsatornaként működve 5%-os lejtő esetén 100 t/ha, 12%-nál 650 t/ha veszteséget adott, ugyanakkor a közelfekvő sziráki barna erdőtalajon a keresztosú burgonya bakhátaknál például 5%-os lejtő esetében mindössze 35 t/ha feltalaj veszteség volt. Az 1 órai záporosó okozta 650 t/ha talajvesztés körülbelül 4 cm-es feltalajrétegnek felel meg (8/a táblázat).

A talajvesztéssel együttjáró tápanyagvesztésre jellemzőképpen megemlítjük a Hényelpusztá-i 1 órás záporosó hatását (8/b táblázat), ahol például a 400 kg N-vesztés megfelel 24 q pétisónak, továbbá az 1,6 q P₂O₅ 10 q szuperfoszfáttal és a 11 q K₂O 25 q 40%-os KCl-el egyenlő hektáronként.

A veszteségek hathatós csökkentése érdekében a védekezés, a jól megszervezett és vezetett gazdálkodás egésze. Ide kapcsolódik mintegy láncszemként az *Egerszegi-féle* »ormos-szántás«. Évekkel ezelőtti előkísérletek alapján alakult ki a módszer, melynek lényege az, hogy a gyakorlatban széles körben elterjedt traktoreke hasznos segédeszköze legyen mind az őszi, mind a télutói talajvédelemnek, valamint a csapadék tárolásának. A négy ekefejes traktoreke belső kettő (második és harmadik) kormánylemezőnek eltávolításával az őszi mélyszántás alkalmával jellegzetes, körülbelül 30 cm magas ormok keletkeznek. A nagyobb esésű (4—6%-nál meredekebb) lejtőkön sikerrel alkalmazható az öt ekefejes traktoreke — a lejtő irányára merőleges — mélyszántása úgy, hogyha minden második (tehát második és negyedik, illetőleg első, harmadik, ötödik) kormánylemezőt az illető eketestről leszereljük. Az ormos-szántással azonos vonóerő-szükséglettel a szántás mélysége körülbelül 5 cm-rel fokozható a súrlódáscsökkenés miatt. A jellegzetes ormosorozat nagyobb csapadéktárolása, — a normál őszi mélyszántással szemben, részben nagybőtmegű hó fogásával, részben az olvadás-vizek visszatartásával áll elő, ugyanekkor az ormoszántás tarajvonulata a vízpusztítás hatását eredményesen csökkentette.

Eredmények összegezése.

Hathatós és eredményes talajvédelem, a nemzetgazdaság egyik fő támasza. A lepusztulóban lévő talajok termőképességének növelése, gyakorlati szempontból döntő fontosságú.

Az elvégzett laboratóriumi és szabadföldi vizsgálatok meggyőzően mutatják a vízpusztítás hatalmas romboló tevékenysége következtében előállott termőtalajvesztéséget, amellyel együtt elvész a tápanyag és humusz stb. tekintélyes mennyisége is.

A fizikai vizsgálatok fényt derítettek a *Hényelpusztá*-i gyengén savanyú, erodált barna erdőtalaj sajátosságos viselkedésére.

Vizsgálataink meggyőzően mutatják a helyes, illetőleg helytelen talajművelés következményeit, mely egyszersmind utat mutat a talajvédelmi eróziós tájtermesztés gyakorlati megvalósítása felé.

Gyakorlati szempontból jelentőségteljes az ormos-szántás gyakorlatba vétele, amely az őszi csapadék és hóle tárolásának, valamint a talajmegőrzésnek hathatós támaszául szolgál.

A lefolytatott vizsgálatok értelmében indokoltá válik összehasonlító vizsgálatok elvégzése különböző talajvédelmi, illetőleg talajművelési eljárásokkal karöltve. Így mind több és több adat bizonyító ereje megnyitja a talajvédelmet szem előtt tartó helyes gazdálkodás gyakorlati lehetőségeit.

Termőképes talajaink nyílt és rejtett rombolójának — a talajpusztulásnak — típusos védelmi rendszerét, ha kidolgozzuk, mód nyílik a termékenység hathatós emelésére, amelynek előfeltétele a talajpusztulás ok és okozati összefüggéseinek behatóbb kutatása és nem kevésbé eredményes megoldása.

Egerszegi Sándor

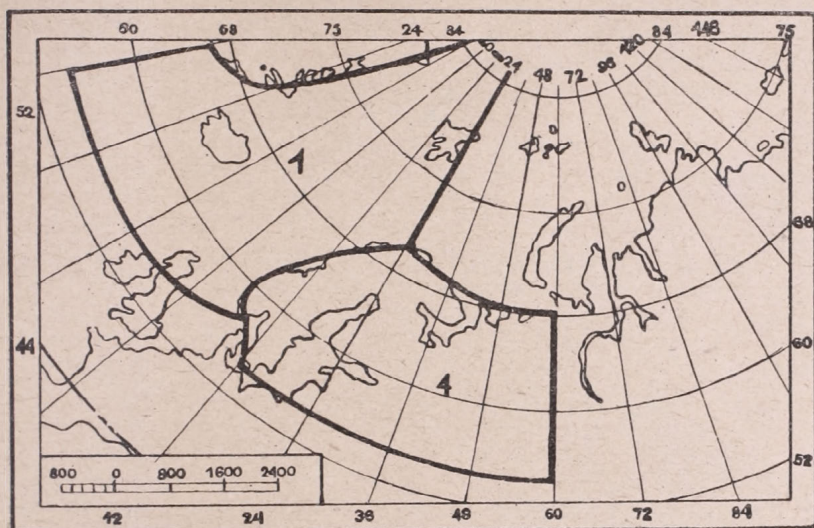
Szingularitások az izlandi és északeurópai ciklonok mélységének változásaiban

(L. A. Vityelisz cikkének ismertetése a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának 1952. évi 4. sz. közleményeiből.)

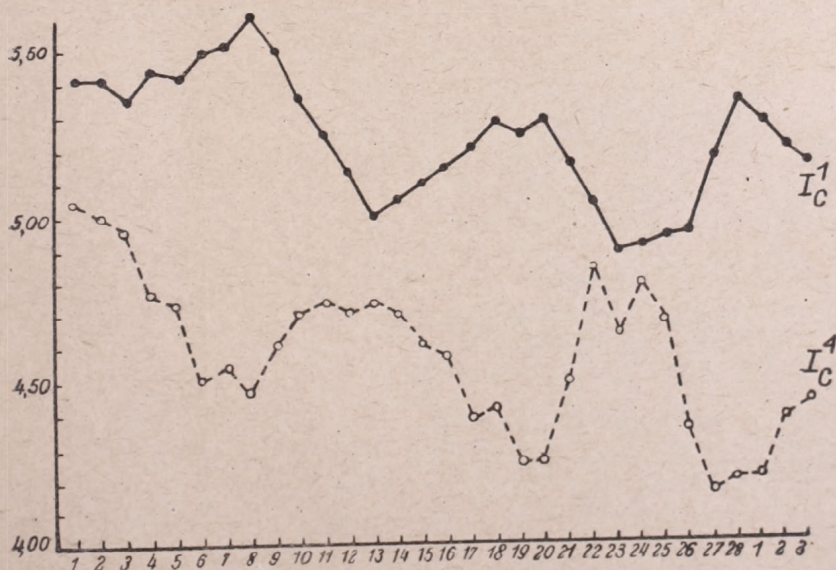
A meteorológiai irodalomban (főként a németben) sok vizsgálat foglalkozik az egyes meteorológiai elemek évi menetében jelentkező és naptári napokhoz kötött időjárási különlegességekkel, az úgynevezett *szingularitásokkal*. A szingularitások közül több teljesen reálisnak bizonyult, mert észrevehetően kiemelkednek az időjárási elemek átlagos évi menetéből és az évek nagyobbrészében ismétlődnek is. A szingularitások közvetett igazolásának tekinthetők a népies időjárási szabályok, amelyek bizonyos naptári időpontokhoz vannak rögzítve. (Döntő- vagy fordulónapoknak nevezik ezeket.) Ezen tények ellenére a szingularitások léte nem nyert meggyőző erejű bizonyítást. A kutatások legfőbb elégtelensége abban áll, hogy azokat egyes helyeken, egyes meteorológiai elemekre terjesztették ki és nem kapcsolták az elemeket sem egymással, sem pedig az általános légkörzés jelenségeivel.

A szingularitások vizsgálatát logikusan tehát az alaptényezőnél, a légkörzés jellegzetes változásainál kell kezdeni. A légkörzés erősségének indexéül felhasználható az egyes szinoptikus körzetekben található ciklonok mélysége, illetőleg a hozzájuk tartozó és 5 egységként meghúzott izobárok száma, vagyis a ciklonok, illetve anticiklonok terjedelme. Ezeket a következőkben I_c , illetőleg I_a jelekkel jelöljük, s a ciklon, illetőleg anticiklon-tevékenység erősségi indexének tekintjük.

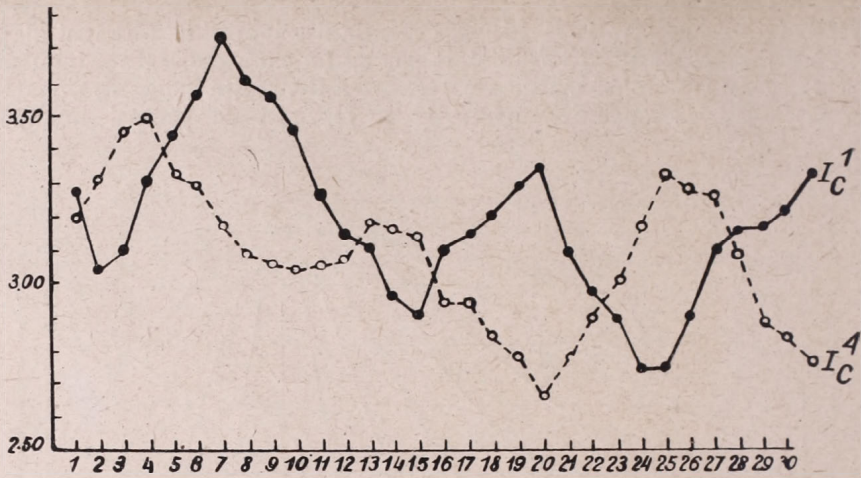
Ezen indexeknek az 1901—1940. évek napi szinoptikus térképei alapján történt meghatározás után kerülhetett sor az indexek esetleges szingularitásainak vizsgálatára. Jelen cikkben a légköri ilyenfajta jellegére vonatkozó következtetések szerepelnek, mégpedig a februári és júniusi hónapokra



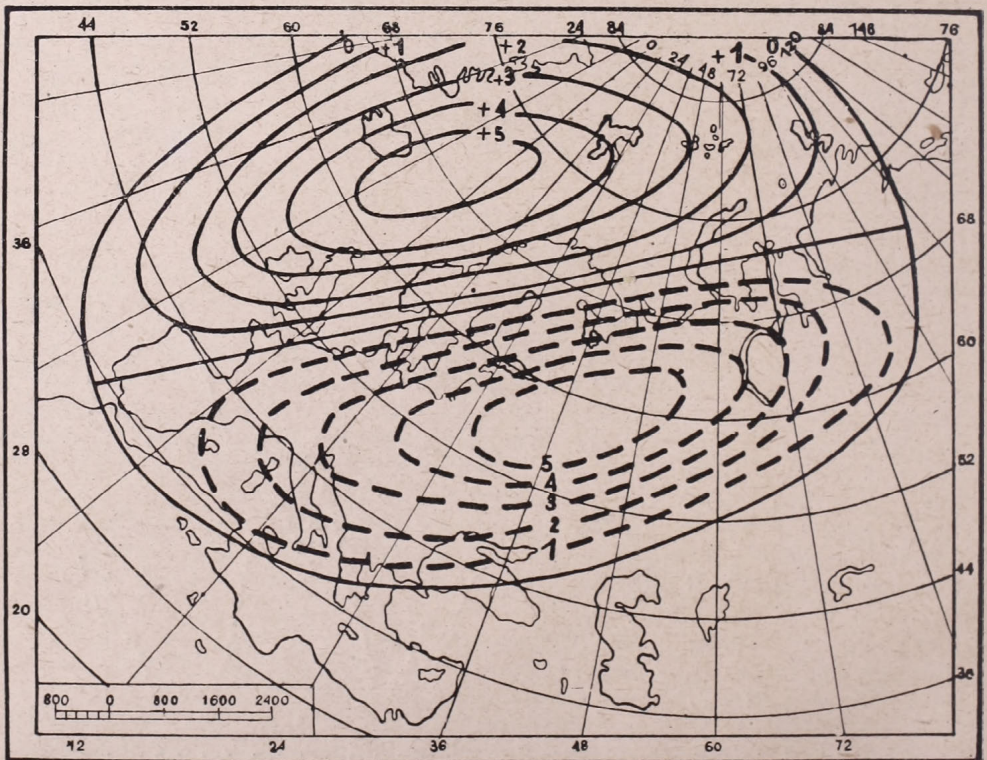
1. ábra.



2. ábra.



3. ábra.



4. ábra.

vonatkozóan. A vizsgálatok két körzetre terjedtek ki, az 1. számú körzet az izlandi ciklon, a 4. számú körzet az északeurópai ciklonok területe (1. ábra).

A 40 évi anyagban februárban 20—27, júniusban 11—25 azon napok száma, amelyek alkalmasak voltak a I_c kiszámítására. A véletlen okozta ingadozások simítására a 40 évi napi közepek 5 napos átkaroló közepelésnek lettek alávetve. Az eredményeket a 2. és 4. ábra mutatja be. Látható, hogy a ciklonális légkörzéseknek határozott maximumai jelentkeznek például február 8, 20 és 28-a, illetőleg június 7, 20 és 30-a tájban. Ezen dátumok között 10—13 napos különbség mutatkozik, ami megfelel Multanovszkij természetes szinoptikai időszakának. (Egyben kétszerese a ciklonok ismeretes 5—6 napi periódusának.) A 2. számú ábra alapján látható, hogy körülbelül 5—6 nap alatt éri el a ciklonális tevékenység maximumát, a következő 5—6 nap alatt az ellenkező folyamat — a ciklonok gyengülése — megy végbe, majd újabb erősödés tapasztalható. Az I_c értékének ingadozása februárban 1 egységet, azaz 5 millibárt tesz ki, a kisebb hullámok amplitudója is 2—4 millibárnak felel meg. Ilyen jelentős amplitudók aligha lehetnek a véletlen következményei, hanem a ciklonális légkörzés valószínűségi szingularitásait tárják elének.

Ugyanezt kell elmondanunk az északeurópai körzet ciklontevékenységeinek menetéről, amelyet a 2. ábrán a szaggatott vonal ábrázol. Itt is határozott maximumok és minimumok jeletkeznek, amelyek egymástól 10—11 napnyi távolságra vannak. Rendkívül érdekes azonban, hogy e két körzetben a ciklonális tevékenység ellentétes fázisban áll, mert az izlandi ciklonok maximális indexének az északeurópai minimális indexe felel meg. (A szélső értékek között legfeljebb egy napos eltérés mutatkozik.) A két szinoptikus körzet légnyomása tehát ingalengésként viselkedik és termobarikus szintingadozásnak (Seiche) tekinthető, mint azt Sulejkin V. V. 1941-ben már megállapította (3. ábra).

A 4. ábrában a júniusra vonatkozó hasonló vizsgálatok eredménye található. Itt is világosan látszik a két körzet fáziskülönbsége. A periódusok itt 9—13 nap között ingadoznak. Mint érdekesség megemlíthető, hogy a februári ingadozás képe júniusban majdnem napnyi pontossággal ismétlődik meg, bizonyítva a négyhavi ritmus realitását. Polyamatban vannak a vizsgálatok az év többi hónapjaira, illetőleg más körzetekre — főleg az azórirra — is.

Fordította: *Gelléri Sándor*

A zöld-sugár

Folyóiratunk november-decemberi számában közölte V. V. Saronov cikkét a zöld-sugárról, a lenyugvó Napnak erről az érdekes és ritkán megfigyelhető fényjelenségéről. Azóta tudomására jutott a fordítónak, hogy Masao Hansava japán meteorológus a zöld-sugarat le is fényképezte. Hansava egyike volt annak a négy meteorológusnak, akik a japán bálnavadászokkal 1950—51 telén az északi vizekre mentek légkörtani kutatások végzése céljából. Január 4-én nyílt alkalom arra, hogy egy *színes felvételt* készítsen

a zöld-sugárról a 63°39' szélesség és 115°59' keleti hosszúság alatt. A zöld-sugár 2—3 másodpercig volt látható. Közvetlenül a Nap lenyugvása előtt az utolsó kis körszelet aranyfényben ragyogott, majd hirtelen élénkzöld színbe csapott át. A kép alig mutat torzítást a Nap utolsó vékony szegmentjének alakján. Pár fokkal a Nap felett hosszú hengeres gomolyfelhők húzódtak az égen. A levegő hőmérséklete $-0,6^\circ$ volt, a tengervíz hőfoka $0,8^\circ$ C. Valószínűleg ez az első színes felvétel, amelyet a zöld-sugárról sikerült csinálni.

Hille Alfréd

A légnyomás, hőmérséklet és csapadék ritmusairól

Az alábbi dolgozat célja a légnyomás, hőmérséklet és csapadék szekuláris menetéből hosszú idejű (év egységekben mért időtartamú) ritmusok kielemezése, s azok egymással való összevetése. Az efféle vizsgálatokhoz hosszú, egyöntetű, legalább is száz éves megfigyelési sorozatokra van szükség s ez, tekintve, hogy hazai állomások adataira támaszkodhattam, mindjárt a vizsgálatok megkezdésekor némi nehézséget okozott. Rendszeres csapadékszleléseink csak a múlt század ötvenes éveiben indultak meg, ugyanezen időszakról kezdve állanak rendelkezésünkre hőmérsékleti és légnyomási adatok, kivéve Budát, ahol már az 1780-as évek elején megindult a hőmérséklet rendszeres észlelése, sőt a Köppen-féle közép-európai hőmérsékleti sor segítségével sikerült legalább az évi hőmérsékleti közepeket 1769-ig visszavezetni.¹ Ily módon Budáról egy 183 éves hőmérsékleti sor állott rendelkezésre, amely már kellő alapokat biztosított a vizsgálatokhoz. A csapadékmegfigyelések terén rendelkezésemre állott Magyaróvár, Budapest, Szeged és Debrecen 95 éves sorozata: 1856-tól 1950-ig, továbbá ugyanebből az időszakból Debrecen hőmérsékleti és Budapest légnyomási sorozata. Ezen kívül még az összehasonlítás kedvéért Budapest 1856—1950-es hőmérsékleti sorából is elvégeztem a ritmusok elemzését, az 1861—1924-es budapesti légnyomási sor kielemezett periódusait pedig készen vettem át Steiner Lajos egyik dolgozatából.² A ritmusok* kielemezését a légnyomás, hőmérséklet és csapadék évi átlagaiból, illetve összegéből trigonometrikus sorfejtési módszerekkel végeztem. Mint ismeretes, a felsőbb mennyiségű tanítása szerint minden periódusos szabálytalan görbe felbontható olyan szabályos sinus-görbékké, melyek periódusai a felbontott görbe periódusának egészszámú hányadrészeivel egyenlők. És megfordítva: minden szabálytalan periódusos görbe szabályos sinus-hullámok szuperponenseként értelmezhető.

E tétel szerint, ha valamelyik éghajlati elem változásának szabálytalan és látszólag aperiódikus görbéjét úgy tekintjük, mint egy igen hosszú (végtelenül hosszú) periódusú szabálytalan görbét — tekintve, hogy minden igen nagy szám kis számok közelítő többszöröseként értelmezhető —, az illető görbe felbontható rövidebb periódusú szabályos sinus-hullámokra. Az illető éghajlati elem időbeli változását tehát matematikailag úgy értelmezhetjük, mint tetszőleges számú** rövidebb periódusú szabályos változás eredőjét. A matematikai analízis során nyert összetevő görbéket azonban csak bizonyos körülmények után vihetjük át a valóságba, mert azok közül akárhány létezése csupán formális és számítási eredmény mindössze, fizikai realitás nélkül. Azonkívül az illető elem periódusos változásairól a harmonikus analízis többé-kevésbé idealizált képet ad, a periódusok hossza változhat az idők folyamán s ez a jelenség a trigonometrikus sorfejtés során olyan tagokat eredményezhet, melyek a valóságban nem léteznek.

* Periodus helyett inkább a ritmus megjelölést fogjuk használni, ugyanis e változásokban rejlő periódusok nem mindig tekinthetők sinus szabályosságúaknak, sőt a periódusok hossza is változó. Matematikailag periodusok, de valóságos tartalmukat a ritmus megjelölés jobban fedi.

** A kívánt megközelítés mértékétől függően több vagy kevesebb számú hullám.

A periódusok kiértékelését a periodogramm segítségével végezzük el. Az egyes hullámok amplitudóját periódusuk időtartamának függvényében ábrázoljuk, s az így nyert görbén megjelöljük a kiemelkedőbb csúcspontokat. A csúcspontokhoz tartozó periódustartam megjelöli az erős, tehát többé-kevésbé reálisnak tekinthető ritmusos változások időtartamát. Az egyes periódusok reálisságát valószínűség-számítással szokás ellenőrizni. Az ismert Schuster-féle kritérium szerint egy ritmusos változást kifejező hullám akkor tekinthető reálisnak, ha az alábbi egyenlőtlenség fennáll:

$$\frac{A}{\sigma\sqrt{\frac{\pi}{n}}} > 3.$$

Itt «A» jelzi az amplitudót, σ a vizsgált elem átlagos négyzetes eltérését és n a sorozat elemeinek számát. A nevezőt expektanciának nevezik, Schuster szerint tehát csak az a periódus reális, amely amplitudója az expektanciánál legalább háromszor nagyobb.

Ez a kritérium talán kissé merev vonalat von a reális és nem reális ritmusos változások közé és úgy vélem, egymagában nem alkalmas a kérdés eldöntésére. Pl. mint az alábbiakban látni fogjuk, a legerősebb csapadék összetevő hullámok amplitudói az expektanciának 2,3—2,6-szorosát érik el csupán és így a Schuster-féle határvonalnál kissé lejjebb esnek, viszont *azonosan* fellépnek a vizsgált állomásoknál és olyan kapcsolatot mutatnak a többi elem hasonló periódusaival, hogy létezésüket nem tekinthetjük a véletlen játékának. Behatóbb következtetésekre jutunk a ritmusok reális, vagy nem reális voltáról, ha azokat nem egy állomás adataiban elszigetelten vizsgáljuk, hanem egy nagyobb terület-egység hasonló ritmusainak összességében.

A periódusokat 3—10 évig félévenként számítottam, 10—20 évig évenként, 20—24 évig kétévenként. Az alábbi táblázatok feltüntetik az

$$y = A \sin \left(\frac{2\pi}{T}t + U \right)$$

hullámegyenlet állandóit. Itt A az amplitudó, T a periódus időtartama évegységben, t a múltó idő évegységben, U pedig a hullám fázisa $t = 0$ időpontban, vagyis a kezdő évben. (Illetve az átlagértelmezésnek megfelelően a kezdő év középső napján, tehát július 1-én.)

Az átlagtól vett eltérések a légnyomás és hőmérséklet esetében mm-ben, illetve C°-ban adottak, a csapadéknál pedig az átlag%-ban.

A ritmusok egy része rövidebb tartamú éghajlatingadozást fejez ki. Nyilvánvaló, hogy a légkörben lezajló ritmikus változások egyaránt kihatnak az éghajlati elemekre és azokban is ilyen változásokat keltenek. Alábbiakban a periodogrammmok kiértékelésénél elsősorban azokat az időtartamokat emeljük ki, amelyekhez egyaránt erős amplitudójú hullámok tartoznak mindhárom elemnél.

Meg kell itt még jegyeznünk azt — mivel mindhárom elem évi adatait vizsgáltuk —, hogy a légnyomás és csapadék azonos periódusú hullámai esetén egyszerű és jól kifejezésre jutó kapcsolatot várhatunk, ugyanis a két elem kapcsolata éghajlatunk alatt általában az egész év folyamán negatív. A hőmérséklet viszont sem a légnyomással, sem a csapadékkal nem mutat az egész év folyamán egységes korrelációt: télen általában a légnyomással

negatív, a csapadékkal pozitív a kapcsolat, nyáron pedig megfordítva. Éppen ezért évi átlagok esetén nem várhatjuk a hőmérsékleti hullámok határozott kapcsolatát a másik két elem azonos periódusú hullámaival.

Legszembetűnőbb bizonyos periodicitásra való hajlam a csapadéknál. A csapadék periodogramján három fő periódushajlam mutatkozik a vizsgált állomásoknál. Az első és (Magyaróvár kivételével) a legerősebb 20—22 év körül, a második 12—14 év körül, a harmadik voltaképpen több egymás közelében lévő periódushajlam 5—7 év között. E ritmusok, amint már említettük, valamivel alatta maradnak a Schuster-féle realitási határnak, így azt kell feltételeznünk, hogy egy nagyobb és erősebb ritmikus változás részeivel állunk szemben. Ha pl. az alapritmust 40—42 év időtartamúnak vesszük, az első ennek kb. fele, a második kb. harmada lenne. A rövidebb ritmusokat azonban már nem tudjuk ebben a rendszerben elhelyezni.

Budapest légnyomási periodogramja szép megegyezést mutat a csapadék periodogramokkal. (Megjegyezzük, hogy a kiemelkedőbb ritmusok erőssége az expektanciának már csak 2,1-szeresét éri el.) Élesen kitűnnek a 21 éves, 12 éves és a rövidebb ritmusok is, bizonyítva azt, hogy nem elszigetelt jelenséggel állunk szemben.

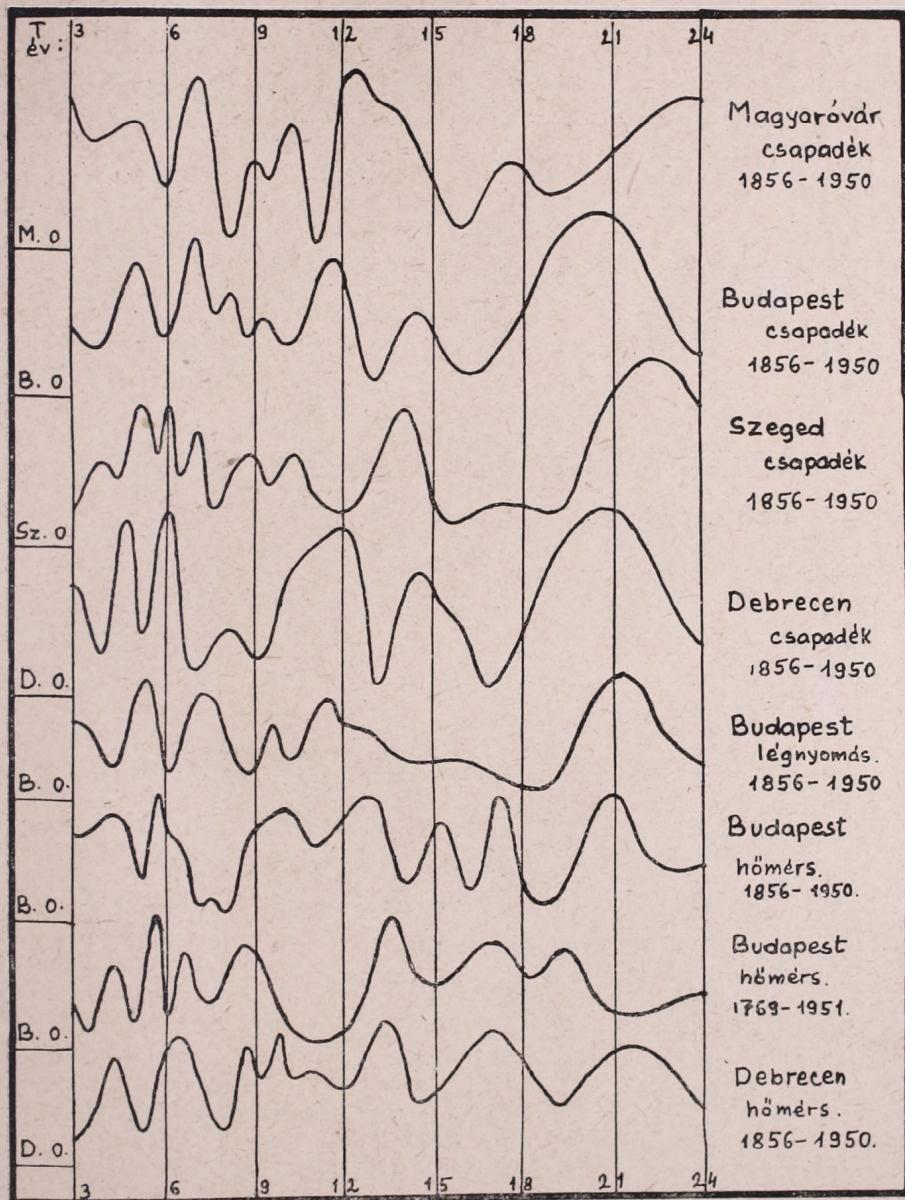
Vizsgáljuk meg, vajjon a légnyomási és csapadék ritmusokat kifejező hullámok mutatják-e a várt negatív kapcsolatot? Ez esetben két egyenlő periódusú hullám fázisszöge között 180° körüli különbségnek kell mutatkoznia. Számításaink szerint a különbségek a következők Budapest adataiból:

T	22	20	12	11	7	5	cos. dU átlaga
dU	168°	209°	211°	217°	186°	154°	—0,84

A fázisszög különbségek tehát teljesen megfelelnek e két elem negatív kapcsolatának. A hőmérsékletnél először tekintsük a Budapest és Debrecen 95 éves sorából számított periodogrammot. Első tekintetre feltűnik a periodogramm nyugtalansága, különösen Budapestnél. Több egyenlő amplitudójú kiemelkedőbb hullámot látunk, de még a legerősebb ritmusnak megfelelő hullámok amplitudója sem haladja meg az expektancia 1,6-szorosát. (Debrecenben csak 1,4.)

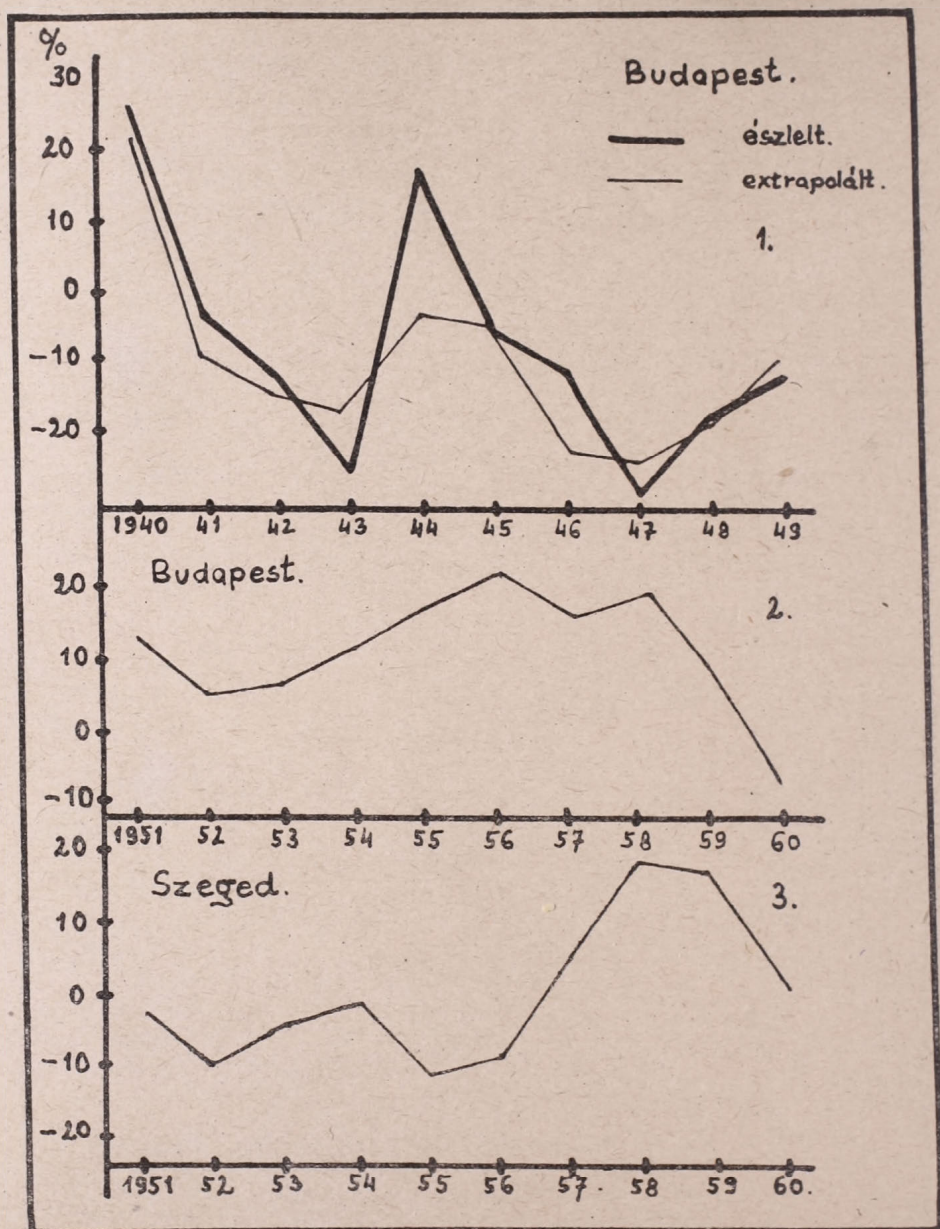
A csapadéknál és a légnyomásnál talált három periódushajlam fellelhető itt is: 20,5—21,5, 13 és 4,5—6,5 év körül. Tény az, hogy a hőmérsékletnél közelítik meg legkevésbé a kiemelkedő amplitudók a valószínűség-számítás által megkívánt határértéket. Ebből arra következtethetünk, hogy a hőmérséklet évi átlagaiban, ha vannak is erősebb ritmusok, azok időtartama jóval hosszabb az általunk vizsgált és a megfigyelési sorok rövidege miatt vizsgálható periódus tartamoknál.

Lássuk most, milyen képzet fog mutatni a 183 éves budai hőmérsékleti sor periodogramja. Rögtön szembetűnik, hogy a görbe nyugodtabbá válik, s a kiemelkedő amplitudók az expektanciához viszonyítva megerősödnek. (A legerősebb amplitudó az expektancia 2,1-szerese.) A kiemelkedőbb amplitudók periódusai: 40, 13,5 és 5,5 év, ezenkívül gyengébb, de még szembetűnő amplitudók periódusai: 19,3, 17 és 8,6 év. A 40 éves és a 13,5 éves hullámok megfelelnek az előzőekben kimutatott 40—42 éves ritmus 1 és 1/3 részének, a gyengébb 19,3 éves talán a 1/2 résznek. A 17, 8,6 és 5,5 éves ritmusok pedig úgy látszik önálló rendszert alkotnak, mivel tartamuk hossza kb. 1.1/2 és 1/3 arányban áll. Az imént felsorolt ritmusok reális volta mellett bizonyít némiképpen az, hogy amplitudójuk és fázisuk úgy a 95 éves, mint



1. ábra.

Az éghajlati elemek periodogramjai



2. ábra. A csapadék extrapolált értékei.

1. Budapest 1853—1940 megfigyelési sorából kapott hullámokkal számítva és összevetve a valóban észlelt adatokkal
2. Budapest 1853—1950 megfigyelési sorából számítva
3. Szeged 1853—1960 megfigyelési sorából számítva

a 183 éves sorozatból levezetve közel állandó. Az alábbi kis táblázatban feltüntetjük amplitudóik viszonyát és 1856. júl. 1-re vonatkoztatott fázisuk különbségét.

T	20	17	13	8,5	5,5
A/A	1,7	1,3	1,1	1,0	0,95
dU	47°	—29°	30°	38°	19°

(A a 95 éves sorozat amplitudóját jelzi, $dU = U_{95} - U_{183}$)

Különösen jó a megegyezés a 13 és az 5,5 éves hullámoknál, s tekintve, hogy ezek amplitudója aránylag erősebb, e hullámok a hőmérséklet periódushajlamának legélesebb kifejezői. Általában a fellépő fázisszög különbség mellett bizonyít, hogy még ezeknek a hullámoknak sem állandó a periódusuk, s ezért célszerű számukra a ritmus megjelölése. Érdekes, hogy a 95 éves sorból levezetett 10—12 év közti aránylag erősebb hullámok a 183 éves sorban teljesen eltűnnek, ez arra figyelmeztet, hogy még közel 100 éves figyelési sorozat sem nyújt biztos alapokat a hőmérséklet évi közepeiben megmutató ritmusok vizsgálatára.

Megállapíthatjuk tehát, hogy a csapadék évi összegeiben s a légnyomás évi átlagában jól kivehető ritmus mutatkozik. E ritmus kb. 40—42 év körüli lehet, s ennek 1/2, 1/3 részét kielemeztük a periodogrammból. Mutatkozik ezenkívül periodicitásra való hajlam 4,5—7 év körül is. E ritmusok általánosan a vizsgált államoknál és jól felismerhetők, egymás között pedig megfelelő kapcsolatot mutatnak. Az expektanciához viszonyítva, a legerősebb a periodicitásra való hajlam a csapadéknál, gyengébb a légnyomásnál és végül leggyengébb a hőmérsékletnél. Általában a hőmérséklet ritmusai nem mutattak olyan összhangot a másik két elem ritmusaival, mint azok egymással. Ennek részint az lehet az oka, hogy a hőmérséklet évi közepei *nem reprezentálják kellő módon* a rövidebb tartamú éghajlat-ingadozásokat. Ezek az ingadozások általában bizonyos hatásközpontok váltakozó uralmát jelentik, s míg pl. egy azonos hatás egész éven keresztüli uralma a légnyomás és csapadék esetében egyértelműen fejeződik ki az évi adatokban, a hőmérsékletnél már nem. Egy egész általános esetet véve, pl. óceáni hatás túlsúlya esetén a tél enyhe, a nyár hűvös, szárazföldi hatás túlsúlya esetén ellenkezőleg, tehát az évi középben a két hatás kiegyenlítődik és nem válik feltűnővé. (Bár ne tévesszük szem elől azt, hogy a téli évszak termikus anomáliái nagyobbak.) Következésképp, ha a hőmérséklet évi közepeiben erősebb ritmikus változások lépnek fel, kell, hogy a két hatás megfelelően kombinálódva évszakonként váltakozzon. Az így megnyilvánuló változások viszont a légnyomás és csapadék évi adataiban valónk elmosódottabbá. A hőmérséklet ritmusainak kutatásánál tehát okvetlenül külön-külön vizsgáljuk meg a téli és nyári félét, hogy behatóbb következtetésekre jussunk.

Vizsgálataink célja főként az volt, hogy az éghajlat egyik fontos bélyegéről, az idők folyamán fellépő ritmikus változásokról adjon némi képet. Az efféle vizsgálatokat nagy területekről elvégezve (pl. Európáról), arra az érdekes kérdésre kaphatnánk választ, hogy vajjon az éghajlati elemek ritmusai azonosak-e mindenütt, vagy pedig sajátos regionális elterjedésük van, amely esetében egy új szempontból végzendő éghajlati terület-osztályozáshoz jutnánk. A feldolgozott adatok segítségével azonban távprognosztikai kísérletet is végezhetünk. Miként a bevezetőben említettük, az egyes éghajlati elemek időbeli változásának görbáját úgy értelmezhetjük, mint sokszámu rövidebb periódusú szabályos sinus-hullám eredőjét. A megközelítés mértéke függ a figyelembevett összetevő hullámok számától. A táblázatokban közölt

összetevő hullámok meglehetősen hosszú sorokból lettek levezetve s feltételezhető, hogy még egy bizonyos rövidebb ideig — mondjuk 10 évig — a hosszú sorban felvett tulajdonságaik nem változnak meg lényegesen. Ha tehát az illető éghajlati elem kellő számú összetevő-hullámát előre kiszámítjuk, pl. 10 évre, az extrapolálással kapott eredő az illető éghajlati elem jövőbeli változását fogja bizonyos mértékkel megközelíteni. A kellő megközelítés mértékét az alábbi megfontolások alapján határozhatjuk meg.³ Az átlag elért megközelítés mértéke

$$\sigma_0^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2$$

vagyis az úgynevezett négyzetes eltérés. Egyetlen egy A_i amplitudójú hullám által elért megközelítés mértéke

$$\sigma_1^2 = \sigma_0^2 - \frac{1}{2} A_i^2$$

és általában az n -ik hullám által elérhető megközelítés mértéke

$$\sigma_n^2 = \sigma_{n-1}^2 - \frac{1}{2} A_n^2$$

Ha azt óhajtjuk, hogy a megközelítés mértéke k legyen, s ha a hullámok amplitudóinak átlaga, melyekkel a megközelítést végezzük: A_m . (Ez elég sok hullám esetében az expektanciával kell, hogy megegyezzen), úgy a megközelítés mértékére szükséges hullámok n számát a következő összefüggés adja meg:

$$k^2 = \sigma_0^2 - \frac{n A_m^2}{2}$$

és ebből

$$n = \frac{2(\sigma_0^2 - k^2)}{A_m^2}$$

Előzetes tájékozódásként végezzünk néhány számvetést. Hogyha például a csapadéknál $\pm 5\%$ megközelítést kívánunk elérni, az adatok szerint, az expektanciát kerekén 4-nek véve, σ^2 -et pedig 450-nek, mintegy 53 hullámot kell számításainknál felhasználni.

Ha a hőmérsékletnél $+0,1\text{ C}^\circ$ megközelítést akarunk, az expektanciát átlagosan 0,1-nek, σ^2 -et 0,64-nek véve 126 hullám szükséges. Ezzel szemben a csapadéknál rendelkezésünkre álló 27 hullámmal általában csak $\pm 10-12\%$ közelítést, a hőmérsékletnél $\pm 0,4\text{ C}^\circ$ közelítést érhetünk el. Ha tehát a csapadéknál, ahol még aránylag kevesebb hullámmal elérjük a kívánt megközelítést, a hullámokat körülbelül kétszer olyan sűrűn vesszük, az előrejelzés által számított adatok és a valóságos értékek valószínű eltérése $\pm 5\%$ -on belül marad. (Körülbelül ± 30 mm eltérés.)

E kérdés további fejtegetése azonban már nem tartozik dolgozatunk tárgyához. Mindenesetre minél több összetevő hullámról meg tudjuk állapítani, hogy azok létezése reális, annál biztosabb eredményre számíthatunk az összetevő hullámok extrapolációja segítségével történt távprognózis bevalásait illetően. Budapest és Szeged csapadék-adataira vonatkozó extrapolációs

eredményeim grafikonját a kiszámított 27 hullám segítségével (valószínű eltérés $\pm 12\%$ körül) minden különösebb megjegyzés nélkül közlöm. A várható valószínű eltérés magas számértéke ez esetben természetesen nem jogosít fel arra, hogy az extrapoláció eredményeiből messzebbmenő következtetéseket vonjunk le.

A megfigyelési sorozatok matematikai-statisztikai jellemzői

A	Csapadéksorozatok				Hőmérs. sorok			Légnyomás
	M.-óvár	Bpest	Szeged	Debr.	Bpest 1769— 1951	Bpest 1856— 1950	Debr. 1856— 1950	Bpest 1856—1950
	1856—1950							
Am	4,45	4,05	4,26	4,55	0,104	0,126	0,145	0,143
E	3,72	3,66	3,85	3,55	0,100	0,135	0,166	0,140
δ	20,47	20,10	21,29	21,89	0,746	0,745	0,913	0,769

Am az amplitudók közepe

E az expektancia

δ a négyzetes eltérés jelzése

T év	Légnyomás				Hőmérséklet					
	Budapest 1856—1950		Budapest 1861—1924		Budapest 1856—1950		Budapest 1769—1951		Debrecen 1856—1950	
	A	U	A	U	A	U	A	U	A	U
3	0,18	300 ^o	0,26	185 ^o	0,15	40 ^o	0,07	330 ^o	0,05	37 ^o
3,5	0,16	215 ^o	0,13	0 ^o	0,15	233 ^o	0,03	204 ^o	0,08	262 ^o
4	0,09	14 ^o	0,05	133 ^o	0,18	274 ^o	0,12	353 ^o	0,17	253 ^o
4,5	0,10	307 ^o	0,21	334 ^o	0,14	135 ^o	0,11	210 ^o	0,17	153 ^o
5	0,29	304 ^o	0,19	325 ^o	0,07	23 ^o	0,07	243 ^o	0,04	175 ^o
5,5	0,10	319 ^o	0,24	236 ^o	0,20	108 ^o	0,21	158 ^o	0,19	83 ^o
6	0,06	316 ^o	0,09	300 ^o	0,16	140 ^o	0,07	304 ^o	0,20	147 ^o
6,5	0,14	115 ^o	0,08	100 ^o	0,16	249 ^o	0,14	135 ^o	0,22	274 ^o
7	0,19	58 ^o	0,25	342 ^o	0,03	150 ^o	0,08	18 ^o	0,15	225 ^o
7,5	0,25	270 ^o	0,30	127 ^o	0,05	195 ^o	0,06	281 ^o	0,09	221 ^o
8	0,14	44 ^o	0,27	254 ^o	0,02	172 ^o	0,09	14 ^o	0,06	157 ^o
8,5	0,12	138 ^o	0,20	354 ^o	0,14	8 ^o	0,14	249 ^o	0,20	305 ^o
9	0,08	41 ^o	0,16	310 ^o	0,15	114 ^o	0,11	307 ^o	0,17	121 ^o
9,5	0,18	139 ^o	0,24	10 ^o	0,14	284 ^o	0,08	185 ^o	0,24	258 ^o
10	0,12	295 ^o	0,26	52 ^o	0,18	73 ^o	0,04	138 ^o	0,16	192 ^o
11	0,21	216 ^o	0,16	101 ^o	0,12	301 ^o	0,01	55 ^o	0,17	323 ^o
12	0,19	332 ^o	0,24	93 ^o	0,17	253 ^o	0,03	279 ^o	0,13	227 ^o
13	0,18	128 ^o	0,05	142 ^o	0,20	60 ^o	0,18	135 ^o	0,23	38 ^o
14	0,11	322 ^o	—	—	0,07	278 ^o	0,16	177 ^o	0,09	186 ^o
15	0,11	98 ^o	0,13	31 ^o	0,16	37 ^o	0,10	328 ^o	0,10	40 ^o
16	0,12	209 ^o	—	—	0,06	135 ^o	0,14	338 ^o	0,18	159 ^o
17	0,09	316 ^o	0,07	325 ^o	0,21	251 ^o	0,16	240 ^o	0,21	247 ^o
18	0,05	90 ^o	—	—	0,07	296 ^o	0,14	335 ^o	0,16	312 ^o
19	0,09	213 ^o	0,25	4 ^o	0,05	225 ^o	0,15	328 ^o	0,05	258 ^o
20	0,21	290 ^o	—	—	0,17	260 ^o	0,10	87 ^o	0,16	289 ^o
22	0,20	343 ^o	—	—	0,11	336 ^o	0,05	323 ^o	0,19	3 ^o
24	0,10	99 ^o	—	—	0,09	91 ^o	0,11	336 ^o	0,07	95 ^o
28	—	—	—	—	—	—	0,04	101 ^o	—	—
32	—	—	—	—	—	—	0,10	123 ^o	—	—
36	—	—	—	—	—	—	0,12	185 ^o	—	—
40	—	—	—	—	—	—	0,20	303 ^o	—	—
Am	0,143	—	—	—	0,126	—	0,104	—	0,145	—

T év	Magyaróvár		Budapest		Szeged		Debrecen	
	A	U	A	U	A	U	A	U
3	7,1	172 ^o	3,3	196 ^o	2,0	168 ^o	5,7	190 ^o
3,5	4,2	48 ^o	2,6	11 ^o	4,3	113 ^o	3,6	34 ^o
4	4,8	150 ^o	2,5	196 ^o	3,8	93 ^o	2,2	116 ^o
4,5	3,1	147 ^o	3,0	258 ^o	6,6	226 ^o	8,5	239 ^o
5	5,7	173 ^o	6,2	150 ^o	6,4	157 ^o	2,8	111 ^o
5,5	4,4	100 ^o	2,4	223 ^o	4,8	223 ^o	6,4	165 ^o
6	4,4	196 ^o	3,1	251 ^o	6,7	225 ^o	8,9	236 ^o
6,5	6,6	235 ^o	4,5	212 ^o	3,8	265 ^o	2,9	185 ^o
7	8,2	235 ^o	7,3	244 ^o	5,8	170 ^o	1,0	127 ^o
5,5	1,7	310 ^o	2,9	221 ^o	1,9	85 ^o	2,9	270 ^o
8	0,8	96 ^o	4,9	349 ^o	3,0	214 ^o	2,8	311 ^o
8:5	4,3	229 ^o	2,6	194 ^o	3,3	164 ^o	2,4	31 ^o
9	4,0	335 ^o	3,0	246 ^o	4,8	250 ^o	2,1	173 ^o
10	5,5	347 ^o	2,3	315 ^o	4,6	306 ^o	6,1	288 ^o
11	0,5	236 ^o	5,7	359 ^o	3,4	279 ^o	6,4	342 ^o
12	8,0	157 ^o	5,7	121 ^o	2,3	43 ^o	8,7	74 ^o
13	7,1	313 ^o	1,0	289 ^o	3,3	331 ^o	0,4	140 ^o
14	6,5	115 ^o	3,9	139 ^o	6,7	98 ^o	5,6	109 ^o
15	3,7	198 ^o	4,1	230 ^o	2,8	164 ^o	5,4	212 ^o
16	1,2	128 ^o	2,0	279 ^o	1,8	157 ^o	3,7	315 ^o
17	4,0	182 ^o	2,4	270 ^o	2,4	163 ^o	0,8	356 ^o
18	3,9	240 ^o	5,0	334 ^o	2,4	249 ^o	4,1	304 ^o
19	2,5	329 ^o	7,9	17 ^o	2,3	345 ^o	6,9	2 ^o
20	3,9	56 ^o	8,5	80 ^o	5,2	77 ^o	9,4	35 ^o
22	5,5	136 ^o	6,7	175 ^o	9,3	153 ^o	7,3	112 ^o
24	6,9	195 ^o	2,3	293 ^o	7,6	199 ^o	2,8	112 ^o
Am	4,45		4,05		4,27		4,55	

Péczely György

IRODALMI UTALÁSOK ÉS FORRÁSOK :

1. Dr. Berkes Zoltán : A hőmérséklet szekuláris menetéről. »AZ IDŐJÁRÁS« XLII. 1939. 133. lap.
2. Dr. Steiner Lajos : A budapesti évi légnyomásiközepok pericodogrammja. »AZ IDŐJÁRÁS« XXX. 126. 65. lap.
3. Dr. Jordan Károly : Periodikus menetet mutató észlelések megközelítése trigonometrikus függvényvel. »AZ IDŐJÁRÁS« 53. 1949. 226. lap.

Két súlyos kórkép frontátvonulásokkal való kapcsolata

A meteoropathológiai kutatások terén kezdünk elérkezni oda, hogy a kezdeti örvendezést erős és szigorú kritikai szak váltja fel. Túl vagyunk azon, hogy bizonyítva lássuk azt a tényt, hogy időjárási elemek hatnak a szervezetre, ma már az összes kutatók törekvése egyöntetűen arra irányul, hogy a kölcsönhatásokat adatszerűen is ki tudja fejezni. Nem elégedhetünk meg az eddig sokszor homályosan megfogalmazott kapcsolatok említésével és ha például úgy látszik, hogy ugyanazt az elváltozást két ellenkező jellegű időjárási történés egyformán elősegítheti, tovább kell vizsgálnodni abban az

irányban, hogy mi lehet az, ami a két jelenségben közös, vagy esetleg mind a kettő függ egy harmadiktól és így annak a megnyilvánulásai hatnak a szervezetre. Mindenesetre a korszerű orvos-meteorológiai kutatók rámutatnak a nagy nehézségekre, amelyek akkor merülnek fel, mikor egy annyira bonyolult rendszert, mint az emberi szervezet és annak megnyilvánulásait vizsgáljuk egy állandóan változó és komplex rendszer: a légkör tükrében. Ezért szinte azt lehetne mondani, hogy meteoropathológusnál szakmája szeretetének mértéke az az igen óvatos kritika, amivel eredményeit szemléli.

A meteoropathológiai megfigyeléseknek az első lökést az adta, hogy feltűnt bizonyos súlyos kórképeknek halmozódása egyes napokon. Olyan kórképeknek, melyek semmiesetre sem léphetnek fel járványszerűen fertőzések következtében, viszont amelyek súlyosságuknál fogva is feltűnnek és szinte kényszerítik a figyelő orvost, hogy megjegyezze ezeket a napokat. A csecsemőkori eszméletvesztéssel járó súlyos merev-rángó görcsroham (eclampsia) feltűnően sok esetben jelentkezik halmozottan. Emellett a kórkép annyira fenyegető és ijesztő a szülőkre nézve, hogy gyermeküket a leggyorsabban beviszik a legközelebbi intézetbe, úgyhogy gyakorlatilag minden eset klinikai, vagy kórházi észlelésre kerül. E körülmény emeli az eclampiára vonatkozó statisztikai adataink értékét. A csecsemőkori eszméletvesztéses rángógörcs (továbbiakban: rángógörcs) igen sokféle ok folytán jöhet létre, melyeket nem kívánunk felsorolni, csupán azt a tényt kívánjuk leszögezni, hogy a rángógörcs közvetlen kiváltásában nagy szerep jut a Ca, K és P-egyensúly megbomlásának, ami viszont kétségtelenül összefügg frontátvonulásokkal (Curry, Wigand és mások). Mit látunk a rángógörcs esetek vizsgálata alapján?

1948 májustól 1950 decemberig 187 esetet észleltünk, ezek közül 115-öt (62%) frontátvonulási időben, különösen sokat betörési frontok után, 47-et. Minden esetben külön-külön vizsgáltuk meg az eseteknek a frontokkal való összefüggését. A 62% egymagában nem meggyőző, mert a napok 80%-a körülbelül frontnap, bár ebben benne vannak a biológiailag nem aktív és igen gyenge frontok is. Többet mond, ha áttekintjük azokat a napokat, amikor halmozott volt a rángógörcsös betegek előfordulása. Olyan helyzet, amikor 2 vagy több eset volt egy napon, 79%-ban esett frontzavart periódusra és csak 21%-ban nem, de lehet, hogy több eset megfigyelése ezt az arányt még jobban a frontnapok felé tolná el. Ezek alapján, ha egyelőre többet nem is, de annyit lehetne mondani, hogy a rángógörcs inkább jelentkezik a frontoknak biológiailag aktív szakában, mint front-szempontból közömbös időszakban.

Eseteink évszakok és évnegyedek szerint lényegében kiemelkedő csúcs nélkül, kis ingadozásokkal oszlottak meg. A hónapok szerinti eloszlásban a március 19 és az augusztus 10 esettel, mint szélső értékekkel szerepel.

A másik súlyos csecsemőkori kórkép, amelynek a frontátvonulásokkal való kapcsolata szóba került, a csecsemőaszályban szenvedők halála volt. Így nevezzük a csecsemőkori sorvadásnak azon legsúlyosabb formáját, amikor a szervezetbe beépített víz legérzékenyebb részét, a sejtvizet is kezdi elveszteni a szervezet a benne oldott, elsőrendűen fontos ionokkal, főleg kálium-ionnal együtt. Külső megjelenésében az ilyen csecsemő csont-bőrre lesóványodott, arcszíne fakó-szürke, nagykutacsa besüppedt, arca háromszögletű (Voltaire-arc), szív működése gyenge és pulzusszáma percenként kevés, testhőmérséklete igen alacsony. A csecsemő elhagyja magát, petyhüdt vonásokkal fekszik, a hasfal elvékonyodott, puha, a belek konturjai áttűnnek. Ezen állapotban lévő csecsemők gyakran hirtelenül halnak meg és úgy tűnt, mintha több ilyen haláleset fordult volna elő erősen frontzavart napokon.

Ez az első benyomás indított bennünket arra, hogy pontos statisztikai módszerekkel vizsgáljuk meg, van-e összefüggés a decomponáltak halálidőpontja és időjárási történések, különösen frontátvonulások között?

Mivel frontátvonulási jegyzékek csak 1947-től készültek, eseteinket is ezen évtől kezdve gyűjtöttük össze. Az 1947—50. években klinikánkon 95 aszályban szenvedett csecsemő halt meg (ebből 51 esett 1947-re és 44 oszlott meg 3 év között a csecsemőhalálozás javulása és az esetek ritkulása következtében). A feldolgozást a Kérdő és Takácsy által e lapokon ismertetett eljárással végeztük, amelynek lényege, hogy táblázatba foglaltuk minden egyes esetben a halálidőpont előtt és után 52—52 óra alatt lezajlott frontátvonulásokat és azokat úgy az egyes évekre, mint a 4 évi időre nézve összegeztük. Tekintve, hogy negatív eredményt kaptunk, a frontátvonulások a ± 52 órás időtartamok egyik részén sem halmozódtak, eltekintünk az adatok részletes ismertetésétől, az értékek 38 és 58 között mozognak és a görbe legmagasabb és legalacsonyabb értékei közti különbségek nem haladják meg a véletlen okozta szórást. Egyetlen adat szól csak a frontok szerepe mellett: ha összeadjuk a ± 52 órák összesítése útján nyert időt és kiszámítjuk, hogy arányosan hány frontátvonulás esett volna erre az időre, ennél minden évben többet kaptunk, mégpedig évenként sorban: 19, 27, 16 és 8%-kal többet.

Ezen adatok alapján nem lehet kimondani sem azt, hogy a halálozási időpontok összefüggésben vannak a frontokkal, sem azt, hogy biztosan nincsenek. Az esetek száma igen kevés, országos jellegű gyűjtőmunka lenne szükséges, ami kiderítené az összefüggéseket. A kérdés elsőrendűen fontos és reméljük, hogy jelen sorainkkal sikerült szaktársaink érdeklődését felkeltenünk e téma iránt, mely utat nyit a vegetatív idegrendszeri vonatkozású meteoropathiák megismerése felé is.

Végül nézzük meg, hogy milyen légtömegek uralma idején történtek a halálestek. A légtömegek már magukban, frontátvonulások nélkül is kórokozók lehetnek, mint arra Kérdő az asztmával kapcsolatban rámutatott. Légtömegnaptárok 1948-tól állnak rendelkezésre, ez években a halálest 5 alkalommal légtömegcsere idejére esett, 17-szer történt hideg — 9-szer meleg és 13-szor mérsékelt légtömeg idején. Tehát egyik légtömegfajta sem múlja felül kórokozó szempontból a többit.

Összefoglalás: A csecsemő- és kisgyermekkorú rángógörcs esetek 62%-ban olyan időpontokban mutatkoztak, amelyeket mint frontátvonulások biológiailag aktív szakaszát ismerünk. A rángógörcs halmozódások túlnyomóan frontzavart időre esnek.

A csecsemőaszályban szenvedők halálozási időpontja szempontjából egyelőre 95 eset alapján nem sikerült összefüggést találni a halálidőpont és frontátvonulások, ill. légtömegfajták között.

Takáts István és Szénásy József

A Budapesti Orvostudományi Egyetem I. sz. Gyermekklinikájának közleménye.
Igazgató: *Dr. Gegeši Kiss Pál* egyetemi tanár.

IRODALOM

Aujeszký: A frontológiai statisztikák methodikája. M. M. T. Orvosmet. tanf. előadások. Budapest, 1951.

Kérdő: Időjárás, 53/7—8. sz. 1949. júl.-aug.

Kérdő: Az orvosmeteorológia problémakörének kialakulása és fejlődésének főbb irányai. M. M. T. Orvostud. tanf. előadások. Bpest, 1951.

Takácsy: Időjárás. 55/7—8. sz. 1951. júl.-aug.

AZ ELMŰLT IDŐJÁRÁS

Frontátvonulási jegyzék Budapestről 1952. július 1—augusztus 31-ig

Calendrier des passages de front, Budapest, Juillet—Août 1952

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

1		2	3	4
A front- átvonulás időpontja <i>Date du passage</i>		B = Betörési front (<i>front froid</i>) Fel = feliskiklási front (<i>front chaud</i>)	A front fejlettsége 0 gyenge, <i>faible</i> 1 mérsékelt <i>modéré</i> 2 erős, <i>forte</i>	A frontátvonulás fontosabb meteorológiai jelenségei <i>Les phénomènes les plus importantes du passage</i>
Nap <i>Jour</i>	Óra <i>Heure</i>			
JÚLIUS				
1.	3	B	0	Kis felhőátvonulás
1.	23	B	0	Szélélénkülés
5.	17	B	1	Felhőátvonulás, erős légnyomás-nyugtalanság
6.	17	B	0	Felhőátvonulás
7.	22	B	0	Felhőátvonulás
9.	19	B	0	Szélélénkülés, Cb-felhők, villogás
10.	20	B	0	Szélrohamok, légnyomás-nyugtalanság
12.	23	B	1	Szélélénkülés, felhőátvonulás
13.	5	B	1	Kis záporosó
13.	21	B	1	Kis záporosó
15.	11	B	1	Szélrohamok, max. sebesség 9 m/mp
15.	23	B	1	Szélbetörés, max. szélesség 14 m/mp
16.	4	B	1	Erős légnyomás-nyugtalanság, záporosó 2,7 mm
16.	11	Fel	1	7 ó-tól praefront. eső 1,7 mm
16.	15	B	1	Záporosó 0,3 mm
17.	16	B	1	Szélbetörés 15 m/mp
18.	20	B	2	Zivatar 2,1 mm
19.	1	B	0	Szélrohamok 8 m/mp
19.	21	B	0	Szélrohamok 10 m/mp
20.	4	B	9	Szélrohamok 10 m/mp
21.	21	B	0	Felhőátvonulás
23.	24	B	2	Kis zivatar
24.	21	B	1	Szélrohamok 9 m/mp
25.	14	B	1	Záporosó 0,6 mm
25.	16	B	1	Záporosó 0,3 mm
26.	7	B	1	Kis záporosó
28.	24	Fel	1	Felhőátvonulás, légnyomás-nyugtalanság
29.	9	B	1	Kis záporosó
29.	18	B	1	Záporosó 0,1 mm, szélrohamok 14 m/mp
31.	16	B	0	Felhőátvonulás
31.	23	B	0	Felhőátvonulás, mikrobarográf-ugrás
AUGUSZTUS				
2.	13	B	1	Záporosó 0,2 mm
3.	15	B	0	Szélélénkülés, felhőátvonulás
4.	6	B	0	Kis záporosó
5.	14	B	1	Kis záporosó
7.	16	B	0	Kis záporosó
7.	21	B	2	Zivatar 2,7 mm

8.	1	B	1	Szélbetörés, max. sebesség 12 m/mp
8.	22	B	0	Felhőátvonulás
9.	4	B	0	Felhőátvonulás, max. szélesség 13 m/mp
10.	5	B	2	Zivatar 1,9 mm
10.	13	B	1	Záporosó 0,2 mm
10.	23	B	0	Szélrohamok 10 m/mp
16.	8	B	0	Felhőnélküli szélbetörés 11 m/mp
17.	1	B	1	Felhőátvonulás, szélbetörés 14 m/mp
17.	7	B	1	Felhőátvonulás, szélrohamok 19 m/mp
17.	17	B	2	Szélrohamok 12 m/mp, közeli zivatar
17.	23	B	1	Záporosó 0,3 mm
18.	2	B	2	Zivatar 9,5 mm
20.	6	Fel	1	Kevés praeirontális eső
20.	12	B	1	Kis záporosó, szélrohamok 14 m/mp
20.	17	B	2	Zivatar 3,1 mm, a városban többfelé jégeső
21.	9	B	0	Szélrohamok 10 m/mp
21.	23	B	2	Heves zápor 3,8 mm, közeli zivatar
22.	4	B	1	Szélbetörés 16 m/mp
22.	23	B	1	Felhőátvonulás, szélrohamok 12 m/mp
23.	18	B	0	Felhőátvonulás
24.	13	Fel	1	Praefrontális eső 10 ó.-tól, 0,2 mm
25.	7	Fel	1	Praefrontális eső 6 ó.-tól, 0,6 mm
25.	9	B	2	Heves záporosó 2,8 mm, erős légny. nyugtalanság
25.	18	B	1	Felhőátvonulás, szélrohamok 12 m/mp
26.	1	B	1	Kis záporosó, szélrohamok 13 m/mp
26.	16	B	0	Felhőátvonulás, szélrohamok 10 m/mp
27.	18	Fel	0	Felhőátvonulás
28.	8	B	2	Felhőnélküli szélbetörés, 23m/mp
28.	21	B	0	Szélrohamok 9 m/mp, légnyomásorr.
29.	8	B	1	Szélrohamok, 15 m/mp
30.	11	Fel	0	Kis felhőátvonulás
31.	12	B	1	Közeli zivatar 0,1 mm
31.	21	B	2	Zivatar 3,7 mm
31.	23	B	2	Heves zivatar 9,5 mm, szélvihar 20 m/mp

Légtömegnaptár

Budapest, 1952. július 1—augusztus 31-ig — *Masses d'air*

A légtömeg megnevezése	Mikor érkezett		Mikor vonult el		Tartósága óra	A következő légtömegtől elválasztó határfelület
	Nap	Óra	Nap	Óra		
<i>Mass d'air</i>	<i>Du</i>		<i>Jusqu'à</i>		<i>Durée en heures</i>	<i>Surface de limite (CF front froid, WF front chaud, S subsidence)</i>
	<i>Jour</i>	<i>Heure</i>	<i>Jour</i>	<i>Heure</i>		

J Ú L I U S

Szárazföldi mérs.	<i>cM</i>	(VI. 28.)	1.	23	23	Betörési front	<i>CF</i>	
Tengeri mérsék.	<i>mM</i>	1.	23	2.	7	8	Lesiklófelület	<i>S</i>
Szárazföldi meleg	<i>cW</i>	2.	7	5.	17	82	Betörési front	<i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>	5.	17	11.	24	151	Lesiklófelület	<i>S</i>
Szárazföldi meleg	<i>cW</i>	11.	24	12.	23	23	Betörési front	<i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>	12.	23	14.	11	36	Lesiklófelület	<i>S</i>
Szubtrópusi meleg	<i>tW</i>	14.	11	16.	4	41	Betörési front	<i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>	16.	4	27.	0	260	Lesiklófelület	<i>S</i>
Szárazföldi mérs.	<i>cM</i>	27.	0	28.	24	48	Feiklási front	<i>WF</i>
Szubtrópusi meleg	<i>tW</i>	28.	24	29.	9	9	Betörési front	<i>CF</i>
Tengeri mérsékelt	<i>mM</i>	29.	9	29.	18	9	Betörési front	<i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>	29.	18	(VIII. 2.)		54		

AUGUSZTUS

Tengeri hideg	<i>mC</i>	(VII. 29.)	2.	1	25	Lesiklófelület	<i>S</i>
Szárazföldi meleg	<i>cW</i>		4.	6	53	Betörési front	<i>CF</i>
Tengeri mérsékelt	<i>mM</i>		6.	12	54	Lesiklófelület	<i>S</i>
Szubtrópusi meleg	<i>tW</i>		7.	21	33	Betörési front	<i>CF</i>
Tengeri mérsékelt	<i>mM</i>		10.	5	56	Betörési front	<i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>		12.	9	52	Lesiklófelület	<i>S</i>
Szárazföld meleg	<i>cW</i>		17.	7	118	Betörési front	<i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>		19.	10	51	Lesiklófelület	<i>S</i>
Tengeri mérsékelt	<i>mM</i>		21.	0	38	Betörési front	<i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>		22.	23	47	Betörési front	<i>CF</i>
Sarkvidéki hideg	<i>aC</i>		26.	1	74	Betörési front	<i>CF</i>
Szárazföldi mérsék.	<i>cM</i>		26.	16	15	Betörési front	<i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>		26.	16	26	Felsiklási front	<i>WF</i>
Szubtrópusi meleg	<i>tW</i>		27.	18	14	Felsoklási front	<i>WF</i>
Tengeri mérsékelt	<i>mM</i>		28.	8	24	Betörési front	<i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>		29.	8	27	Felsiklási front	<i>WF</i>
Tengeri meleg	<i>mW</i>		30.	11	34	Betörési front	<i>CF</i>
Tengeri mérsékelt	<i>mM</i>		31.	21	3		
			(IX. 3.)				

Az egyes levegőfajták jelenlétének tartama órákban (*Durée totale des différentes masses d'air, heures*)

	Július		Augusztus	
	<i>Juillet</i>		<i>Août</i>	
	óra	%	óra	%
Sarkvidéki hideg	<i>aC</i>	—	74	10
Szárazföldi hideg	<i>cC</i>	—	—	—
Tengeri hideg	<i>mC</i>	501	67	228
Tengeri mérsékelt	<i>mM</i>	17	2	175
Tengeri meleg	<i>mW</i>	—	34	5
Szárazföldi mérsékelt	<i>cM</i>	71	10	15
Szárazföldi meleg	<i>cW</i>	105	14	171
Szubtrópusi meleg	<i>tW</i>	50	7	47

Aujeszy László

Magyarország időjárása 1952. július és augusztus havában

Az idei július volt az utolsó 50 év legszárazabb, legnaposabb és egyik legmelegebb júliusa, minden elemet együtt tekintve tehát aszályossága az utolsó félévszázadban rendkívülinek minősíthető.

A levegő hőmérsékletének havi középértéke 22° és 25° közé esett, eltérése a sokévi átlagtól 1—3° volt. Nyáron az ekkora eltérés már komoly hőtöbbletnek számít. Az utolsó félévszázadban ehhez hasonlóan meleg júliusok voltak 1907, 1936 és 1950 júliusai, melegebb pedig 1928 júliusa, ez utóbbi 23—26°-os havi közepekkel. A déli felmelegedések csúcserőssége nem volt rendkívüli, mert a 34—39°-os, 5-én, vagy 15-én beálló maximumoknál más években — rövidebb időre — magasabb hőmérsékletek is előfordulnak. Ez idén azonban a napos időben a nagy felmelegedések, a 30—35°-os déli hőmérsékletek voltak igen gyakoriak. Ezt mutatja a hőségnapok igen nagy száma, mert az ország nagy részén 15—20 ilyen erős felmelegedésű nap fordult elő. Hasonlóképp az állandó erős déli felmelegedést mutatja az a körülmény, hogy a nyári napok száma, a magas hegyeket kivéve 27—30 volt, tehát a hónap majdnem minden napja nyári napnak minősült, holott ezeknek normális értéke júliusban csak

19—23. Az erősebb lehülések hiánya szintén hozzájárult a hónap igen meleg jellegéhez. A havi minimumok csak 7—12°-ig süllyedő adatai is erről tanúskodnak, méginkább a többi napoknak csak 12—15°-ig terjedő lehülései.

A légnyomás havi középértéke Budapesten (130 m) 750·9 mm, a tengerszintre átszámított érték 762·1 mm volt, az eltérés + 1·6 mm. Nagynyomású léghalmazok túlnyomó uralma alatt, aránylag kevés ciklonátvonulás mellett, a szokottnál naposabb időjárás következtében uralkodott itt ebben a hónapban az állandó hőség és szárazság.

A csapadék havi összegei rendkívül kicsik voltak. Az ország területének mintegy 50—60%-án még a 10 mm-t sem érte el a havi összeg, sok helyen csak 1—2 mm esett. Néhol az is előfordult, hogy az egész hónapban nem volt mérhető eső (Somogyvár és sok egyéb somogyi állomás összesen: nyom). Ezzel szemben bőségesnek nevezhető havi mennyiséget csak kivételesen észleltek, igen szűk területre, az ország délnyugati határszéli sávjára korlátozva (Szentgotthárd 111 mm). Általában az egész, mintegy 40—60 km-es nyugati határsávon érvényesült legkevesebbé a szárazság, mert ott 25 mm-en felüli összegek fordultak elő. Hasonlóképp 20 mm körüli csapadék hullott az ország északkeleti vidékein, Borsod és Szabolcs megyék északi felében. Természetesen még ezek az összegek is igen komoly szárazságot jelentenek, de mégsem azt a teljes aszályt, mint a Nagy-Alföld és a Dunántúl legnagyobb részének 5—15 mm-es mennyiségei, amelyek sok esetben a sokévi átlag (50 mm körül), 10—15%-ának sem felelnek meg. A csapadékos napok száma, kishozamú zivataros esőkkel 4 és 8 között váltakozott, egy-egy napi mennyiség azonban többnyire csak 1—2 mm volt, vagy annyi sem.

A csapadékhiányhoz és a magas hőmérséklethez igen bőséges, napsütés járult. Az ország nagy részén 350 és 400 óra között volt a havi napfénytartam. A feljegyzések történetében ezek is rendkívül magas havi adatok. Az aszályosságot tehát növelte a napsugárzás mindennapos perzselő hatása.

Ezeknek megfelelően a levegő relatív nedvességének havi középértékei is szokatlanul alacsonyak voltak és az Alföld nagy részén 45—50% között váltakoztak a 60—65%-os normális értékek helyett. Természetes következménye az előadott előzményeknek a havi párolgásösszegek túlnagy mérete, mert 100—200 mm-es, sőt szelesebb mikroklímájú helyekről ezt is meghaladó összegeket jelentettek.

A napsugárzás és égboltsugárzás havi összege Budapesten, vízszintes felületen 9.093 gcal/cm² volt.

Augusztus hőség tekintetében még felül is múlta júliust, de csapadéka már valamivel kedvezőbbben alakult, napsütése ugyan bőséges volt, de júliushoz képest természetesen szintén csökkent. Így ez a hónap önmagában rendkívül meleg, de nem rendkívül száraz, így kevésbé aszályos volt, mint a megelőző.

A levegő hőmérsékletének havi középértékei, 22 és 26° között, számos helyen még a júliusi értékeket is felülmúlták, vagy azokkal megegyeztek.

Eltérésük a sokévi átlagoktól +2·5° és +4° közé esik. Ekkora hőtöbblet nyáron már ritkaság és komoly éghajlati kilengést jelent. A déli fellemelegedések havi csúcsértéke 15-én a 36—40°-os adatokkal még felül is múlta a júliusi mérsékelt havi maximumokat és a majdnem állandó melegen kívül még egy-egy időszak kiemelkedő, kánikulai jellege is említésreméltó. A hőségnapok száma még több volt, mint júliusban, mert 14—21 ilyen nap fordul elő a 24—28 nyári nap között.

A légnyomás havi középértéke Budapesten (130 m) 748·9 mm volt, a tengerszinti közép 760·2 mm, amely 1·1 mm-rel alacsonyabb mint a sokévi átlag. Ez mutatja a júliushoz képest a nagyobb ciklontevékenységet.

A csapadék havi összege Geszt-Vátonpusztán mindössze 9 mm, ezzel szemben Szentgotthárdon 103 mm volt. Az ország középső harmadán mérsékelt csapadékhiány mutatkozott a 30—50 mm-es havi összeg mellett. Ezt mindkét oldalról egy-egy 20—30 mm-es sáv veszi körül az átlag fele alatti összeggel. Az átlagot csak néhány helyen érte el, illetve haladta meg jelentéktelen mennyiséggel az augusztusi összeg. Ercsi 69 mm (átlag 56), Nagykőrös 66 mm (átlag

Időjárási adatok — Données climatologiques

	Hőmérséklet C° — Temperature								Csapadék — Précipitation					Napsütés Insolation
	Havi közép Moyennes mensuelles	Eltérés a norm.-tól Écart à la normale	Abs. max.	Nap — Date	Abs. min.	Nap — Date	Hőségnap Nombre des jours max. $\geq 30^{\circ}$	Nyári nap Nombre de jours max. $\geq 25^{\circ}$	Összeg Total mm	A normális %-ában En % de la normale	Eltérés a norm.-tól Écart à la normale	Napok száma Nombre de jours	Zivatáros nap Nombre de jours de Γ	
<i>1952 július</i>														
Magyaróvár	22.0	+1.9	34.0	5.	8.8	30.	11	24	49	78	-14	5	1	313
Keszthely..	23.7	+2.6	35.7	5.	11.4	30.	18	27	11	14	-65	3	3	358
Pécs	24.2	+2.6	35.8	15.	9.6	26.	19	30	7	12	-52	6	3	359
Budapest ..	24.2	+2.6	36.0	5.	12.1	27.	18	29	8	16	-43	5	3	357
Kalocsa ..	24.4	+2.5	35.6	15.	12.0	26.	16	29	21	40	-32	4	3	386
Miskolc ..	22.2	+1.1	36.4	15.	7.7	27.	13	27	17	28	-43	5	7	344
Debrecen ..	23.1	+1.8	38.5	15.	6.8	26.	17	28	16	28	-41	7	3	347
Békéscsaba	24.1	+1.6	38.1	15.	9.5	27.	19	29	15	29	-37	4	2	351
Kékestető ..	17.2	+1.4	27.4	5.	7.6	27.	0	6	18	20	-72	5	5	320
<i>1952 augusztus</i>														
Magyaróvár	22.4	+3.3	37.9	15.	7.8	24.	14	24	29	56	-21	9	3	279
Keszthely ..	23.7	+3.5	37.8	14.	12.0	24.	18	25	34	44	-44	7	3	303
Pécs	24.5	+3.4	38.6	14.	10.2	27.	20	27	29	52	-27	8	5	312
Budapest ..	24.0	+3.2	38.5	15.	11.6	24.	18	26	39	83	-8	13	5	311
Kalocsa ..	24.7	+3.7	38.2	15.	11.7	24.	21	27	26	51	-25	8	4	305
Miskolc ..	22.8	+2.6	38.6	16.	8.0	30.	18	25	45	98	-1	9	6	286
Debrecen ..	23.7	+3.3	40.2	16.	8.8	24.	19	27	46	80	-8	6	6	315
Békéscsaba	25.1	+3.6	39.8	16.	9.8	24.	20	28	26	53	-23	9	8	300
Kékestető ..	18.3	+2.9	31.0	5.	7.0	23.	1	12	77	96	-3	7	6	280

57). A csapadékos napok száma többnyire 5—10 volt, köztük 5—8 zivatarral. Az 1 mm-t is meghaladó esővel csak 2—6 napot észleltek. Augusztusban tehát a júliusi szárazság valamivel enyhébb alakban folytatódott.

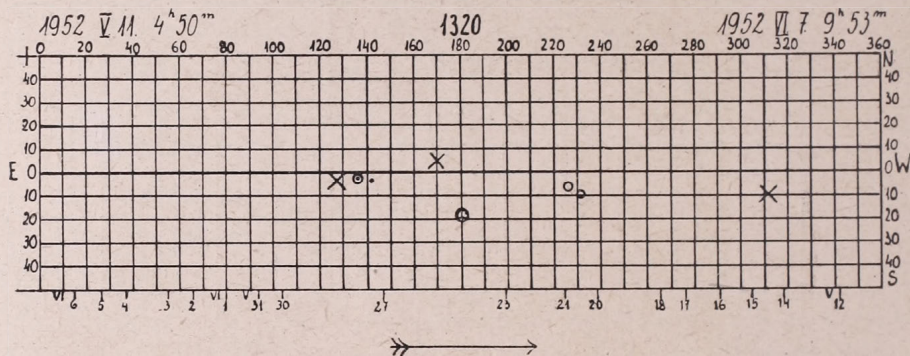
A két hónap együtt a hőség vonatkozásában páratlan rekord és szárazságával is párját ritkítja. A napsütés 270—310 órás havi összegei most is felülmúlták a sokévi átlagot, bár nem olyan mértékben, mint júliusban, a többlet körülbelül 10%. A légnedvesség 50—60%-os havi adata viszont 5—10% hiányt mutatnak az átlaghoz képest. A havi párolgás összegek túlnyomó része ismét 100—200 mm között volt, jelentékenyen átlag feletti.

A nap- és égboltsugárzás egyesített összege Budapesten, a vízszintes felszínen 8.195 gcal/cm² értéket tett ki.

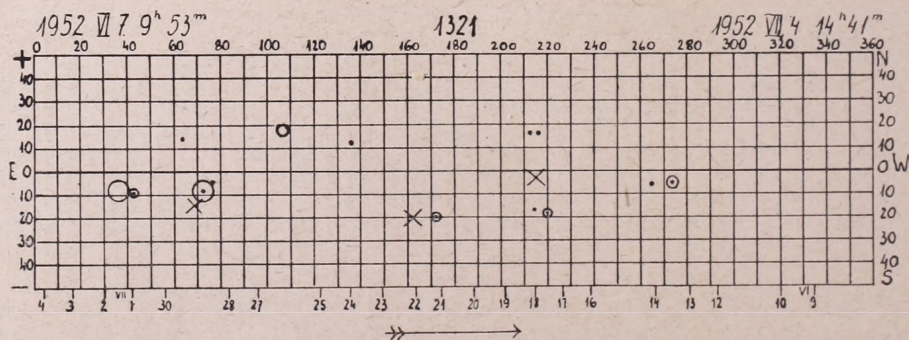
Bacsó Nándor

A Nap felületének jelenségei 1952. május—június

A napfotoszféra szinoptikus térképeire és a táblázatos észlelési adatokra vonatkozó tudnivalókat az *Időjárás* 55. évfolyamának 11—12. (1951. november—december) számában a 349—355. oldalakon részletesen ismertettük.



a	—10,231	V. 15—21—23, fn	c	—19,180	V. 27—30
	— 6,227	V. 18—20—23		d	+11, 6
b	— 3,141	V. 30—VI. 1			
	— 2,137	V. 23—VI. 2			



a	— 5,273	VI. 9—17—18, f	e	+12,136	VI. 20—23
	— 5,265	VI. 12—13		f	—1318h
b	+17,216	VI. 16—17—21	g		—4,77
	+17,212	VI. 16—18 (2)		—9,72	VI. 23—VII. 4, pn
c = 1320c	—20,172	VI. 16—19—25	h	—9,42	VI. 28—30—VII. 4
d	—19,220	VI. 17—19—23		—9,36	VI. 28—30—VII. 4
		—17,214	VI. 17—20—25	+14,63	VI. 30—VII. 1

Az észlelési rajzokat *Nagy László* (28 db.), *Mersits József* (18 db.), *Bercsi Zsolt* (4 db.) és *Kiss Imre* (1 db.) készítették. A pozíciómeghatározásokat és a térképek rajzolását *Mersits* végezte *Bercsi* és *Kiss* közreműködésével.

Magyar Tudományos Akadémia
Csillagvizsgáló Intézetének
Napfizikai Osztálya

Dezső Loránt

NÉPSZERŰ METEOROLÓGIA

Eső, havaseső, ónoseső, havazás

Az elmúlt 1951/52. tél sok időjárási érdekességet hozott. Ezek közül a legkellemetlenebb volt talán az, hogy a hosszantartó enyheség után február végén és márciusban hirtelen téliesre fordult ez idő. A Dunántúlról és az északi országrészekről több ízben érkezett hír hatalmas havazásokról és hófúvásokról, amelyek egyes területeken megbénították az országúti és vasúti közlekedést. Nagy bánya és ipari központjaink napokig el voltak vágva a külvilágtól. Ez a rendkívüli időjárás sok kárt okozhatott volna népgazdaságunknak, de dolgozóink felismerték a vést és erejük megfeszítésével iparkodtak elhárítani azt. Sok helyen egyesített erővel igyekeztek felszabadítani az eltemetett vasúti sineket, máshol a műszak befejeztével nem tértek haza és folytatták a munkát, hogy ne legyen kiesés amiatt, hogy egyes társaik nem tudtak megjelenni a munkahelyen s. i. t.

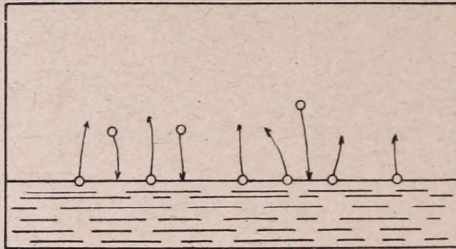
Magában véve a lehullott csapadékmennyiség nem volt jelentős. Egy-egy nyári zivatar alkalmával többszöröse is leesik ennek a mennyiségnek, mégsem lesz belőle ujságcikk. A bajt mindössze az okozta, hogy hó alakjában hullott le. Nézzük meg ezért, hogy mikor hull a csapadék eső, hó, vagy havaseső alakjában.

A kérdésre nem olyan egyszerű a felelet, amint azt az első pillanatra gondolnánk: hidegben havazik, melegben esik az eső. A légkör felsőbb részeiben ugyanis télen, nyáron fagyponnalatt van a hőmérséklet. A feltett kérdésre csak úgy tudunk válaszolni, ha röviden végig tekintünk azokon a halmazállapot-változásokon, amelyeken átmege a Föld felszínéről (óceánokról, tavakról stb.) elpárolgó vízgőz, amíg visszajut oda csapadék formájában.

A vízgőz, amint tudjuk, légnemű halmazállapotú víz, hőmérséklete egyaránt lehet 0° C alatt, vagy felett. Ahhoz, hogy a láthatatlan vízgőzből látható köd, felhő, vagy csapadék legyen, a vízgőznek ki kell csapódnia, azaz vissza kell alakulnia cseppfolyós halmazállapotú vízzé, vagy szilárd halmazállapotú jéggé. Tehát a felhő-, illetőleg csapadékképződéshez az első lépés a kicsapódás.

A párolgás minden hőmérsékleten végbemegy s így csaknem folytonos jelenség a légkörben. Nem ez az eset a kicsapódásnál. Az már csak meghatározott, meglehetősen szűk határok között lép fel. Tegyük egy zárt edénybe vizet, de ne töltsük meg egészen. A víz párologni fog, amit úgy vehetünk észre, hogy a mennyisége csökken. Egy idő múlva ez a csökkenés megszűnik, vagyis megszűnik a párolgás. A párolgás jelensége ugyanis abból áll, hogy a vízcseppkék kilépnek a folyadék felszínéről a felette levő térbe. Minthogy itt is vannak vízcseppkék, vízmolekulák, akkor előfordul az is, hogy innen pedig

egyesek belépnek a folyadékba. Az 1. ábrán kis körökkel jeleztük a vízrészecskéket és nyilakkal a mozgásuk irányát. Általában a folyadékot ugyanannyi idő alatt több molekula hagyja el, amennyi belép oda, ezért látjuk a folyadék-mennyiség csökkenését. Egy bizonyos idő múlva, amikor a folyadék feletti térben már meghatározott mennyiségű molekula van, a folyadékból ugyan-

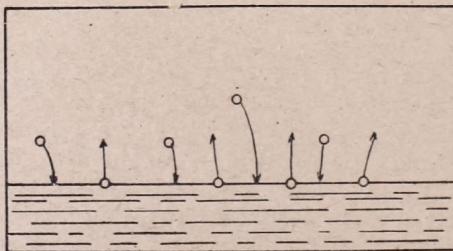


1. ábra.

Párolgás és lecsapolás a molekulák világában

annyi részecske fog kilépni, mint amennyi oda érkezik (2. ábra). Ebben az esetben a párolgás látszólag megszűnik, azért csak látszólag, mert a molekulák mozgása nem ér véget. Azt az esetet, amikor a párolgás megszűnik, úgy nevezik, hogy a folyadék feletti tér telített vízgőzzel.

Ha a folyadékot felmelegítjük, újból megindul a párolgás. A telítettség függ tehát a hőmérséklettől. Úgy is mondhatjuk, hogy adott hőmérsékleten a levegőben csak meghatározott mennyiségű vízgőz lehetséges, alacsonyabb hőmérsékleten kevesebb, magasabbon több. Ha a levegőben valamely ok miatt több vízgőz lenne, mint amennyi az adott hőmérsékleten a telítettséget jelenti, akkor azt mondjuk, hogy túltelítettség állt elő. Ilyenkor lép fel a ki-

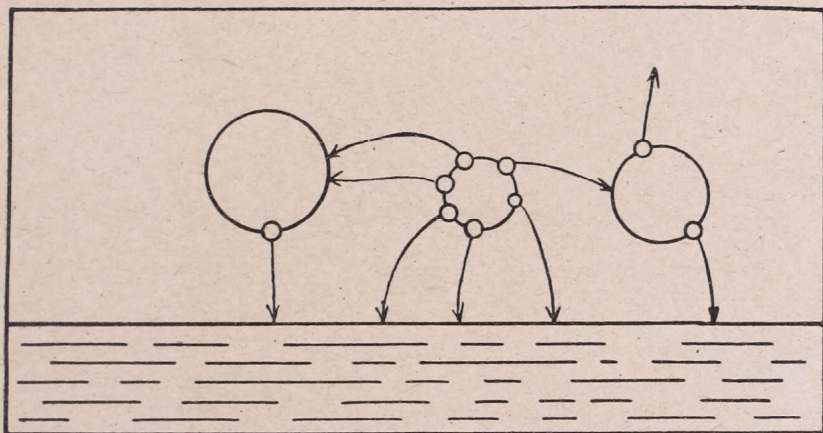


2. ábra.

Létrejön az egyensúly

csapódás. Az előbb elmondottakból kitűnik, hogy túltelítettséget úgy tudunk előidézni, ha lehűtjük a levegőt. Ne foglalkozunk most azzal a problémával, hogy ez miképpen következhet be, csupán megemlítjük a leggyakrabban fellépő esetet; a levegő valamilyen ok folytán felemelkedik és ennek következtében lehűl. Ha a lehülés elég nagy méretű, akkor a levegő túltelített lesz. A kicsapódáshoz azonban ez magában véve még nem elegendő.

A telítettséget eddig sík vízfelszín jelenlétében vizsgáltuk. Vigyünk most a folyadék feletti térbe valamely úton kis vízcseppeket. Akkor azt tapasztaljuk, hogy bár a sík vízfelszínről párolgás nincs (vagyis a folyadék feletti tér telített), a cseppecskék mégis el fognak párologni. Ezt a jelenséget úgy fogalmazhatjuk meg, hogy amikor a tér sík vízfelszínre vonatkoztatva telített, ugyanakkor vízcseppekre nézve még nem az. Ebből az következik, hogy amikor egy tér vízcseppekre nézve telített, akkor sík vízfelszínre nézve már erősen túltelített lesz. Ez a különbség annál jelentősebb, minél kisebbek a cseppek. Ha zárt térben különböző nagyságú cseppek vannak, a kisebb cseppek még mindig párolognak, amikor a nagyobbakra nézve túltelítés van, vagyis ekkor a kis cseppekről elpárolgó víz kicsapódik a nagyobbakon: a víz a kis cseppekről «átkondenzál» a nagy cseppekre. («A nagy halak megeszik a kis



3. ábra.

Apróbb vízcsepp gyorsabban párolog

halakat.) A 3. ábrán azt mutatjuk be, hogy minél kisebbek a cseppek annál erősebben párolognak. A kis cseppek keletkezéséhez igen nagyfokú (200%-os) túltelítettség szükséges. Ilyen azonban a légkörben nem fordul elő.

Minthogy a levegőben a kicsapódás jelensége előfordul, nyilvánvaló, hogy kell valaminek lenni, amely a cseppecskék keletkezését előmozdítja. Ez a valami a levegőben mindig kellő számban található úgynevezett kondenzációs magok jelenléte. Ezek a kondenzációs magok korom, por vagy egyéb finom eloszlású szilárd cseppfolyós halmazállapotú szemek. Méreteik csak száz- ezred milliméterekkel mérhető. Az első kicsapódó vírzszecskék ezekre telepednek le s így a keletkező cseppek átmérője gyorsan megnövekszik olyan értékig, amelyen már kisebbfokú túltelítettség is elegendő a kicsapódáshoz. A kondenzációs magok többnyire nedvszívó (higroszkópikus) tulajdonságúak, amelyek szintén elősegítik a cseppek kialakulását.

Láthatjuk tehát, hogy a kicsapódásnak két feltétele van: 1. a túltelítettséghez vezető lehűlés, 2. kondenzációs magok jelenléte. Ha mindkét feltétel teljesül, bekövetkezik a kicsapódás, azaz megjelennek az égen a felhők, vagy ha e fenti feltételek a Föld felszínének közelében következnek be, köd keletkezik.

Az ily módon kialakult felhő- illetve ködrészecskék meglehetősen egyforma nagyságúak és meglehetősen kicsinyek. Átmérőjük csak alig néhány századmilli méter. Kicsinségük miatt lebegve maradnak a levegőben. Ahhoz tehát, hogy a felhőből csapadék hulljon, szükséges a cseppek megnövekedése. Ha különböző nagyságú cseppek vannak együtt, akkor a cseppek megnövekedése már magától megy végbe, amint az előbb már bemutattuk. A cseppecskék megnövekedését jég szemek jelenléte indítja meg. A jég szemekre ugyanis már akkor megindul a kicsapódás, amikor a vízcseppekről még párolgás van folyamatban. Tehát, ha a levegőben vízcseppek és jég szemek együttesen vannak jelen, a víz csakhamar átkondenzál a jég szemekre, vagyis az addig egyenletes alakú cseppek között nagyságbeli különbségek lépnek fel. Ily módon a csapadék keletkezéséhez még jég szemek jelenléte is szükség van.

Nézzük meg ezért, hogy hol találunk jég szemeket a levegőben. Ez a kérdés is könnyűnek látszik az első pillanatra. Azt gondolhatnánk, hogy fagy pont alatti hőmérsékletű levegőben már jég szemeket, hó pelyheket találunk. A tapasztalat azonban — sajnos — nem ezt mutatja. A megfigyelések szerint 0 és -10 fok közötti hőmérsékleteken a felhőrészek túlnyomórésztben cseppfolyós vízből állanak; sőt zivatarfelhőkben még -20 foknál is. A legalacsonyabb hőmérséklet, amelynél még cseppfolyós halmazállapotú vizet találtak, -40 fok volt. Általában úgy vesszük fel, hogy -10 fok alatt fordulnak elő jég szemek a felhőben.

Foglaljuk össze röviden mindazokat a feltételeket, amelyek szükségesek ahhoz, hogy csapadék keletkezzék.

1. túltelítettség,
2. kicsapódási magok,
3. jég szemek.

Az utolsó mozzanat, amelyet említettünk a csapadékkeletkezéssel kapcsolatban, az volt, hogy a víz átkondenzált a jég szemekre. Ebből az következik, hogy — bármennyire hihetetlenül hangozzék is — mindenféle csapadék először jég alakban képződik ki. Mégis, mire leérkezik hozzánk, sokféle változata van. Az alatt a hosszú út alatt, amit megtesz a -10 , -15 fokos hőmérsékletű rétegtől a Föld felszínéig, sok minden történik vele. Belekerül különböző hőmérsékletű légrétegekbe, amelyek mind rányomják bélyegüket a csapadék részecskére.

Lássuk most az egyes csapadékfajtákat!

A legegyszerűbb eset a keletkezést illetően a havazás. A hó pelyhek szilárd állapotban keletkeznek és a keletkezési helyüktől lefelé mindig fagy pont alatti hőmérsékletű rétegekben keresztül utaznak és így szilárd halmazállapotban érkeznek meg: azt mondjuk, havazik. A 4/a ábrán feltüntettük a hőmérséklet magassági eloszlását: a függőleges tengelyen felmértük a magasságot, a vízszintes tengelyen pedig a hőmérsékletet. Feltüntettük ezeken kívül a fagy pontot. Az ábrán láthatjuk, hogy a levegő hőmérséklete bármely magasságban alacsonyabb a fagy pontnál (a fagy pontot jelző függőleges egyenestől mindig balra van).

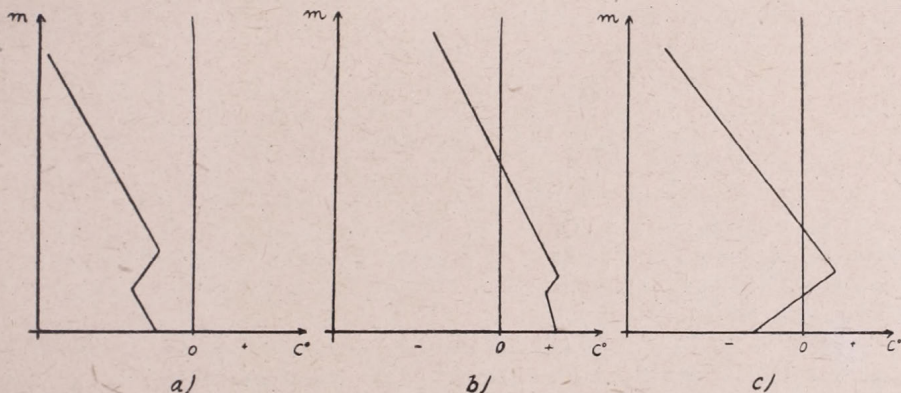
A mi éghajlatunk alatt a leggyakrabban az fordul elő, hogy a csapadék cseppfolyós halmazállapotban hull le, azaz esik az eső. Ehhez nyilvánvalóan az szükséges, hogy a hó pelyhek alakjában keletkezett csapadék a Föld közelében elhelyezkedő, fagy pont feletti hőmérsékletű levegő rétegben elolvadjon. A 4/b ábrán láthatjuk, hogy a levegő hőmérsékletét jelző vonal az alsó szakaszon átkerül a 0 fokos egyenes jobb oldalára.

Megesik azonban, hogy ez az alsó fagyponthoz feletti hőmérsékletű réteg nagyon sekély és így hópelyheknek csak egy része tud megolvadni: hópelyhek és esőcseppek vegyesen esnek, azaz havaseső hull.

Előfordulhat az is, hogy az egyszer már megolvadt csapadék rész újabb fagyponthoz alatti hőmérsékletű levegőbe jut (a hőmérséklet eloszlást mutató vonal az alsó rétegben újra a 0 fok baloldalára megy át (l. 4/c ábrán). Ekkor két esetet különböztethetünk meg:

1. ha elég vastag az alsó hideg, fagyos réteg, a rajta keresztül hulló eső megfagy és apró, 1—2 mm-es jéggömbök formájában érkezik a talajra: fagyott eső esik.

2. ha sekély ez a hideg réteg, az esőcseppek csak áthűlnek, illetőleg túlhűlnek benne, de hamarabb leérkeznek, mintsem megfagynak. Mielőtt leérkeznek a talajra, vagy tárgyakra, amelyek szintén fagyponthoz alatti hőmér-



4. ábra.

sékletűek, azonnal megfagynak és jégkéreggel vonják be azokat. Ez az úgynevezett ónos eső, vagy ólmos eső. Sok kárt és szerencsétlenséget okozott már. Ha kellő vastagságot ér el, letördeli a fák ágai is, leszaggatja a távvezetékeket, az utakat síkossá, csúszóssá teszi.

Legbonyolultabb a jégeső keletkezése. A nyári zivatarok alkalmával tornyosuló hatalmas felhő tömegek belsejében igen heves örvénylések vannak, amelyek a csapadékrészecskéket ide-oda dobálják. Így lefelé induló részecskék hol fagyponthoz alatti, hol pedig fagyponthoz feletti rétegbe kerülnek, közben tehát rájuk időnként víz, időnként jég réteg rakódik. Ezeket a rétegeket felismerhetjük a talajra érkező jégesőben is, mint átlátszó és áttetsző rétegeket.

Ilyen viszontagságos utat tesz meg a vízgőz, amíg a levegőből leérkezik a talajra csapadék formájában.

Ozori Zoltán

A légkör kutatói

(Rezvin Sz. V. mérnök, *Nauka I. Zsizni* N^o 3.)

A légkör fizikai állapotának változását időjárásnak nevezzük. A fizikai állapotot több időjárási *elem* határozza meg: a légnyomás, a levegő hőmérséklete és nedvessége; szél, felhőzet, csapadék stb. Az időjárás változása hatalmas területekre terjed ki, néha több ezerkilométerre. Már Lomonoszov M. B. véleménye is az volt, hogy meteorológiai állomáshálózatot szükséges kiépíteni azért, hogy az emberek »megtanulják helyesen előrelátni az időjárás változásait«. Ő elsőnek ismerte meg az összefüggést az időjárás változása és a »függőleges levegő-mozgás« között.

Ma már világos, hogy milyen nagy jelentőségű a függőleges légáramlás, valamint más fizikai jelenségek és folyamatok kutatása, melyek a szabad légkörben játszódnak le, azaz a földfelület közvetlen befolyásától mentes, magasabb rétegekben. Ezeknek a jelenségeknek és folyamatoknak kutatásaival külön tudomány — az aerológia — foglalkozik.

A Szovjetunió léghajózása hatalmas jelentőségű volt az aerológia fejlődésében. A léghajó feltalálása megadta a lehetőséget arra, hogy különféle műszereket nagy magasságra engedjünk fel és ezek segítségével kutatásokat végezzünk a szabad légkörben.

Tudományos kutatás célját szolgáló felszállást aerosztáttal az egész világon először Zaharov J. D. végzett Oroszországban 1804-ben, amikor is 2600 m magasságot ért el. 1806-ban a szélesség és szélirány tanulmányozására orosz tudósok különféle magasságokra kis léggömböket engedtek fel, hasonlókat a mai pilótballonokhoz.

A XIX. század második felében szabad (nem kormányozható) aerosztátok segítségével légkörkutatásokat hajtottak végre Rikacsev M. A. és Pomarcev M. M. ismert tudósok.

A szabad aerosztátokkal való kutatásoknak igen nagy tudományos értéket tulajdonított Mendelejev, aki azt mondta: »Eljön az idő, amikor a meteorológusnak az aerostat éppen olyan fegyvere lesz, mint ma a barométer«.

A mai időben a léghajózás már egyike a légkörkutatás alapjainak. A hidrogénnel töltött ballonok segítségével határozzuk meg a szabad légköri szél irányát és sebességét. Hasonló ballonok nagy magasságra viszik fel a különböző készülékeket. Egyes meteorológiai elemek megfigyelése kötött ballon segítségével történik. Különösen fontos az aerológia szempontjából a szabad aerosztátokkal való felszállás. A szabad aerosztátoknak különös előnye, hogy a földterületen áthelyeződő levegővel együtt mozognak. Ez lehetőséget nyújt olyan kutatásokra, melyek semmiféle más módon nem végezhetők el. Az aerosztát felszállása annyira nyugodt, hogy gondolatjában éppen úgy, mint a laboratóriumban, a legpontosabb műszerekkel is lehet dolgozni.

A világ egyetlen egy országában sincsenek a tudományos felszállások olyan széles terjedelemben megszervezve, mint a Szovjetunióban. A mi tudósaink és léghajósaink nagy repüléseket végezve — rendszeres légköri megfigyeléseket végeznek. Ezeknek a felszállásoknak fontos célja az, hogy a mozgó levegő átváltozását (tulajdonság-változását) figyeljék meg.

A mozgó levegő átalakulása sok tényező következtében jön létre. Legfontosabb ezek közül a földfelület meleg befolyása, a levegő melegelnyelése és kisugárzása, valamint a hőmérséklet azon ingadozása, amelyet a felemelkedő és leszálló áramlások váltanak ki.

Az időjárási elemek mint például hőmérséklet és levegő-nedvesség változásai jelentős mértékben az átalakulás következményei. Ezért az időelőjelzés részére a heves átalakulásának kutatása nagy jelentőségű.

A Szovjetunió vízrajzmeteorológia szolgálat központi aerológiai obszervatóriumának léghajózái: Poloszuhin P. P., Zinovjev. A Krikun V., Ivanova L. N., Novoderzskon A. N., Szemin Sz. I. a légtömégátalakulás törvényszerű, ségének kutatására az utóbbi években a tudósokkal együtt sok érdekes felzárllást végeztek. Többször is előfordult, hogy több mint 60 órát töltöttek a levegőben. Zinovjev Sz. A., Gaiderova Sz. Sz. és Kirpicsev M. M. egyik felzárllása 84 óráig tartott. Ez alatt az idő alatt Moszkvából Tjany-Sanjuáig jutottak el.

Az obszervatórium tudományos munkatársai Kosztrov D. I., Gangerov Sz. Sz. feldolgozván a felzárllások eredményeit sok fontos megállapítást tettek. Megállapították, hogy 1—3 km magasságban a légtömégátalakulás alapján véve a levegő fel- és leáramlása következtében megy végbe, megállapították a ciklonban és anticiklonban mozgó levegő hőmérsékletét és megoldották sok más érdekes kérdést.

Kasztrov V. G. vezetése mellett az aerosztátokon tanulmányozzák 4—10 km magasságban a napsugárzás elnyelését. A kapott észlelések sok új anyagot nyújtottak a levegő hőmérsékletváltozásáról a szennyezett atmoszféra befolyásáról a sugárzás elnyelésének folyamatára és a nagy magasságokban az átalakulási folyamatos törvényszerűsége.

Fent már megemlítettük, hogy az időjárás változása szoros összefüggésben van a levegő függőleges mozgásával. Ismert az például, hogy az anticiklonokat központjukban magaslégnomással — derült, vagy kevésbé felhős idő kíséri, miután bennük leszálló áramlás megy végbe, amely megnehezíti a vízgőznek folyékony, vagy szilárd állapotba való átmenetét. Viszont a felhőzet és csapadék megjelenését az emelkedő áramlat segíti s ez utóbbi a ciklonokban túlnyomó.

A megfigyelések bizonyítják, hogy a levegőben állandóan előfordul a rendezetlen gomolygó mozgás. Ezt turbulens mozgásnak nevezzük. A turbulencia az atmoszféra életében fontos szerepet tölt be. Ez segíti elő, hogy a levegő összetétele állandó maradhat, a Föld felületről a meleget átviszi az atmoszféra alsó rétegeibe, befolyásolja benne a por és egyéb kemény testek eloszlását, melyek nélkül a nedvesség kondenzációja nem jöhet létre, azaz nem képződhet felhő.

A rendezetlen gomolygó mozgásban — mely az atmoszférában végbemegy — mindig kimutatható a levegő függőleges mozgása. Sebességének mérése nagyon fontos tudományos feladat. Az aerológia, mely közel harminc éve foglalkozik ezekkel a mérésekkel a legutóbbi időkig ritkán vette igénybe a szabad aerostátot, pedig csak a szabad aerosztát követi engedelmesen a levegő legkisebb vízszintes és függőleges megmozdulását. Csak érteni, tudni kell, azoknak feljegyzéséhez. Ebből a célból a központi aerológiai Intézet mérnöke Hahain Sz. egy készüléket szerkesztett, mely filmre jegyzi fel az atmoszféra vízszintes mozgásainak irányát és sebességét.

A megfigyelések, melyeket az aerosztátokon ennek a készüléknek segítségével végeztek az obszervatórium tudományos munkatársai Pinusz V. Z. és Verte T. K. széleskörű anyagot adtak a levegő függőleges mozgásáról. Ismert lett, hogy közepes sebessége 10-től 20 cm másodperc között ingadozik. Az ilyen látszólagos lassú mozgás jelentősen befolyásolja a felhőkben lejátszódó folyamatokat. Különösen elősegíti a felhőbeli csöppeknek növekedését.

Mily részekből is állnak a különböző felhők? Milyen méretűek ezek a részecskék? Milyen módon válnak ezek az igen kis részecskék nagyobb eső-

cseppekké? Milyen feltételek mellett növekszik vagy csökken a felhőzet? Ezeknek a bonyolult kérdéseknek tanulmányozásával, — melyeknek a gyakorlati jelentősége nagy — foglalkoznak a szovjet tudósok.

A felhőbe emelkedő aerosztát burkolata alatt, nem messze a gondolától függ egy különleges tölsér, mely gumicsővel van összekötve a gondolában elhelyezett szivattyúval. A tölsérbe beszívattyúzott levegő a szemléltető üveglapra jut, mely vékony réteg ásványolajjal van bevonva. Az üveglapon jelentkeznek alig észrevehető pontocskák, ugyanis az olajra leülepedtek a felhőrészecskék (cseppek, vagy kristályok).

Az észlelő kiemeli a tölsérből az üveglapot, s olyan mikroszkóp alá helyezi, mely fényképezésre alkalmas. Lefényképezve a felfogott felhőrészecskéket az észlelő minden alkalommal megméri a légnyomást, hőmérsékletet és nedvességet s megállapítja a felhőkben a látástávolságot. A sok észlelés és a sok fénykép alapján bebizonyosodott, hogy a különféle felhőkben meghatározott nagyságú cseppek vannak túlsúlyban. A réteges esőfelhő például sokkal nagyobb cseppekből áll mint a rétegh felhő. A tudósok megtudták, hogyan születnek meg a felhő csöppjei, hogyan növekszenek, hogyan húzódnak az az óv, ahol lehetséges a repülőgépek jegesedése stb.

Az időjárás változás törvényeit megismerni, azokat a tudomány közkincsévé tenni, a folyamatokat és jelenségeket melyek előfordulnak az atmoszférában teljesen kikutatni — ezek azok a feladatok, melyeket a szovjet magaslégkörkutatók és léghajósok maguk elé tűztek.

Fordította : *Gelléri S.*

I R O D A L O M

AZ ÉGHAJLAT MEGVÁLTOZÁSA A TERMÉSZETÁTALAKÍTÁS TERVÉVEL KAPCSOLATBAN A SZOVJETÚNIO ASZÁLYOS TERÜLETEIN

Szerkesztette : H. P. Pogoszján.

Hidrometeorológiai kiadó. Leningrad 1952. 208 oldal, 50 ábra.

Az úgy szakszempontról, mint a szakterületen túl is nagyjelentőségű könyvet, amely a közelmúltban hagyta el a sajtót, H. P. Pogoszján professzor öt más szovjet-tudóssal együtt írta. A szerzők bejelentése szerint a könyv az éghajlat-változás kutatásának eredményeit tárgyalja a Sztálin-i természetátalakítási terv megvalósításával kapcsolatban, tekintettel a mezővédő erdősávok telepítésére és az öntözésre. A kutatások folyamán törvényszerűségeket állapítottak meg és számszerű értékeket is kaptak az örvényes légesere méreteinek változására, amely befolyást gyakorol a hőháztartási mérlegre, a lehetséges és tényleges elpárolgásra, a levegő hőmérsékletére, nedvességére stb.

A nedves-ég-forgalomra a könyv új sémát közöl, valamint számításokat a csapadék mennyiségének alakulására a levegő megváltozott páratartalma és a függélyes levegőmozgások megváltozása következtében. Az eszközölt számítások részben adott elméleti elemzések és a rendelkezésre álló megfigyelési anyag fizikai általánosításán alapulnak, részben pedig különleges expedíciós kutatások eredményein. Az egyes elemek megtárgyalása után gyakorlati javaslatokat tesznek a természetjavító intézkedések hidrometeorológiai hatékonyságának emelésére.

A munkát az eredmények 14 pontban való összefoglalása és részletes irodalmi felsorolás zárja le.

A mű a tudományos munkatársak, mérnökök és mindazok számára íródott, akik a Szovjetunió aszályos területein folyó természetátalakítással kapcsolatban felmerülő kérdések iránt érdeklődnek.

Hille Alfréd

M. I. Golcman: *Az aerofizikai mérések módszertanának alapjai.* A műszaki-elméleti irodalom állami kiadója. Moszkva—Leningrád 1950. 360. old. 79 ábra.

A szerző a könyv előszavában azt írja, hogy a meteorológiai mérések módszereinek kiterjedt irodalma van, amelyben meg lehet találni az alkalmazott mérési módszerek fizikai alapjait, be kell azonban vallani, hogy sokaknak azok között, akik légkörtani méréseket végeznek, igen távoli elképzelésük van a meteorológiai elemek értékeinek kisméretű ingadozásáról. Ennek az a következménye, hogy sokszor maguknak a meteorológusoknak sincsen eléggé tisztá képük arról a közegről, amelyben a mérések lefolyának és nem adnak maguknak világosan számot arról, hogy mit is akarnak valójában mérni valamint, hogy miképpen értelmezzék a mérési eredményeket? A szerző alapfeladatának tekintette, hogy a méréseket beállítsa annak a közegnek a finomabb szerkezetébe (mikrostruktúrájába), amelyben azok lefolynak. Ha a közeg változékonyságát elhanyagoljuk, ennek esetleg téves eredmény, vagy elveszett idő lesz a következménye.

A könyv öt fejezetre oszlik. A kitűzött cél szerint az első fejezet a levegő szerkezetével foglalkozik. Ismerteti a légkör, illetve kisebb részei, áramlásai feldaraboltságát, turbulens állapotát és ezzel kapcsolatban tisztáz egyes fogalmakat, mint tetszőleges légkörtani mérés jellemzőségét (representativitását) időben és térben, a mérések pontossági fokozatának fogalmát és a mérések összehasonlíthatóságát. Minthogy a mérőtest mellett állandóan haladnak el örvények, daraboltsági elemek, a mért érték is ingadozik (pulzál), így egy-egy mérésnek véletlen jellege van. Ha azonban a műszer renyhésege kicsi (érzékenysége nagy, beállási ideje rövid) akkor követni tudja ezt a mikroszerkezet miatti ingadozást. Jellemzőségnek (representatív) nevezzük az olyan mérési eredményt, amely az adott pontosság határai között változatlan marad adott területen adott időpontban, vagy adott időtartamnak tetszőleges pillanatában a tér adott pontján. E meghatározásból folyik, hogy általános jellemzőségről (representativitásról) beszélni értelmetlen dolog. Valamilyen mérési eredmény jellemzősége csak adott, meghatározott körülményekre szólhat. A meteorológiai gyakorlatban több esetben merül fel a jellemzőség kérdése. Szó lehet egy észlelésiállomás jellemzőségének elhelyezéséről, egy műszer jellemzőségének felállításáról, egy állomás megállapított éghajlati értékeinek jellemzőségéről. Nem régen M. V. Zavarina azt a kérdést vizsgálta, hogy milyen távolságban és mértékben jellemzősége egy hőmérsékleti vagy szél mérés a szabad légkör valamely pontján. E. Sz. Szelezneva pedig azt tanulmányozta, hogy milyen időközben és mértékben jellemzősége ugyanilyen mérés.

Általában megállapítható, hogy a légköri örvénydaraboltság (turbulencia) miatt mindig középértéket kell venni, amikor a jellemzőséget emelni akarjuk. Így kellene eljárni minden terminus-észlelésnél is 2—3 percig.

Ahhoz, hogy egy műszer adata jellemzősége legyen az öt körülvevő körzetre, szükséges, hogy a leolvasások közepe időben állandó legyen és egyeznie kell az illető körzetben végzett leolvasások középértékével. A legváltozókéonyabb meteorológiai elemnél is meg lehet elégedni 3 perc folyamán végzett 10 leolvasás középértékével.

El kell választani a mérés pontosságának fokozatát a jellemzőség fokozatától. Utóbbi a körülményektől mutat erős függést, előbbi pedig a technikai kivitelől, főleg olyan értelemben, hogy követni tudja-e kellő mértékben az örvénydaraboltság (turbulens) közeg elemértékváltozásait. A jellemzőségnél érdekes például, hogy egy hőmérséklet-mérés $\pm 0,1^{\circ}$ pontossággal a talaj közelében nem jellemzősége (representatív) pár méter körzetben sem, míg a szabad légkörben jellemzősége néha 10—20 km körzetben is. Általában irányadónak kell venni, hogy »a terminusleolvasásoknál az észlelés pontosságának a fokozata ne legyen kisebb a szóbanforgó mérés jellemzőségi fokozatánál. Ha például az általunk elfogadott határok között a szellőzetetett nedvhőmérőpáros mérés jellemzősége (representatív) $\pm 0,5$ fokra, akkor olyan jó műszert kell használni, hogy még igen erős örvénydaraboltsági (turbulens) feltételek mellett is az érték megállapítási pontosság legalább szintén $\pm 0,5$ fok legyen.«

A mérések összehasonlíthatósága szempontjából, ami az éghajlatban és az időjárásban olyan fontos, tekintetbe kell venni, hogy a laboratórium nyugodt körülményei között különböző renyhességű műszerekkel jó és egyező (összemérhető) mérési eredményeket lehet kapni. A szabad légkör örvénydaraboltság viszonyai között azonban a különböző renyhességű műszerek a közeg lüktetéséhez való alkalmazkodási képességük szerint eltérő mérési eredményeket szolgáltatnak.

A pontosság és jellemzőség (representativitás) követelményeit többször nehéz összeegyeztetni a hálózati meteorológiai műszerek mástermészetű követelményeivel: az egyszerűséggel, az időállással, a műszerállandók tényleges állandóságával. Viszont ha mindenáron kell, akkor az utóbbiakból kell engedni, mert itt az ideje, hogy lépéseket tegyünk a pontosság érdekében a villamos-műszerek felé. Fel kellene hagyni például a hajszál használatával a nedvesség mérésére még —20 foknál és azon alul is, mikor tudjuk, hogy a megkövetelt pontosságot ilyen hőmérséklet mellett nem érheti el.

A második fejezet a hőmérséklet mérési módszereivel, eszközeivel, jellemzőségével foglalkozik először földfelszíni feltételek között, azután a szabad légkörben. A hőmérsékleti mező mikroszerkezete és a mikroingadozások vizsgálata után megmutatja, hogy a pontosságra való törekvésnél milyen előnye van a villamos eljárásoknak egyéb módszerek felett. Az árnyékolástalan finom fényes platinadrótos hőmérő egy renyhesség nélküli galvanométerrel együtt természetes viszonyok között adott pillanatban a valódi léghőmérsékletet tudja szolgáltatni. A valódi hőmérséklet meteorológiai viszonylatban adott rövid időközre szóló jellemzőséggel néhány mérés középértéke gyanánt nyerhető. A tapasztalat azt mutatja, hogy jó közelítést kapunk a valódi hőmérsékletre adott pillanatban, ha szellőztetett nedvhőmérőpárral 2—3 perc folyamán mérési sorozatot csinálunk és a leolvasott hőmérsékleti értékek közepét vesszük. A pillanatnyi érték erősebb mikroingadozások mellett ettől egész fokra eltérhet. A mai meteorológiai gyakorlat szerinti hőmérsékleti mérések valódi értéke egyáltalán nem szenvedne attól kárt, ha a hőmérők csak egész fokokra lennének beosztva. Éppen ezért célszerű lenne a hálózati megfigyelések feldolgozását is egyszerűsíteni.

A szabad légkör hőmérsékleti mikroszerkezete a nyílt tenger felett az inverziós rétegen túl aránylag kevéssé kifejezett. Egy mérés 0,1 fok pontossággal végezve jellemzősége többször — tíz kilométeres sugarú körben. Minthogy a szabad légi körben a tizedfok mérésének reális értéke van, ez arra kötelezi a műszer tervezőket, hogy emeljék azt a pontosságot, amelyet jelenleg a rádiószondás hőmérsékleti méréseknél el lehet érni.

A harmadik fejezet a légnedvesség mérési módszereit teszi vizsgálat tárgyává a hőmérséklet mérésénél alkalmazott szempontokból. Tekintettel a Szovjetunió éghajlati viszonyaira itt külön hangsúlyozást nyer a légnedvesség megállapítása alacsony hőmérséklet mellett vagyis —10 fokon alul. Erre a célra első sorban a harmatpont mérésére jön tekintetbe, jobban mondva a »jégpont« meghatározása. A harmatpont méréséhez a szerző egy finom műszert is szerkesztett, amelyet kondenzációs higrométernek nevezett el. Szerkesztett egy termoemeses psychrométert is. A nedvesség meghatározása a harmatpont révén szabadlégköri alkalmazásban is nagyon elterjedt. A troposzféra felső felében a hőmérséklet mindig igen alacsony, a páratartalom ennek következtében igen csekély. A sztratoszféra alján, ahol a korszerű repülőgépek sokszor járnak, a páranomás a milliméter ezredrészét sem éri el, a harmatpont meghatározása a kondenzációs higrométerrel mégis elfogadható értékeket eredményezett, pedig ebben a magasságban a hőmérséklet —50 fokon alul van. A valódi légnedvességi értéket adott időközben az elnyelhető módszer tudja szolgáltatni, de jó közelítést lehet elérni a valódi értékhez a szellőztetett nedvhőmérőpár használata által 2—3 perc folyamán egy sorozat megfigyelés közepével. Élesen kifejlődött mikroingadozások mellett egyetlen mérés eredménye az adott pillanatban 2 mm nyomásban, illetve többször 10% nedvességben különbözhet a valódi értéktől. A hajszálas nedvességmérő elmaradása —10 fokon alul a valódi értéktől tetemesebb csökkenő nedvességnél, mint emelkedő nedvességnél.

A negyedik fejezet a légnyomásmérésekkel foglalkozik. A tapasztalat azt mutatja, hogy legalább néhány perc folyamára a leolvasott légnyomási érték 0,1 mm-en belül állandó, ezért ugyanez a pontosság a légnyomásmérő műszerektől is megkívánható. A szerző vizsgálat tárgyává teszi, hogy jelenlegi légnyomásmérő műszereink ennek a követelménynek mennyiben felelnek meg. Mostani higanyos légnyomásmérőink valódi pontossága néhány tized millibárra tehető. A villamosított forrásponthőmérő még sokszor alkalmazott műszerré fog válni.

Az ötödik fejezet a szél viselkedését és mérésének körülményeit taglalja. Szerző itt is több saját szerkesztésű műszerét ismerteti. Megállapítja, hogy a szél iránya és sebessége a legváltozékonyabb meteorológiai elem időben is meg térbeli mikroszerkezete szempontjából is. Jellemzéséhez nem elég egyszerűen az irány és sebesség megadása, hanem kell közepes lökésessége irány és nagyság szerint, valamint pillanatnyi csúcssebessége bizonyos időtartam alatt. Mindezen tulajdonságok mérésére a legelterjedtebb műszerek a Dines nyomain szerkesztett különböző kivitelű egyetemes szélírók, de ezek a műszerek tetemes renyhességük miatt csak megközelítő értékeket adnak. Egy igazán jó, kis renyhességű kanalas szélmérő jobban tudja követni a szél elemeinek az ingadozását. A szélkanalakat illetőleg a 3 csészés jobb, mint a 4 csészés. A légáramlás örvénydarabos (turbulens) jellegének a kifejezésére különböző szerzők más-más kifejezést el és ajánlanak. Szerző ismerteti a saját javaslatát ezen a téren és leírja az általa szerkesztett két műszert is: egyiket az irány szerinti lökésesség méréséhez, másikat a sebesség ingadozások méréséhez.* A szintén általa szerkesztett maximális szélsősebességmérőt »orkánmérő«-nek nevezte el (uraganómer). A meteorológiai gyakorlatban általában sokat hasz-

* L. V. Kellerrel kidolgozták egy általános örvénydarabosságmérő készülék tervét is, amelynek a turbulenciamérő vagy oroszul turbulimetr nevet adták.

nált Wild-féle szélzászló által szolgáltatott szélesség 30—35%-ban különbözhetik attól a közepes sebességi értéktől, amelyet 10 perc folyamán 5 sec-onkénti leolvasásokból egy mikromanométerrel nyertek. A Wild-féle műszeren a leolvasást az állomás észlelője a 10 perc közepén végezte.

Könyve végén Goleman rövid Függelékét közöl a közvetlen talajközeli rétegben (50 cm-en belül) eszközölt meteorológiai mérésekről, amelyeket a szovjet szakirodalomban »gradiens mérések« név alatt foglalnak össze.

A könyvet gazdag műszerirodalmi felsorolás zárja be.

Hille Alfréd

R. C. Schmidt: *Módszer a téli csapadék előfordulásának két nappal való előrejelzésére.* (A method of forecasting occurrence of winter precipitation two days advance. Monthly Weather Review, 1951. 81. old. 7 ábrával és 9 táblázattal, 10 irodalmi utalással.)

Ismeretes, hogy körülbelül két évvel ezelőtt bevezettük a magyar időjelző szolgálatba a Pogoszján—Taborovszky-féle termobárikus térképeket és az is ismeretes, hogy mily nagy segítségét jelentenek a mindennapi előrejelzések elkészítésében. Éppen ezért különös érdeklődést kelt R. C. Schmidt cikke, amely a téli csapadék két napos előrejelzését tárgyalja a magaslévköri térképek alapján. Pontosabban körülhatárolva Schmidt a prognózis kiadását követő második nap washingtoni illetőleg baltimorei csapadékának és a 850 mb-os abszolút topográfiai térképek kapcsolatát vizsgálta. Elsősorban megállapította, hogy Washingtonban és Baltimoreban bekövetkező csapadék-hullás előtt két nappal »megnyílik« a Mexikói-öböl, azaz a magaslévkörben kialakul egy áramlás, amely a Mexikói-öböl felől meleg, nedves levegőt szállít az Egyesült Államok keleti vidékei, pontosabban Washington és Baltimore fölé. Az első ismertetőjelként megvizsgálta a 850 mb-os absz. topográfia izohipszáinak alakját és azokból a következő szabályt vonta le:

»Ha a Nashville-en keresztülmenő 850 mb-os izohipsza keresztezi a 25° északi szélességi kört a 100° nyugati délkörtől keletre és ez a metszéspont nincs nyugatabbra, mint az izohipsza bármely pontja a metszéspont és Nashville között, az előrejelzés »eső«. Minden más esetben az előrejelzés »eső nélkül«.

Ennek a szabálynak a magyarázatát a következőkben adja meg: Ha a nashvillei izohipsza a 25°N szélességi kört Nashvillenél keletebbre metszi, vagy erősebben kitér nyugat felé, akkor az Egyesült Államokról délkeletre fekvő anticlon túlerős ahhoz, hogy egy csatorna kialakuljon, vagy hogy elegendő nedves levegő elérje az előrejelzés érvényességi idején belül a kérdéses területet. Ha a magassági áramlás délnyugati irányú, de hamarosan visszafordul északnyugatra annélkül, hogy a 25° N szélességet elérné, az esetek legtöbbszörében a kialakuló csatorna, amely máskor meghozza a csapadékot, messze keleten van, vagy olyan gyorsan mozog kelet felé, hogy a kérdéses időszakban már nem lesz eső a megadott területen. Ha a magassági áramlás északnyugati irányú, az általában túl száraz ahhoz, hogy csapadékot okozzon, vagy másrésztől nincs elegendő idő második csatorna kialakulásához.

Az ezzel a szabállyal készített prognózisokat »egyparaméteresek«-nek nevezte. Egybevetette a beválását a hivatalos prognózisokéval 9 téli hónapon át és azt tapasztalta, hogy jelentős mértékben emelték a beválási valószínűséget. Erre vonatkozólag álljon itt a következő néhány adat. A kilenc hónap alatt készített 271 előrejelzésből jó volt 232, rossz volt 39. Előrejeleztek 209 eső nélküli nappól 197-et, 62 esőből pedig 35-öt. Ugyanerre az időszakra készített hivatalos prognózisokból csak 185 volt jó, de 88 rossz.

Vizsgálataiban nem állt meg ebben a pontban, hanem újabb paramétereket keresett. A talajnyomás és az izohipszák eloszlásának rögzítésére a következőket vette fel. Nézte Miami és Washington tengerszinti nyomásának, valamint Washington és Little Rock feletti 850 mb-os izobárfelület magasságának különbségét. Ezek a különbségek lehetséges előjelei szerint négy féle kombináció adódik és így négyfajta időjárási típust állapított meg. Ezekkel a különbségekkel rögzíteni lehet nagyjából az alsó és felső áramlás irányát. Mindegyik időjárási típushoz azután további, határozott, egyéni megítéléstől független szabályok csatlakoznak, amelyek közül egyet itt is bemutatunk:

A 2. típus esetén (vagyis amikor a Little Rock felett a 850 mb-os felület alacsonyabban fekszik, mint Washington felett, a tengerszinti nyomás pedig Washingtonban nagyobb, mint Miami-ban) a felsorolt kilenc szabály közül a 4. így hangzik:

»Ha Little Rockban és Oklahoma Cityben a 850-os és a 700 mb-os felület magassága az utolsó 24 óra alatt növekedett és a Dodge City felett haladó 700 mb-os izohipsza El Pasótól északra halad, az előrejelzés »csapadék nélkül«.

A cikk bemutatja azt is, hogy mily módon használják fel ezt a rendszert. A szabályokból kérdőívyszerű táblázatot készített, amelynek rovataiban a szinoptikusnak igennel

vagy nemmel kell felelnie és végül ezek alapján készen kapja az előrejelzést. Ennek a rendszernek az 1950/51. télen 84%-os volt a beválási valószínűsége.

Az itt lefektetett előrejelzési módszernek tagadhatatlan előnyei vannak. Ez első sorban a beválási valószínűség megnövekedésében jelentkezik. A másik előnye az, hogy igyekszik az előrejelzés-készítés szubjektív oldalát kikapcsolni. Sajnos azonban hátrányai is vannak. Az első ezek közül az, hogy teljesen helyi szabályai vannak, amelyeket közvetlenül átvinni más területre nem lehet. A második az, hogy bár iparkodik minden egyes szabályt fizikai tartalommal megtölteni, ez azonban nagyon erőszakoltnak látszik, túlyomó benne az empirikus jelleg, amely bizonyos mértékig rontja a hitelet.

Ozoraí Zoltán

Dr. Berényi Dénes: *A különböző sűrűségű őszi rozsvetések állomány éghajlata.* 1947-ben a dohányban és napraforgóban végzett mikroklíma kutatásokból leszűrt tapasztalatok alapján Berényi az 1948/49-i és 1949/50-i gazdasági évben a Debreceni Mezőgazdasági Kísérleti Intézet területén különböző sűrűségű rozsvetések állomány-éghajlatát vizsgálta. Kutatásainak eredményeit közlő fenti című dolgozatában első sorban vizsgálati módszereit ismerteti.

A különböző állománysűrűséget a vetőmagmennyiség változtatással érte el. A felhasználó vetőmagmennyiség 30—120 kg kat. holdankint, 10 kg-os fokozatokkal. A sűrűséget a teljesen kifejlődött állományban a növény szárainak több (10) helyen történő megszámolásával állapította meg.

A makroklíma vizsgálatok a hőmérsékletre, napsütésre és csapadékra terjedtek ki. Az időjárásmegfigyelésekkel párhuzamosan a szerző pontos fenológiai adatfelvételeket is eszközölt. Az időjárás megfigyelések eredményeit nem a meteorológia szokásos időbeosztása (havi, 10, vagy 5 napos beosztás), hanem a fejlettebb agrometeorológiai kutatási elveknek megfelelően a különböző fejlődési fázisok (vetés, szárbaindulás, kalászhányás, virágzás, érés, aratás), illetve azok által bezárt vegetációs alperiódusok szerint dolgozta fel. Az egyes időjárás tényezők és a növényfejlődés közti összefüggéseket grafikonon közli.

A mikroklíma kutatások talajnedvesség, talajhőmérséklet, hőmérséklet és légnedvesség megfigyelésekre terjedtek ki. A talajnedvességméréseket 5,20, 40 és 60 cm, a talajhőmérséklet méréseket 5 cm, az állomány hőmérséklet és légnedvességmegfigyeléseket a talaj felszínéből 10 cm magasságban végezte. A mikroklíma vizsgálatokat növényzettel be nem ültetett ellenőrző parcellán is elvégezte.

Az első kísérleti év eredményeit a szerző abban foglalja össze, hogy az állomány hűvösebb volta a termésmennyiségre növelő hatású volt, még az aránylag hűvös 1949-es esztendőben is.

A következő esztendő időjárása lényegesen eltért az első kísérleti év időjárásától, ennek megfelelően a terméseredmények is mások voltak, de az első év azon eredménye, hogy a termés mennyisége annál nagyobb, minél hűvösebb az állomány, a következő (1949/50.) gazdasági évben is igazolódott.

A szerző dolgozatában leszögezi, hogy két esztendő távolról sem meríti ki az időjárás és az állománysűrűséget befolyásoló egyéb tényezők (talajművelés, trágyázás, vetésforgó, stb.) összes lehetőségeit, ezért kísérleteit továbbfolytatja.

Kulín Istrván

A. I. Oly: *Újabb adatok a Nap ibolyántúli sugárzásáról.* (Leningrád). A nap-sugárzás ibolyántúli tartományának kutatása nagy jelentőségű légkörünk felsőbb rétegeinek állapotja szempontjából is. Légkörünk ionizált rétegeinek keletkezése éppen az ultraibolya sugárzás ionizáló hatására megy végbe. A légkörben elnyelődött ibolyántúli sugarak hozzák létre u. i. az ozonoszférát és az ionszférát. Az oxigén molekulák bomlása oxigén atomokra az 1750 Ångström (175 millimikron) hullámhosszúságú sugárzás hatására megy végbe. A rövidhullámú rádióvétel váratlan megszakadása (a Dellinger-féle kimaradás) összefüggésben van a Nap kromoszférikus kitéréseivel, amely ibolyántúli sugárzás-erősődéssel is kapcsolatos. Az erősödés főleg az 1216 Å-ös α -nak nevezett hidrogénvonal fényében játszódik le. Ezekről a kitérésekről fel kell tételeznünk, hogy erősségük nagyobb, mint ami a Nap 6000 fokos felületi hőmérsékletének megfelelő. Az erősödés *Gyenyisev* szerint 25—150-szeres is lehet. Ezt az erősödést sok csillagász kétellyel fogadja, ezért nagy jelentőségűek az újabb, rakétával végzett kutatások e téren.

Földünk légköre u. i. a 2863 Å-nél kisebb hullámhosszú napsugárzást nem engedi át a talajig, mert az ozonréteg elnyeli azokat. Az ozonoszféra felett 2100 Å-ös sugarak

is észlelhetők voltak. Újabban a foszfor egyik izotópját használják az ibolyántúli sugárzás kutatására. Ez az izotóp csakis az 1340 Å-ös hullámhosszon aluli sugarakra érzékeny és 200 C fokra való felmelegítés után látható fénysugarakat bocsát ki, amelyeknek erőssége kapcsolatban áll az elnyelt ibolyántúli fény erősségével.

Négy esetben sikerült a foszfor lumineszcenciáját pontosan kimérni és ezekből az adatokból kitűnt, hogy az 1040—1340 Å-ös sugarak a 90 km-es szintben még jelen vannak. A 795 Å- alatti sugárzás a 82—127 km szintek között nyelődik el. Az is kitűnt, hogy a 795—1040 Å-ös sugarak erőssége 1—2 nagyságrenddel haladja meg a 6000 fokok fekete test elméleti sugárzás-erősségét. A napsugárzás ultraibolya »feleslegének« ténye tehát eldöntöttnek tekinthető.

Igen érdekes eredmény az is, hogy 87 km magasság felett a napsugárzásban Röntgen-sugarak is kimutathatók voltak, 8 Å hullámhossz mellett.

Ezeket a sugarakat valószínűleg a Nap felszínére törő anyagi részecskék lefékezésével a kromoszférában, illetőleg a koronában idézi elő. A részecskék maguk, mint kozmikus sugarak észlelhetők a Földön.

Legújabbán sikerült 150 km magasságra fotonszámológót felküldeni rakéta segítségével. Ez a készülék megszámlálja az egyes sugarak által kiváltott fotoelektronokat és így következtet a fény erősségére. Kitűnt, hogy az 1100—1350 Å-ig terjedő sugárzás 70 km felett van jelen. 100 alatt az 1500 Å-ös sugárzás hirtelen elnyelődik. Röntgen-sugarak 87 km alatt nem észlelhetők.

Sklonszkij elmélete szerint az E réteg képződését a Nap koronájának 75 Å-nél kisebb hullámhosszú Röntgensugárzása hozza létre. Ezen elméletnek is igazolásul szolgálnak a fenti új eredmények.

Dr. Berkes Zoltán

Irodalom

Egerszegi Sándor: »Talajvédelmi kutatások 1951. évi eredményei« c. cikkhez (211—222 old.)

1. *Egerszegi Sándor*: Mezővédő erdősáv talajvédelmi szerepe a vízerózió leküzdésében. Időjárás, 1951. (1—2. sz.) Budapest.
2. *Ellison W. D.*: A záporosó talajeróziója. Science, 1950. III. 10.
3. *Horowitzky H.*: Az eső mechanikai hatása T. K. 1895. Bp.
4. *Fekete Z. dr.*: Mezőgazdasági geológia, Keszthely, 1943.
5. *Mazsarov P. P.*: Harc az aszály ellen. Athenaeum, 1950.
6. *Szusz N. I.*: A atlaj erőziója és leküzdése. Moszkva, 1950.
7. *Tjurnyikov M. I., Faljeszov V. P.*: Az őszi és záporosók megőrzése a szántóföldeken. Kujbisev, 1935.
8. *Viljamsz V. R.*: Talajtan. Akadémiai Kiadó, Budapest 1950.
9. *Walther J.*: Das Gesetz der Wüstenbildung in Gegenwart und Vorzeit. IV. kiadás, Leipzig 1924.

Mesterséges eső — 300 évvel ezelőtt.

Kircher Atanázról (1602—1680) olvasunk, hogy szobájában vendégek szemeláttára többször mesterséges esőt hozott létre. Receptjét így közli: Készítsünk kettős fém- vagy vasboltozatot, tegyünk közé sóval kevert havat vagy öszetört jeget. A szoba négy sarkában állítsunk ugyanannyi üstöt tűz fölé, hogy forrjon bennük a víz. Ezekből bőséges gőz száll

föl, amely a vasboltozatba ütközve a fölötte levő jégtől lehül, vízzé sűrűsödik s a szobát eső módjára megáztatja. — Ha véres esőt akarunk bemutatni, a szoba négy sarkában víz helyett (ólom-pírral) pirosra festett lúgot vagy vizet tegyünk a tűz fölé.

(A fenti szöveg forrása: Egyetemi Könyvtár R. M. K. III. 541. sz. a.)

Gyűjtötte: *Holovics Flórián*

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЧВАЗАЩИТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ 1951 Г.

Автор в рамках программы исследования Отдела Удобрения Агрохимического Исследовательского Института в 1951 году совершал в больших местах измерения и анализы в связи с эрозийным действием воды. Установлено, что против эрозийных вредов можно успешно защищаться агротехническими методами приспособленными к механизму вредов. В ряде этих методов значительное место занимает «пашня с высокими бороздами» по методу Егерсеги. Применением этого метода при неизменности двигательной силы результируется большая глубина пашни на 5 см, увеличенное сохранение осадков, задержка больших масс снега, более интенсивное всасывание талых вод.

ERGEBNISSE DER BODENSCHUTZUNTERSUCHUNGEN IN 1951

Es wurden, in Rahmen des Forschungsplanes 1951 der Abteilung für Düngerkunde an der Agrochemischen Forschungsanstalt, Messungen und Analysen in Zusammenhang mit der Niederschlagserosion in verschiedenen Gebieten vorgenommen. Es wird festgestellt, dass eine Vorbeugung von Erosionsschäden durch entsprechend angepasste agrotechnische Verfahren erzielt werden kann. Ein wichtiges Glied in der Kette solcher Verfahren bildet die durch den Verfasser eingeführte «Ormos-Ackerung». Dasselbe bietet — bei gleichen Zugkraftaufwand — eine um 5 Cm tiefere Beackerung, eine Erhöhung der Niederschlagspeicherung, eine vergrößerte Retention der Schneemassen und eine intensivere Aufbewahrung der Schmelzwassermengen.

S. Egerszegi

О РИТМАХ ДАВЛЕНИЯ, ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ

Исследуется, что какие ритмические изменения показываются в вековом ходе главных климатических элементов (давления, температуры, осадков). На основе векового наблюдательного материала 4 венгерских станций (Мадьяр-овар, Будапешт, Сегед, Дебрецен) посредством тригонометрического разложения удалось проанализировать довольно узнаваемые ритмы, которые показывают и между собою соответственные связи. Длительность ритмов вообще у всех 3 элементов около 20—22, 12—14 и 5—7 лет. Первые 2 ритма представляют вероятно только 1/2 и 1/3 часть одного ритма длительности 40—44 лет. Если найденные ритмы считаются составляющими волнами кривой изменений касающегося климатического элемента, тогда можем ими пользоваться и для целей долгосрочных прогнозов.

PÉRIODES DE LA PRESSION, DE LA TEMPÉRATURE ET DES PRÉCIPITATIONS ATMOSPHÉRIQUES

On étudie les périodes séculaires des éléments météorologiques principaux (pression atmosphérique, température et précipitations). En utilisant les observations exécutées à quatre postes d'observation hongroises (Magyar-óvár, Budapest, Szeged, Debrecen), l'auteur a obtenu par développement

en séries Fourier des périodes distinctes et comparables entre elles-mêmes. Elles sont, en général, pour tous les trois éléments, de 20—22, 12—14, et 5—7 ans. Les deux premières constituent, probablement, la moitié et le tiers d'une période de 40—44 ans. Se basant sur l'existence de ces périodes, on peut chercher des applications à la prévision à longue échéance.

Gy. Péczely

Rectification à faire au N° 1-4 de l'année 56 concernant l'article: »Télécommunication en service de la météorologie«

»Téléphone et télégraphe ordinaire, téléphonie sans fil, télévision, téléprinter à fil, téléprinter à radio.«

Cette phrase doit être rectifiée comme il suit :

Téléphonie, télégraphie, radiotélégraphie, phototélégraphie, télévision, stations automatiques de météorologie, radio-sondes et téléimprimeurs à fil et à radio.

Gy. Körösi

DAS WETTER IN UNGARN IN DEN MONATEN JULI UND AUGUST 1952

Der diesjährige Juli war einer der sonnigsten, wärmsten und dürrsten von den Juli-Monaten der letzten 50 Jahre.

Die Monatstemperatur zwischen 22° und 25° zeigte eine positive Anomalie +1, +3°. Ähnliche warme Julis kamen im letzten halben Jahrhundert in 1907, 1936 und in 1950 vor, wärmer war nur Juli von 1928, mit Monatsmittel 23—26°. Die extremen täglichen Erwärmungen waren nicht ausserordentlich, die Monatsmaxima variierten am 5. oder am 15. zwischen 34—39°, die Zahl der Hitztage aber (mit Maximum über 30°) war 15—20, und die der Sommertage 27—30. Die stärkeren nächtlichen Abkühlungen fehlten, auch die Monatsminima lagen nur zwischen 7—12°.

Der Luftdruck in Budapest (130 m) war 750.9 mm, auf Meeresniveau reduziert 762.1, die Abweichung +1.6 mm. Diese Werte zeigen das Vorherrschen der Antizyklone.

Die Monatssummen des Niederschlages waren allgemein ausserordentlich gering. Auf 50—60% des Landgebietes fielen im ganzen Monate keine 10 mm. An manchen Orten machte die ganze Summe nur 1—2 mm aus, und viele Stationen meldeten keinen messbaren Regen (im Komitate Somogy, Tolna). Grössere, normale oder übernormale Mengen fielen nur ausnähmlich und auf kleinen Gebieten. Die grösste Menge meldete Szentgotthárd (111 mm). Das westliche und das nördliche Grenzgebiet erhielten eine Menge über 20—25 mm, welche eine Hälfte der normalen war. Auf dem grössten Teil der Tiefebene und des Transdanubiens herrschte es eine ausgesprochene Dürre mit 0—10 mm Niederschlag. Die Zahl der Regentage war nur 4—8, die täglichen Mengen aber waren nur 1—2 mm.

Die Sonnenscheindauer war ausgewöhnlich gross, die Monatssummen erreichten 350—400 Stunden, der Mehrbetrag war 50—100 St., 20—30% der normalen. Die Mittel der relativen Feuchtigkeit waren 45—50% (normale Werte 60—65%). Die Verdunstung war ausserordentlich gross, 100—200 mm. Die Gesamtstrahlung auf der horizontalen Fläche in Budapest betrug 9093 gcal/cm².

Der Monat August schritt in Bezug der Hitze noch auch den Juli über, der Niederschlag aber war schon mehr und die Sonnenscheindauer weniger.

Die Temperaturmittel, 22—26°, zeigten einen Mehrbetrag 3—4° und stellenweise sind sie als Rekordwerte zu betrachten. So grosse Anomalien im Sommer bedeuten schon einen Ausschlag des Klimas.

Die Monatsmaxima zwischen 36 und 40° überschritten am 15. noch die Juliwerte und die Zahl der Hitztage (14—21) und die der Sommertage (24—28) sind auch bemerkenswert.

Der Luftdruck in Budapest (130 m) war 748.9 mm, auf Meeresniveau reduziert 760.2 mm, die Anomalie —1.1 mm.

Die Monatssumme des Niederschlages war nur auf wenigen kleineren Gebieten übernormal (Ercsi 69 mm, die normale 56 mm; Nagykőrös 66 mm, die normale 57 mm). Die grösste Menge wurde wiederholt von Szentgotthárd gemeldet (103 mm), die geringste Summe fiel in Geszt-Vátonypuszta (9 mm). Auf dem mittleren Drittel des Landgebiets wurde 30—50 mm gemessen, an weiteren Gebieten meistens nur 15—30 mm, welche letztere Menge schon die Hälfte der normalen nicht erreichte. Die Zahl der Regentage war 5—10, unter diesen 5—8 Tage mit Gewitter.

Die zwei Monaten, Juli und August zusammen waren der wärmste Zeitabschnitt der letzten Jahre.

Die Summen der Sonnenscheindauer (270—310 St.) waren übernormal, die Anomalie war um 10%. Die Monatsmittel der relativen Feuchtigkeit (50—60%) zeigen einen Fehlbetrag cca 10%. Die Verdunstung war wieder übernormal (100—200 mm).

Die Gesamtstrahlung von Budapest betrug auf der horizontalen Fläche 8195 gcal/cm².

N. Bacsó

Az „Időjárás“

munkatársaihoz!

Közlésre beküldött kéziratot csak nyomdaképes állapotban (írógéppel, a papír egyik oldalára írva, a dolgozat tárgyát tartalmazó orosz és francia, esetleg angol vagy német nyelvű kivonattal és klisékészítéshez alkalmas ábrákkal együtt) fogad el a Szerkesztőség. A fenti feltételeknek meg nem felelő kéziratot a szerzőknek visszaküldi.

Felhívás a Meteorológiai Társaság Tagjaihoz!

A Társaság fejlődése érdekében kérjük Tagjainkat, hogy havi tagdíjaikat pontosan egyenlítsék ki. A postautalványon történő befizetéseket a Társaság címére (Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.) kérjük beküldeni. A csekkfizetéseket a Társaság tagdíjbefizetési számlájára (Magyar Meteorológiai Társaság tagdíjbefizetési számla, Budapest, 61,764) kérjük.

A havi tagdíj összege rendes tagoknak 2.— forint, ifjúsági tagoknak 1.— forint.

A közelmúltban megjelent meteorológiai szakkönyvek:

AUJESZKY—BERÉNYI—BÉLL

„Mezőgazdasági Meteorológia“

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

„Orvosmeteorológiai Tanfolyam“

c., orvosok és meteorológusok által írt jegyzete

A METEOROLÓGIAI INTÉZET KIADÁSÁBAN:

„Az időjárás és az ember“

c. népszerű kötet

A. A. BACSURINA—Z. L. TURKETTI:

**„A légköri frontok
keletkezésének feltételei“**

A METEOROLÓGIAI INTÉZET
HIVATALOS KIADVÁNYAINAK XIV. KÖTETE:

**„Beszámolók az 1951-ben végzett
tudományos kutatásokról“**

A fenti művek beszerzési helyére és árára nézve
az érdeklődőknek felvilágosítást nyújt
az „Időjárás“ szerkesztősége