

Időjárás

A METEOROLÓGIAI INTÉZET ÉS A METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG LAPJA



TARTALOMBÓL:

Zúzmaramérések a Lomnici esútsón és egy új műszer a zúzmaralerakodások önműködő regisztrálására

*

Összefüggések az asztmás rohamok és a levegőfajták között

*

Csapadékhullámok vándorlása Európában

*

Tetens empirikus képletének elméleti levezetése

*

Új készülékek a talajmenti levegőréteg kutatására

*

Adatok a Nap felületi jelenségeinek és a rádió-fadingok összefüggésének vizsgálatához

*

Egy szürkületi fényjelenség érdekességei



TARTALOM:

| | Oldal |
|--|----------|
| Nemzetközi meteorológiai és hidrológiai kongresszus Magyarországon 1952. november 26—29-én | 331 |
| Zúzmaramérések a Lomnici csúcsra és egy új műszer a zúzmarakerakódások önműködő regisztrálására (<i>M. Konček</i>) | 333 |
| Összefüggések az asztmás rohamok és a levegőfajták között (<i>Kérdő István</i>) | 338 |
| Csapadék hullámok vándorlása Európában (<i>Pécze György</i>) | 347 |
| Tetens empirikus képletének elméleti levezetése (<i>Erdélyi Zsigmond</i>) | 353 |
| Új készülékek a talajmenti levegőréteg kutatására (<i>V. J. Vitkevics, ford.: Gelléri Sándor</i>) | 356 |
| Adatok a Nap felületi jelenségeinek és a rádió-fadingok összefüggésének vizsgálatához (<i>Bartha Lajos, Piret Endre</i>) | 363 |
| A nyomásképi repülés (<i>Flórián Endre</i>) | 373 |
| Az elmúlt időjárás: | |
| Frontátvonulási jegyzék | 374 |
| Légtömegnaptár | 375 |
| Magyarország időjárása 1952 november—decemberben | 377 |
| A Nap felületének jelenségei október—decemberben | 380 |
| Népszerű meteorológia: | |
| Egy szürkületi fényjelenség érdekességei (<i>Dózsa László</i>) | 382 |
| A Meteorológiai Intézet közleményei | 386 |
| Irodalom | 387 |
| Szemle | 390 |
| Különlélek | 352, 362 |

СОДЕРЖАНИЕ

| | страница |
|---|----------|
| Международный метеорологический и гидрологический конгресс в Будапеште 26—29. ноября 1952 г. | 331 |
| Измерения изморози на Ломницком Штите и новый самописный прибор для регистрирования налегания изморози (<i>М. Кончек</i>) | 333 |
| Связи между астматическими приступами и воздушными массами (<i>И. Керде</i>) | 338 |
| Перемещение «волн одаков» в Европе (<i>Г. Пецели</i>) | 347 |
| Теоретическое выведение эмпирической формулы Тетенса (<i>Ж. Ерделски</i>) | 353 |
| Новый прибор для исследования приземного воздушного слоя (<i>В. И. Виткевич, реф. Ш. Геллери</i>) | 356 |
| Данные к исследованиям связи между явлениями поверхности солнца и радио-федингами (<i>Л. Барта—Е. Пирет</i>) | 363 |
| Полет по синопическому распределению давления (<i>Е. Флориан</i>) | 373 |
| Прошедшая погода, Общепрофессиональная метеорология, Библиография, Обзор, Разное | 374—390 |

SOMMAIRE

| | Page |
|--|---------|
| Congrès de Météorologie et de Hydrologie Internationale a Budapest, Novembre 26—29, 1952 | 331 |
| Givrage aux Lomnický Stit (Lomnici csúcs) et un appareil nouveau pour enregistrer la glace (<i>M. Konček</i>) | 333 |
| Relations entre les attaques d'asthme bronchiale et les masses d'air (<i>I. Kérdő</i>) | 338 |
| Propagation des « ondes de précipitation » a travers l'Europe (<i>Gy. Pécze</i>) | 347 |
| Déduction théorique des formules empiriques de Tetens (<i>Zs. Erdélyi</i>) | 353 |
| Appareil nouveau pour l'étude des couches atmosphériques situées en vicinité de la surface terrestre (<i>V. I. Vitkevitch, traduit par S. Gelléri</i>) | 356 |
| Recherches concernant les relations entre les phénomènes solaires et les fading de la radio (<i>L. Bartha—E. Piret</i>) | 363 |
| La méthode de navigation « pressure pattern flying » (<i>E. Flórián</i>) | 373 |
| Le temps passé, Météorologie populaire, Bibliographie, Revue, Divers | 374—390 |

» IDŐJÁRÁS «

Felelős szerkesztő: Dési Frigyes

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

Megjelenik kéthavonként
56. évfolyam, 11—12. füzet

Szerkesztőség:
Budapest, II. Kitaibel Pál-u. 1
1952. november—december

Nemzetközi meteorológiai és hidrológiai kongresszus Magyarországon 1952. november 26—29-én

Mérföldkő a magyar meteorológia történetében ez a négy nap! Első ízben nyílt alkalom arra, hogy ennek a tudománynak hazai képviselői külföldi tudóstársaikkal itt Magyarországon megbeszéljék a közösen művelt tudomány általános nemzetközi problémáit és — ami talán még ennél is fontosabb — megismertessék velük a magyar meteorológiai kutatás eddigi eredményeit, jelenlegi feladatait és azt az irányt, amelyben ezután szeretnének előrehaladni, komoly eredményeket elérni.

Mindehhez külföldi vendégeink eredményesen csak úgy tudtak hozzájárulni, hogy több napon át velünk együtt élve, problémáinkat nemcsak megértették, hanem — szocialista tudóshoz méltó módon — érzelmileg is magukévá tették: vagyis áthatotta őket a segítség, a kölcsönös problémamegoldás szelleme. Ebben az értelemben ez a kongresszus, feltételezett, de soha meg nem történt előző magyarországi meteorológiai kongresszusoktól függetlenül is mérföldkő a magyar meteorológia történetében!

Minden magyar meteorológus a legnagyobb érdeklődéssel várta a vendégek között a Szovjetunió képviselőit, tudva azt, hogy az elmélettől elválaszthatatlan gyakorlat alapján álló tudósok mintaképei jöttek volna közéink személyükben. Jellemző a meteorológia szovjetunióbeli megbecsülésére az, hogy a jelenleg folyó nagy természetátalakító munkák végrehajtása során a szovjet meteorológusokat még a kongresszus rövid időtartamára sem tudták nélkülözni, amint erről *H. P. Pogoszjan* által aláírt meleghangú, a kongresszus munkájához sok sikert kívánó levélből értesültünk.

A Német Demokratikus Köztársaság meteorológusait *Alfréd Mäde*, a szomszédos népi demokráciákat pedig *Mukiláš Konček* (Csehszlovákia), *Julian Lambor* (Lengyelország) és *Anna Tabanescu* (Románia) képviselték. Mindannyian nemcsak kongresszusi vendégek, hanem állandó tapasztalateserére, tanácsadásra és tanulásra kész munkatársak is voltak a kongresszus folyamán.

A magyar meteorológiai kutatás legfrissebb eredményeiről, feladatairól elméleti és gyakorlati problémáiról *Béll Béla*, *Berkes Zoltán*, *Aujeszky László*, *Ozorai Zoltán*, *Schulhof Ödön* a szinoptikus meteorológia, *Berényi Dénes*, *Száva-Kováts József*, *Bacsó Nándor*, *Fekete Zoltán*, *Dobosi Zoltán*, *Takács Lajos* pedig a klimatológia és agrometeorológia területén tartottak nagyszerű előadásokat, illetve beszámolókat. Ezeket minden alkalommal széleskörű vita követte, amelyben külföldi vendégeink is részt vettek. A kongresszus meteorológiai anyagát a záróülésen *Dési Frigyes* foglalta össze és ő terjesztette elő az egyhangúlag elfogadott határozati javaslatokat is. Ezeket az alábbiakban szószerint közöljük:

A Szinoptikus Meteorológiai Szakosztály részéről:

1. A következő évben szükséges lenne olyan nemzetközi meteorológiai kongresszusnak az összehívása, amelynek legfőbb problémája a távprognosztikai módszerek alapelveinek tisztázása lenne. Ennek a kérdésnek felbecsülhetetlen népgazdasági jelentősége mellett külföldi vonatkozásaiban azért nagy a fontossága, mert a különböző kutatási módszerek összeegyeztetése és az ezzel kapcsolatos tapasztalateserére értékes eredményeket ígér.
2. A most befejeződő Kongresszus tanulságai azt mutatják, hogy igen szoros összműködést kell létesítenünk a meteorológusok és a hidrológusok között.

3. A távvezetékek építése szükségessé teszi a zúzmara-mérésekkel kapcsolatos módszerek kidolgozását. Javasoljuk, hogy a Konček professzor által bemutatott mérőműszert használjuk fel erre a célra.

4. A meteorológiai tudományos kutatómunka további fejlődésének érdekében feltétlenül szükséges kutatóosztály szervezése a Meteorológiai Intézet keretében. Ezen belül különös súlyt kell fektetnünk az agrometeorológiai kutatásra.

5. Az aerológiai kutatás további fejlődése érdekében lehetővé kell tenni a radarral való mérést, a pilotázó állomások szaporítását, a naponkénti kétszeri rádiószonda-felszállást és meg kell indítani a naponkénti rendszeres repülőgép-felszállásokat.

6. Az orvosmeteorológia és a klimatológia igényeinek megfelelően minél előbb meg kell kezdenünk a rendszeres sugárzásméréseket és ezek érdekében feltétlenül be kell szereznünk egy abszolút sugárzásmérő műszert.

7. Ugyancsak meg kell indítanunk a légköri elektromosság-méréseket és ennek keretében a térerősség és a vezetőképesség mérését.

8. Az egészségügyi meteorológia számára nagyon fontos a légköri ionizáció mérése és ennek megindítása feltétlenül szükséges.

9. A szinoptikai gyakorlatban a legteljesebb mértékben meg kell valósítanunk az advektív-dinamikus analízis módszerének elsajátítását és ennek a fontos szovjet kutatási módnak az időjárás előrejelzésben való gyakorlati alkalmazását.

10. Javasolja a Szakosztály a háromnapos időelőrejelzések módszereit és felhasználását tárgyaló ankét összehívását.

11. Mindezek megvalósítása érdekében feltétlenül szükséges a szakszemélyzet megfelelő bővítése és ennek érdekében igen fontos feladat a meteorológiai szakkader-képzés.

A Klimatológiai és Agrometeorológia Szakosztály részéről:

1. Gondoskodás történjék a kísérletek és megfigyelések számára szükséges műszerek beszerzésére.

2. Sugárzásmérések végzendők növényállományokban, hogy a maximális minőségi és mennyiségi terméshozam elérésére szolgáló optimális állományklíma kutatása a sugárzási folyamatokra is kiterjedjen.

3. A talaj víztartalmának mérésére megfigyelő hálózat szervezendő. Különösen figyelemben részesítendő a talaj víztartalmának a napi hőmérséklet-változások által előidézett ingadozásai, elsősorban abból a célból, hogy a víztartalom-változások mesterséges irányítása hasznot hajtó lehet-e a másodtermények fokozottabb beállításában.

4. Rendszeres mikro- és mezoklíma kutatások indítandók meg, hogy ezekkel kiegészítve a mikroklíma kutatások jobban szolgálhassák a növénytermelés feladatait.

5. Megvizsgálandó a hosszantartó eső hatása a vízvezetőképesség szempontjából.

6. Megállapítandó hogyan fejlődik a talaj vízgazdálkodása a talajjavítás és a gyepterület hatására.

7. A helyes területrendezés kérdéseinek tisztázására alakuljon meg a legrövidebb időn belül egy összetett bizottság meteorológusokból, hidrológusokból és agronómusokból.

8. Az országos hálózatban különböző intézmények keretében levő talajhőmérők egyezményes szintekben helyeztessenek el.

9. Feltétlenül szükséges kondicionált nedvességű talajok hőállandóinak vizsgálata.

A határozati javaslatok között is szereplő zúzmarakutatással kapcsolatban *M. Konček* professzor által előadásban ismertetett műszert és e téren végzett kutatásainak eredményét folyóiratunknak ebben a számában elsőként közöljük.

A kongresszuson elhangzott többi előadást (jegyzéküket lásd a 390. oldalon) amennyiben azok még nem jelentek meg egyebütt, lapunk egyes számaiban folyamatosan közölni fogjuk.

A kongresszus munkájának eredményeit összegezve megállapíthatjuk, hogy az sikeres, a jövőre nézve iránymutató, a szocialista tudósok gyümölcsöző nemzetközi kapcsolatait és barátságát elmélyítő volt. Reméljük, hogy a közeljövőben szomszédaink alkalmat adnak arra, hogy az általuk rendezendő kongresszusokon a magyar meteorológusok viszonzják a részükről tanúsított érdeklődést, segítőkészséget a közös problémák megoldásához, a mindannyiunk által hón óhajtott cél: a szintén közös béke, jólét és boldogság elérése érdekében!

Kéri Menyhért

Zúzmaramérések a Lomnici csúcson és egy új műszer a zúzmaralerakódások önműködő regisztrálására

A Magas Tátrában, a Lomnici csúcson 2634 m tszf. magasságban 1940-ben létesített magaslati obszervatórium többek közt lehetővé tette a zúzmaralerakódások rendszeres mérésének bevezetését.

A zúzmar, mely télen, ködös időben és gyenge légáramlás esetén főleg vékonyabb tárgyakon képződik, kétféle: kristályos zúzmar és szabálytalan zúzmar. Az utóbbi a hegyek közt magukban a felhőkben képződik, rendszerint alig valamivel fagypontra alatti hőmérsékleten, mikor a sublimáció finom jégkristályok megalakulásával játszódik le, apró túlhűlt vízcseppek egyidejű jelenlétében, melyek a tárgyakkal való érintkezéskor azonnal megfagynak. Ezáltal alakatlan jégbevonat képződik, mely a széllel szemben növekszik. Kristályos zúzmarának nevezzük azokat a zúzmaralerakódásokat, melyeknél a sublimáció még igen lényeges szerepet játszik és, így a kristályos alak a túlnyomó. A szabálytalan alakú zúzmar esetén viszont a túlhűlt vízcseppek megfagyása a túlnyomó. Természetesen nehéz pontos határt vonni a kétfajta zúzmaralerakódás között.

A tapasztalat azt mutatja, hogy a hegységekben két különböző szint fordul elő gyakoribb zúzmaralerakódással, míg a két szint között a zúzmaralerakódás lényegesen ritkább. Ez legalább is a Magas Tátra déli lejtőire érvényes és azzal magyarázható, hogy az alacsonyabb rétegben kb. 1500 m-ig a kristályos vagy a szabálytalan alakú zúzmar főleg a stratusfelhőkben képződik, míg a magasabb rétegekben 2000 m magasságtól felfelé a zúzmaralerakódás főleg az altostratus vagy nimbostratus felhőkben keletkezik. Skalneté Pleson, mely a Lomnici csúcs délkeleti lejtőjén 1783 m magasságban fekszik, alig fordul elő zúzmaralerakódás. Nincs kizárva, hogy ezt az ott gyakran fellépő nyugati irányú viharos bukászelek okozzák.

A zúzmaralerakódás mennyiségének mérése a Lomnici csúcson a következőképpen történik. A méréshez szükséges műszer két, 32 mm átmérőjű és 1 m hosszúságú farúd, ahol a rudak vízszintesen és egymásra merőleges irányban állnak: az egyik észak-déli, a másik kelet-nyugati irányban. A lerakódott jég egész megmért vízmennyiségét kilogrammokban fejezzük ki, ez a mennyiség a mérőrudak egész hengerfelületére vonatkozik négyzetméterenként kilogrammokban kifejezve. Eredménynek a két rúd átlagát vesszük. A mérés naponta háromszor történik helyi idő szerint 7, 14 és 21 órakor. Megszakítás nélküli mérés minden egyes összefüggő zúzmaralerakódás esetén — tekintet nélkül annak időtartamára — nem vált be, mert nagyon erős jéglerakódáskor, amely ezen a hegyvidéken előfordul, a lerakódott jég súlyánál fogva teljesen, vagy részben hirtelen leválik a mérőrudról.

A lerakódás t. i. nem mindig a szélirány ellen történik és nem is mindig a mérőrud eredeti átmérőjére rakódik le, hanem mindig egy kicsit oldalt is, úgyhogy a jégtömb mindig szélesebb lesz. Feltételezhetjük, hogy a jéglerakódás a lavinatörvény szerint, tehát az idő négyzetével arányosan történik. Három egymásután következő mérés eredménye tehát nem ad megbízható alapot az egész napi jéglerakódás mennyiségének megállapításához. A mérési időtartam 10:7:7, míg a lavinatörvény ideális időtartama 2:1:1 arányú lenne. Másrészt nem szabad elfelejteni, hogy a jégtömb erős növekedésével a körülötte lévő levegőben az aerodinamikai viszonyok is lényegesen megváltoznak és örvényképződés következtében a jéglerakódás később gyengül.

A szél tehát a zúzmara lerakódásánál igen fontos szerepet játszik. Szabaddon felállított mérőleges rudaknál jól látható, hogy a földhöz, vagy hóréteghez közelebb fekvő rétegekben a jégképződés gyenge, a felülettől távolodva erősödik. Ez a magassággal hirtelen növekvő szélerősségnek tulajdonítható.

Mint látható, a zúzmaralerakódás-mérésnek a hegységekben sok akadálya van, úgyhogy abszolút mérésekről alig lehet szó. Még kevésbé lehet az ilyen módon nyert értékeket pl. a leesett csapadékmennyiséggel összehasonlítani, pedig valószínű, hogy a zúzmaralerakódás lényeges vízmennyiséget ad. Mindenesetre a zúzmaralerakódás mennyiségének átszámítása a hegytömbre lényegesen kevesebb vízmennyiséget ad, mint ami a szabadon felállított rúddal napi háromszori méréssel kapható. A zúzmara a széliránnyal szemben képződik, nem lehet tehát a közönségesen hullott csapadékkal összehasonlítani.

Az időjárási helyzetet, mely mellett a zúzmara képződik, még nem lehetett kellőképp megvizsgálni, miután a rendelkezésre álló mérések legnagyobb része a háborús időkből származik. Ezek az időjárási térképek nem állnak rendelkezésre. A legnagyobb mennyiségű zúzmarát 24 óra alatt 1948-ban jegyezték fel, ez 109.3 kg/m^2 volt jún. 24-én. Az általános időjárási helyzetet akkor nedves-hideg légtömegeknek a norvég és skandináv tenger felől történő beáramlása jellemezte. A légnyomáseloszlás a következő volt: magas légnyomás a brit szigetek felett, alacsony légnyomás a Közép-Európa keleti része felett. Hasonló időjárási helyzet jellemzi az 1949 júniusi kiadós zúzmaralerakódásokat, amelyek a legnagyobb havi összeget adták; 500 kg/m^2 értékben.

A klimatológiai feldolgozások a Lomnici csúcson 7 év alatt (1941—1944 és 1947—1949) végzett zúzmara megfigyelésekről a következő eredményt adták:

| | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | Év |
|--|-----|-----|------|-----|----|-----|------|-------|-----|----|-----|------|------|
| Zúzmara- mennyiség kg/m^2 | 114 | 85 | 88 | 111 | 74 | 180 | 99 | 54 | 69 | 82 | 108 | 95 | 1160 |
| Napok száma | 18 | 16 | 16 | 15 | 9 | 9 | 6 | 3 | 5 | 8 | 14 | 15 | 132 |

Mint a részletes kimutatásból látható, kiadós zúzmaralerakódás a Lomnici csúcson minden hónapban lehetséges. Arktikus légtömegek betörése a csekély abszolút vízgőztartalom miatt lényegesen kevesebb zúzmaralerakódáshoz vezet február és március hónapokban. A hőmérséklet és egyúttal az abszolút nedvesség emelkedése áprilisban erőteljesebb zúzmaraképződést okoz. Májusban az átlag ismét csökken. A júniusi és részben a júliusi nagyobb mértékű zúzmaraértékek az 1948 és 1949 júniusi és részben az 1942 és 1943 júliusi zúzmaraképződésekből erednek. A legkisebb értéket, az átlagban legmelegebb augusztus mutatja. Augusztus után nő a zúzmaralerakódás mértéke. Decemberben kis csökkenés mutatkozik, ami a megfigyelési sorozat rövidsége miatt nem megbízható eredmény.

A zúzmaralerakódásos napok száma az egyes hónapokban lényegesen szabályosabb képet ad, mint a vastagságoké és egy határozott maximumot mutat télen novembertől ápriliséig és egy kifejezett minimumot augusztusban.

A zúzmaralerakódás intenzitása egyetlen napon, nyáron nagyobb mint télen. Ez összefügg azzal, hogy télen gyakrabban vannak ugyan zúzmaralerakódások, de kisebb mennyiségben, nyáron viszont ritkábban fordulnak elő, de jóval nagyobb mennyiségben, amint azt az 1948 június és 1949 júniusi feljegyzések bizonyítják.

Ugyanezt bizonyítják a 24 órai abszolút maximumok is az egyes hónapokban. A legnagyobb mennyiségek 200 kg/m²-nél is többet mutatnak a nyári feljegyzésekben.

Zúzmaraképződés nélküli volt a 7 éves időközben 1947 májusa, 1943 és 1944 augusztusa és 1949 szeptembere. A 7 április közül 5-ben a jéglerakódások mennyisége több volt mint 1000 kg/m². Miután a zúzmaravastagságot naponta háromszor mérték — legalább részben — megállapítható volt a napi menet is. Átlagban az egyes időközökre a következő mennyiségek jutnak. 21—7 óráig : 5.1, 7—14 óráig : 3.0 és 14—21 óráig : 3.6 kg/m². Láthatjuk, hogy a zúzmaraképződés éjjel kiadósabb, mint nappal, ami természetesen a kisugárzásra vezethető vissza. Bizonyos szerepe van az időközök egyenlőtlen hosszának is a lavinatörvény figyelembevételével.

Rink a Schneekoppe-n végzett méréseivel a legmagasabb értékeket a délutáni és esti órákban kapta, míg a délelőtti órákban végzett mérései a fentiekkel egyeznek.

Hogy a zúzmarakerakódások összefüggését más meteorológiai elemekkel tanulmányozhassuk 128 olyan esetet vizsgáltam meg, midőn a zúzmara mennyisége 24 óra alatt legalább 10 kg/m². Alapul szolgáltak a 7, 14 és 21 órai terminusmegfigyelések, mivel pontosabb időadatok a jelenségek lefolyásáról nem álltak rendelkezésemre.

A relatív nedvesség értékei intenzív zúzmaraképződésnél megközelítették a telítettséget. Főfeladatomból volt a zúzmaraképződést, a hőmérséklettel és szél erősséggel összehasonlítani.

Eredményül adódott, hogy az erősebb zúzmaraképződés leginkább kevéssel 0° alatt fordult elő. A hőmérséklet csökkenésénél az erősebb jéglerakódások száma gyorsan csökken, —3° C alatt ez a csökkenés lényegesen lassúbb és végül —22 és —25° C-nál megszűnik.

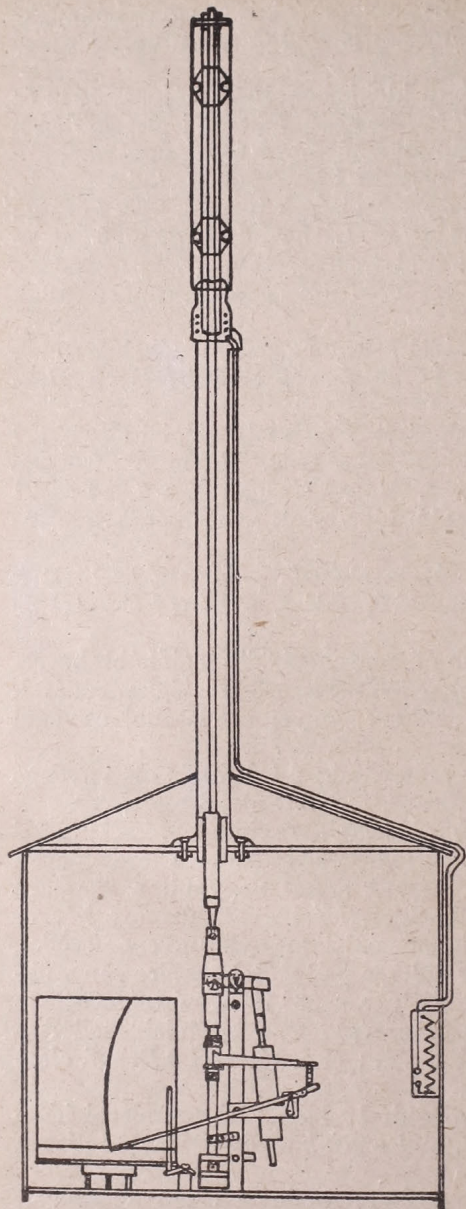
A fent említett eseteknél az átlagos szél erősség 6.1 Beauf. volt a gyenge 0 alatti hőmérsékletnél, és majdnem 9.0 Beauf. —20° C alatti eseteknél.

Ez azt jelenti, hogy zúzmarakerakódások leggyakrabban kevéssel 0 alatti hőmérsékletnél lépnek fel és süllyedő hőmérsékletnél csökken a lerakódások intenzitása. A szél erősségének szerepe viszont annál nagyobb a zúzmara képződésénél, minél alacsonyabb a hőmérséklet. Másszóval, zúzmara képződéséhez elég a kevéssel fagyponthoz alatti hőmérséklet aránylag gyenge széllel, ezzel szemben ennél alacsonyabb a hőmérséklet, annál erősebb szélre van szükség. Úgy látszik, hogy zúzmaraképződés határa —23° C hőmérsékletnél és kevéssel a 9 Beauf. szélsebesség alatt van. Közel egyforma feltételek mellett a képződés annál intenzívebb, minél erősebb a szél : ez valamivel 9 Beauf. alatt van.

Átlagos hőmérsékleti értéként a legalább 10 kg/m² zúzmarakerakódáshoz —5 és —6° C közötti értéket kaptam, ami a Rink eredményeivel teljesen megegyezik.

Számértékeink összehasonlítása más szerzők eredményeivel alig lehetséges, mert a zúzmaramérésnél minden esetben más mérési módszereket alkalmaznak. Rink méréseit, melyeket 1936/37-ben a Schneekoppe-n végzett, közvetlenül egy függőleges, a szélre pedig merőlegesen felállított 400 m² felületű fémlemezre vonatkoznak, míg a Lomnici csúcson végzett mérési eredmények a mérőrúd egész felületére lettek átszámítva, ami nyilvánvaló alacsonyabb értéket adott. Ha csak a fél hengerfelületet vesszük, akkor is túl alacsony értékeket kapunk, úgyhogy az átszámítások alapjául a legjobb a mérőrúd hosszát venni.

Végül a legalább 6 napos zúzmarakerakódási periódusokat vizsgáltam és pedig október és május időtartamára. Nyáron természetesen magasabb hőmérsékletnél hosszabb megszakítás nélküli periódusok fordulnak elő zúzmara



1. ábra.

A zúzmarairó-műszer vázlatos rajza

mérlegberendezés mozgathatóságát biztosítsuk. A Lomnici csúcsra vezetett villany lényegesen megkönnyítette ezt a feladatot, mert meg volt a villanyfűtés lehetősége.

Elméletileg nehéz volt a szükséges hőenergiát a felfogó aljára kiszámítani. A lehülés nagysága a Lomnici csúcson alacsony hőmérsékletnél a viharos szélnél igen nagy. A fűtésnek tehát olyan intenzívnek kell lennie, hogy a mű-

nélkül. Télen a zúzmara nélküli periódusokat a gyenge felhőzet, nagy szél-erősség és relatív nedvesség jellemzi. Nyilván anticiklonális zsgorodási inverzióról van szó. Tavasszal ellenben a magasnyomású területeken, gyakran jelentékeny felhőzet mellett, elég magas relatív nedvesség lép fel, ami ebben az évszakban az igen erős napi konvekciónak tulajdonítható. Télen nagyon alacsony hőmérsékletnél néha zúzmaraképződés nélküli periódusok is előforulnak, ami a hideg levegő csekély abszolút nedvességtartalmának tulajdonítható. Minden zúzmaralerakódás nélküli periódusra, mind a hideg, mind a melegebb évszakokban az aránylag gyenge szelek jellemzők.

Hogy a zúzmaralerakódás képződéséhez szükséges feltételek vizsgálatát elvégezhessem, egy önműködő műszert terveztem. (1. ábra)

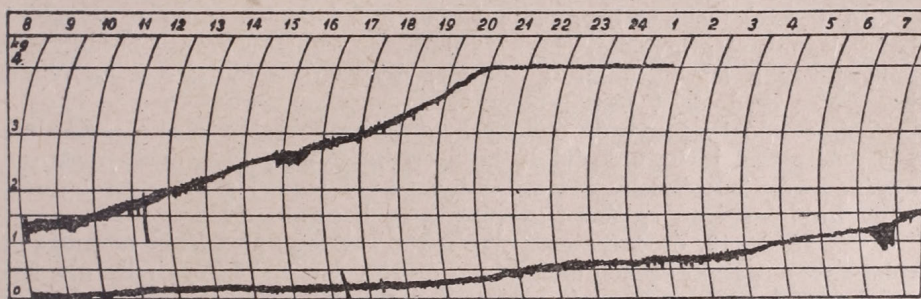
Csak vízszintes rudak szerkezete mint felfogó nem jöhetett számításba. Számolni kellett a tervezés kezdeténél a nagy megterheléssel, ami erős szélnél a műszer munkáját megnehezíti. Csak a mérlegelv jöhetett számításba. Legnehezebb volt egy olyan mozgatható berendezés előállítása, amely a mérlegműködést olyképpen teszi lehetővé, hogy a műszer a lerakódással járó fokozatos megterhelésre reagáljon. Ez a felfogó rész természetesen csak egy mérőleges henger lehetett, amely egyrészt gyengíti az uralkodó szél befolyását a műszerre, másrészt csökkenti a lerakódásnak a műszerre gyakorolt megterhelését és a szél hatását a regisztrálásra lehetőleg kizárja. Egy mérőlegesen álló hengernél azonban a felfogott jéglerakódás mennyisége azon szög cosinusával fordítottan arányos, amelyet a lejtőn áramló szél a vízszintes síkkal bezár.

A főprobléma az volt, hogy a

szer mozgó részét a folyamattól mentesítsük ; túl erős se legyen a fűtés, mert akkor a felvevő hengerről a lerakódás leválhat.

A modell kipróbálása után a pozsonyi egyetem fizikai és természettudományi fakultásának demonstrátora, finomműszerésze, Kiss László utasításaim alapján elkészítette a műszert. Mult év december végén a Lomnici csúcson fel is állítottuk. Hiányosságok mutatkoztak, amiket ki kellett küszöbölni. A henger nyakánál (alján) alkalmazott fűtés gyengének bizonyult és felületileg is kicsi volt. Erős zúzmaránál a mozgékony hengeren és a műszer nem mozgatható részén keletkező jéglerakódások egyesültek, ami a műszer működését megbénította.

A tapasztalatok alapján ez év augusztusában a műszert üzembe helyeztük, miután a Lomnici csúcs obszervatóriumának vezetője, Mrkoš Antal egy szabályozható lépcsőzetes fűtést alkalmazott, amely az uralkodó lehülési viszonyokhoz alkalmazható. Az összes javítások után sikerült több használható feljegyzést kapni. Különösen a folyó évi szeptember 23—24 és 24—25.



2. ábra. A zúzmaralerakódás menete egy másfélnapos zúzmaraképződési folyamat során

feljegyzések igen tanulságosak. (2. ábra) A műszer ekkor olyan összefüggő lerakódást mért, amely 5 kg jéggel terhelte a felfogót. A rudakon mért jéglerakódás mennyisége átszámítva az egész hengerefelületre kerekén 68 kg/m^2 , vagy a felületre 136 kg/m^2 és a rúd hosszmetzetére 204 kg/m^2 . Ilyen nagy jéglerakódások évenként átlag $1\frac{1}{2}$ -szer fordulnak elő.

A műszerrel való kísérletekből bebizonyosodott, hogy a zúzmaralerakódások feljegyzéséhez önműködő műszer előállítása lehetséges, amely gondos kezeléssel jó eredményeket ad. Bizonyára még lehet a műszeren javításokat végezni, de a folyamatos zúzmarafeljegyzések problémája magaslati hegy-csúcson, a lehető legelőnytelenebb viszonyok mellett, a műszerrel megoldható. A műszer feljegyzései a felhőkkel összefüggő kondenzációs és szublimációs folyamatok kérdéseire is lényeges segítséget nyújthatnak.

M. Konček

Összefüggések az asthmás rohamok és a levegőfajták között

Az asthma bronchiale-s rohamok meteorológiai kapcsolatait több szempont szerint vizsgálták. Egyesek a rohamok számának különböző évszakokban való gyakoriságát tanulmányozták (*Rackemann*¹³, *Storm van Leeuwen*¹⁷). Mások megfigyelései egy-egy légköri elemnek, mint a légnedvességnek (*Grimm*⁶, *Rappaport*¹⁴), ionizációnak (*Brandan*⁴, *Kopaczewski*¹⁰, *Tschijewski*¹⁸) hatására vonatkoztak.

Helyesebbnek tűnik azonban, hogy ez esetben is, mint minden más meteoropathológiai vizsgálatnál, a légköri hatásokat a hatótényezők összességének szemszögéből nézzük. Erre elsősorban a frontátvonulásokkal kapcsolatos megfigyelések volnának alkalmasak. *Hajós*⁷ nemrég tanulmányozta a frontátvonulásoknak az asthmás rohamokra való hatását, azonban szabályos összefüggést megállapítani nem tudott.

A frontok tekintetbevétele mellett, a másik lehetőség a levegőfajták befolyásának megfigyelése. Említett munkája kapcsán *Hajós*⁷ is felhasználta néhányszor a légtömegnaptár adatait, de kevés ilyenirányú megfigyelése jellegzetes eredményt nem mutatott.

Meteorológiai tényezők élőlényekre való hatásának vizsgálata alkalmával két módszerrel juthatunk értékelhető eredményhez. Vagy igen nagy számú egyénen végzünk észleléseket valamilyen különleges légköri esemény idején, vagy kisebb számú egyént figyelünk meg hosszabb időn át.

Az 1948—49. év folyamán alkalmam volt egy súlyosabb asthmás beteg rohamait megszakítás nélkül fél éven át figyelemmel kísérni. Ez oly hosszú idő, hogy bár csak egy személyről volt szó, mégis érdemesnek és tanulságosnak tartottam rohamainak viselkedését meteorológiai adatokkal egybevetni. Régebbi tapasztalataim szerint úgy tűnt, hogy az asthmás rohamok megjelenése és súlyossága nem mindig a frontátvonulásokkal mutat látszólagos összefüggést, hanem inkább bizonyos levegőfajták jelenléte esetén könnyebbedik vagy rosszabbodik a beteg állapota. Erről szerettem volna a rendelkezésemre álló megfigyelési anyag alapján felvilágosítást kapni.

Vizsgálataim az 1948. október 13-án déli 12 órától 1949. április 17-én déli 12 óráig terjedő időre vonatkoznak (188 nap). Ismeretes, hogy az asthmás rohamok leggyakrabban az éjfél körüli órákban jelentkeznek. Minthogy pedig a rohamok számát 24 óránként jegyeztem fel, célszerűnek látszott a 24 órát egyik nap déltől másnap délig számítani, amikor is a legkritikusabb éjjeli órák középre kerültek. Ez egyben megkönnyítette a rohamok számának grafikus ábrázolását is. A derékszögű koordináta rendszer X-tengelyére mért távolságok ugyanis a napokat jelentik és a két nap határára húzott merőlegesekre kerültek a 24 óra alatt észlelt rohamok számát jelentő y távolságok (1. ábra). Az így nyert pontokat összekötve szerkesztettem meg a 24 órára eső rohamszámok változását ábrázoló görbét. A görbe felett az X-tengellyel párhuzamosan húzott egyenesen az egyidejűleg jelenlévő légtömegfajtákat tüntettem fel, ittartózkodásuk idejével arányos távolságok segítségével. Így a grafiknról könnyű szerrel leolvasható, hogy a különböző rohamok milyen levegőfajta jelenlétében következtek be.

Ezután kiszámítottam, hogy a különböző levegőfajtákra hány roham esett az egyes hónapokban, ill. a megfigyelés egész ideje alatt együttesen. A számítást úgy végeztem, hogy amikor 24 óra alatt két vagy több légtömeg is tartózkodott a megfigyelési hely felett, akkor a 24 órára eső rohamszámot a különböző légtömegfajták között itt-tartózkodásuk óraszámának arányában

elosztottam. A továbbiakban a levegőfajtáknak és rohamszámoknak megoszlását százalékban számítottam ki és összehasonlítottam a százalékszámokat. Ha ugyanis a rohamok a levegőfajták befolyásától függetlenül jelentkeznek, akkor vagy ugyanolyan arányban kell az egyes levegőfajták idején szerepelniök, mint amilyen arányban a szóban forgó légtömegfajták egymás közt megoszlának, vagy pedig egyszer nagyobb, másszor kisebb viszonylagos számban.

Az eredményeket az 1. táblázat tünteti fel. A táblázatban a különböző légtömegfajták jelölésére a Meteorológiai Intézet közleményeiben használatos jeleket alkalmaztam. Ezek a következők:

| | | | | | |
|------------------------------|-------|-----------|-----------------------|-------|-----------|
| Sarkvidéki hideg | | <i>aC</i> | Tengeri mérséklet | | <i>mW</i> |
| Szárazföldi hideg | | <i>cC</i> | Tengeri meleg | | <i>mM</i> |
| Tengeri hideg | | <i>mC</i> | Szárazföldi mérsékelt | | <i>cM</i> |
| Szubtrópusi meleg <i>tW*</i> | | | | | |

A megfigyelések ideje 1512 légtömegórát foglal magába és ez alatt a betegnek 488 rohama volt. A részleteredményekből kitűnik, hogy az egyes légtömegfajtákhoz viszonyítva a rohamok százalécai pozitív, ill. negatív eltéréseket mutatnak. Hogy ebből egyik, vagy másik levegőfajta rohamfokozó, ill. rohamcsökkentő hatására következtethessünk, szükséges, hogy egyrészt a különbségek elég significansak legyenek, másrészt az eltérések iránya a különböző részleteredményeknél mindig azonos legyen, azaz valahányszor a kérdéses légtömeg jelen van, a rohamok száma is mindig fokozódjék, ill. csökkenjen viszonylagosan.

Az 1. táblázatból látható, hogy az egész vizsgálati időre vonatkozóan *cC*, *mW* és *mM* légtömeg esetén a rohamok száma 4,6; 2,6, ill. 1,6%-kal nagyobb volt, *cM*, *aC*, *tW* és *mC* légtömegekben pedig 4,1; 2,6; 1,6, ill. 0,5%-kal kisebb, mint a megfelelő légtömegek megoszlási %-a. Eszerint, hogy csak a legnagyobb eltéréseket emeljem ki, a *cC* levegőfajta növelné, a *cM* gyöngíténé a rohamkészséget.

Elvégeztem a differencia significantiájának megállapításához szükséges statisztikai matematikai számításokat. E számítások menetét az alábbiakban kissé részletesebben fogom ismertetni abból a célból, hogy segítséget nyujtsak a meteoropathológiával foglalkozóknak hasonló feladatok megoldásához és egyben szemléltessem, milyen körültekintéssel kell eljárni egy-egy észlelési sorozat értékelésénél.

Két százalékszám közti különbséget (*D*) akkor mondhatunk jelentékenynek (sigmificans), ha meghaladja a különbség hibájának (*m_D*) a háromszorosát. Képletben kifejezve:

$$D > 3 m_D \quad 1.$$

Az *m_D* értéket a különbséget adó *P₁* és *P₂* százalékszámok hibáiból (*m_{P₁}* és *m_{P₂}*) számítjuk a következő képlet segítségével:

$$m_D = \sqrt{m^2_{P_1} + m^2_{P_2}} \quad 2.$$

* A grafikonon egyes helyeken *tW*, másutt néhány ízben *tM* megjelölés szerepel. A *tM* levegő annyiban tér el a *tW*-től, hogy a benne előforduló csapadékok záporszerűek és a *tW*-nél sokkal ritkább levegőfajta, azonban a földfelszínen lévő tulajdonságai a *tW*-vel nagyjából azonosak, ezért statisztikai számításainknál a két szubtrópusi levegőfajtát egybevetjük és a táblázatban mint *tW* szerepel (Aujezsky 1).

I. TÁBLÁZAT

| | | Légtömeg | aC | cC | mC | mM | mW | cM | tW | Összesen |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|------|-------|------|-------|------|------|-------|----------|
| H ó n a p o k | X | rohamok száma | — | — | 5 | 25 | 20 | — | 6 | 56 |
| | | rohamok száma %-ban | 0,0 | — | 8,9 | 44,7 | 35,7 | — | 10,7 | 100,0 |
| | | légtömeg órák | 2 | — | 64 | 203 | 111 | — | 76 | 456 |
| | | légtömeg órák %-ban | 0,4 | — | 14,1 | 44,5 | 24,4 | — | 16,6 | 100,0 |
| | rohamok %-os eltérése | -0,4 | — | -5,2 | +0,2 | +11,3 | — | -5,9 | — | — |
| | XI | rohamok száma | 17 | 9 | — | 34 | 5 | — | — | 65 |
| | | rohamok száma %-ban | 26,1 | 13,9 | — | 52,3 | 7,7 | — | — | 100,0 |
| | | légtömeg órák | 252 | 63 | — | 327 | 78 | — | — | 720 |
| | | légtömeg órák %-ban | 35,0 | 8,8 | — | 45,4 | 10,8 | — | — | 100,0 |
| | rohamok %-os eltérése | -8,9 | +5,1 | — | +6,9 | -3,1 | — | — | — | — |
| | XII | rohamok száma | 21 | 32 | — | 40 | 6 | 32 | — | 131 |
| | | rohamok száma %-ban | 16,0 | 24,4 | — | 30,6 | 4,6 | 24,4 | — | 100,0 |
| | | légtömeg órák | 135 | 174 | — | 214 | 33 | 188 | — | 744 |
| | | légtömeg órák %-ban | 18,2 | 23,4 | — | 28,8 | 4,4 | 25,2 | — | 100,0 |
| | rohamok %-os eltérése | -2,2 | +1,0 | — | +1,8 | +0,2 | -0,8 | — | — | — |
| | I | rohamok száma | 46 | — | — | 31 | 21 | — | 6 | 104 |
| | | rohamok száma %-ban | 44,2 | — | — | 29,8 | 20,2 | — | 5,8 | 100,0 |
| | | légtömeg órák | 375 | — | — | 190 | 137 | — | 42 | 744 |
| | | légtömeg órák %-ban | 50,4 | — | — | 25,6 | 18,4 | — | 5,6 | 100,0 |
| | rohamok %-os eltérése | -6,2 | — | — | +4,2 | +1,8 | — | +0,2 | — | — |
| II | rohamok száma | 17 | 11 | 6 | 20 | 2 | 6 | — | 62 | |
| | rohamok száma %-ban | 27,4 | 17,8 | 9,7 | 32,2 | 3,2 | 9,7 | — | 100,0 | |
| | légtömeg órák | 181 | 115 | 56 | 216 | 25 | 79 | — | 672 | |
| | légtömeg órák %-ban | 27,0 | 17,1 | 8,3 | 32,1 | 3,7 | 11,8 | — | 100,0 | |
| rohamok %-os eltérése | +0,4 | +0,7 | +1,4 | +0,1 | -0,5 | -2,1 | — | — | — | |
| III | rohamok száma | 14 | 23 | — | 3 | — | 19 | — | 59 | |
| | rohamok száma %-ban | 23,7 | 39,0 | — | 5,1 | — | 32,2 | — | 100,0 | |
| | légtömeg órák | 155 | 143 | — | 104 | — | 342 | — | 744 | |
| | légtömeg órák %-ban | 21,0 | 19,0 | — | 14,0 | — | 46,0 | — | 100,0 | |
| rohamok %-os eltérése | +2,7 | 20,0 | — | -8,9 | — | -13,8 | — | — | — | |
| IV | rohamok száma | 1 | — | — | 8 | — | 1 | 1 | 11 | |
| | rohamok száma %-ban | 9,1 | — | — | 72,7 | — | 9,1 | 9,1 | 100,0 | |
| | légtömeg órák | 90 | — | — | 159 | — | 110 | 73 | 432 | |
| | légtömeg órák %-ban | 20,7 | — | — | 36,9 | — | 25,5 | 16,9 | 100,0 | |
| rohamok %-os eltérése | -11,6 | — | — | +35,8 | — | -16,4 | -7,8 | — | — | |
| 188 nap összesen | rohamok száma | 116 | 75 | 11 | 161 | 54 | 58 | 13 | 488 | |
| | rohamok száma %-ban | 23,8 | 15,3 | 2,2 | 33,0 | 11,1 | 11,9 | 2,7 | 100,0 | |
| | légtömeg órák | 1190 | 495 | 120 | 1413 | 384 | 719 | 191 | 4512 | |
| | légtömeg órák %-ban | 26,4 | 10,7 | 2,7 | 31,4 | 8,5 | 16,0 | 4,3 | 100,0 | |
| rohamok %-os eltérése | -2,6 | +4,6 | -0,5 | +1,6 | +2,6 | -4,1 | -1,6 | — | — | |

Valamely P százalékszám hibáját (m_P) a következőképpen számíthatjuk ki:

$$m_P = \sqrt{\frac{P \cdot (100 - P)}{n}} \quad 3.$$

ahol n a százalékszámítás alapjául szolgáló összes esetek számát jelenti.

A D különbség significans voltát kifejezhetjük még a relációval (ρ) is, melynek képlete

$$\rho = \frac{D}{x_D} \quad 4.$$

s ebben az esetben a különbség akkor jelentékeny, ha

$$\rho > 3 \quad 5.$$

A statisztikai műveleteket *F. A. Schilder* és *M. Schilder*¹⁵ munkája alapján végeztem.

A számítások eredményeit a 2. táblázat tünteti fel. Ebben az egyes légtönmegfajták százalékos megoszlását (P_1) a rohamok százalékos megoszlását (P_r), a $P_r - P_1$ különbséget ($=D$) az m_D kiszámításához szükséges m_1^2 és m_r^2 értékeket, továbbá a ρ értékeket találhatjuk meg, minden egyes százalékpárra vonatkozóan.

Az adatokat áttekintve azt látjuk, hogy az egyes hónapokban egyedül március folyamán cC légtömeg jelenlétében mutatnak a rohamok oly mértékű eltérést, hogy ρ nagyobb háromnál. Itt tehát a rohamok számának szaporodása meghaladja a százalékszámítás hibájának háromszorosát, a különbség nem szórás következménye. Az összesített eredményeknél egyik légtömeg esetében sem éri el ρ a 3-at, azonban erősen megközelíti cC és cM esetében. Mindkettőnél tehát nagyon valószínű a véletlenül felül álló összefüggés, de nem teljesen bizonyított. Az összefüggés további alátámasztására nézzük meg az 1. táblázatban, cC és cM oszlopában a rohamok %-os eltéréseit hónaponként előjel szempontjából. Azt látjuk, hogy a rohamok cC légtömeg jelenlétében mindig szaporodnak (a különbség + előjelű), cM jelenlétében pedig mindig csökkennek (– előjelű különbségek). Ez egyértelmű összefüggésre utal. Az összefüggés mértékének megállapítása céljából jó lett volna korrelációs számítást végezni, azonban ehhez a rendelkezésre álló adatok nem elég részletesek, mint azt a Magyar Tudományos Akadémia Alkalmazott Matematikai Intézetében történt megbeszélésen megállapítottuk. Százalékszámokból viszont korrelációt számítani nem lehet. Már az eddigi eredmények is nagyon valószínűvé tették, hogy a cC légtömeg az asthma szempontjából kedvezőtlen, a cM pedig előnyös, azonban igyekeztem a föltevést további vizsgálatokkal is igazolni.

Megvizsgáltam, hogyan függenek össze az egyes levegőfajtákkal az olyan napok, amikor egyáltalán nem volt a betegnek asthmás rohama. Az eredmények a 3. táblázatban találhatók. A betegnek 24 rohammentes napja volt. A legnagyobb százalékos eltéréseket itt is cC és cM rovatban találjuk, amennyiben cC jelenlétében 6,5%-kal kevesebb rohammentes nap volt, mint a cC levegőfajta megoszlási aránya szerint lenni kellett volna, cM jelenlétében pedig 13,1%-kal több. Ez hatás szempontjából egyértelmű az eddigi eredményekkel, mert azt mutatja, hogy cC esetében alig lehetséges a betegnek rohammentesen maradnia, míg cM jelenlétében a rohammentesség viszonylag gyakrabban következik be. Ugyanilyen kedvező eset az olyan nap is, amikor betegemnél 24 óra alatt csak 1 roham tört ki, tekintettel arra, hogy súlyos

2. TÁBLÁZAT

| Hó- nap | Légtö- megfajta | Légtömeg % (P ₁) | m ₁ | roham % (P _r) | m _r | P _r -P ₁ | m _D | ϕ |
|-----------------|--------------------|---------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|--------------|
| X. | aC | 0,4 | 0,087 | 0,0 | 0,00 | -0,4 | 0,29 | 1,37 |
| | cC | — | — | — | — | — | — | — |
| | mC | 14,1 | 2,65 | 8,9 | 14,46 | -5,2 | 4,14 | 1,25 |
| | mM | 44,5 | 5,41 | 44,7 | 44,14 | +0,2 | 7,04 | 0,02 |
| | mW | 24,4 | 4,04 | 35,7 | 40,99 | +11,3 | 6,71 | 1,68 |
| | eM tW | — 16,6 | — 3,03 | — 10,7 | — 17,06 | — -5,9 | — 4,48 | — 1,31 |
| XI. | aC | 35,0 | 3,16 | 26,1 | 29,67 | -8,9 | 5,73 | 1,55 |
| | cC | 8,8 | 1,11 | 13,9 | 18,41 | +5,1 | 4,42 | 1,15 |
| | mC | — | — | — | — | — | — | — |
| | mM | 45,4 | 3,41 | 52,3 | 38,38 | +6,9 | 6,46 | 1,07 |
| | mW | 10,8 | 1,33 | 7,7 | 10,93 | -3,1 | 3,50 | 0,88 |
| | eM tW | — — | — — | — — | — — | — — | — — | — — |
| XII. | aC | 18,2 | 2,00 | 16,0 | 10,02 | -2,2 | 3,46 | 0,63 |
| | cC | 23,4 | 2,40 | 24,4 | 14,08 | +1,0 | 4,06 | 0,24 |
| | mC | — | — | — | — | — | — | — |
| | mM | 28,8 | 2,75 | 30,6 | 16,21 | +1,8 | 4,35 | 0,41 |
| | mW | 4,4 | 0,56 | 4,6 | 3,35 | +0,2 | 1,97 | 0,10 |
| | eM tW | 25,2 — | 2,53 — | 24,4 — | 14,08 — | -0,8 — | 4,07 — | 0,19 — |
| I. | aC | 50,4 | 3,36 | 44,2 | 23,71 | -6,2 | 5,20 | 1,19 |
| | cC | — | — | — | — | — | — | — |
| | mC | — | — | — | — | — | — | — |
| | mM | 25,6 | 2,55 | 29,8 | 20,11 | +4,2 | 4,76 | 0,88 |
| | mW | 18,4 | 2,02 | 20,2 | 15,50 | +1,8 | 4,18 | 0,43 |
| | eM tW | — 5,6 | — 0,71 | — 5,8 | — 5,20 | — +0,2 | — 2,43 | — 0,08 |
| II. | aC | 27,0 | 2,93 | 27,4 | 32,08 | +0,4 | 5,92 | 0,06 |
| | cC | 17,1 | 2,11 | 17,8 | 23,59 | +0,7 | 5,07 | 0,13 |
| | mC | 8,3 | 1,13 | 9,7 | 14,12 | +1,4 | 3,90 | 0,03 |
| | mM | 32,1 | 3,24 | 32,2 | 35,21 | +0,1 | 6,20 | 0,01 |
| | mW | 3,7 | 0,53 | 3,2 | 4,99 | -0,5 | 2,35 | 0,21 |
| | eM tW | 11,8 — | 1,54 — | 9,7 — | 14,12 — | -2,1 — | 3,96 — | 0,53 — |
| III. | aC | 21,0 | 2,22 | 23,7 | 30,64 | +2,7 | 5,73 | 0,47 |
| | cC | 19,0 | 2,06 | 39,0 | 40,32 | +20,0 | 6,51 | 3,07 |
| | mC | — | — | — | — | — | — | — |
| | mM | 14,0 | 1,62 | 5,1 | 8,20 | -8,9 | 3,13 | 2,84 |
| | mW | — | — | — | — | — | — | — |
| | eM tW | 46,0 — | 3,33 — | 32,2 — | 37,0 — | -13,8 — | 6,35 — | 2,17 — |
| IV. | aC | 20,7 | 3,79 | 9,1 | 75,20 | -11,6 | 8,90 | 1,30 |
| | cC | — | — | — | — | — | — | — |
| | mC | — | — | — | — | — | — | — |
| | mM | 36,9 | 5,38 | 72,7 | 180,42 | +35,8 | 13,63 | 2,62 |
| | mW | — | — | — | — | — | — | — |
| | eM tW | 25,5 16,9 | 4,37 3,25 | 9,1 9,1 | 75,20 75,20 | -16,4 -7,8 | 8,92 8,86 | 1,83 0,88 |
| X-IV. együtt | aC | 26,4 | 0,43 | 23,8 | 3,71 | -2,6 | 2,03 | 1,28 |
| | cC | 10,7 | 0,21 | 15,3 | 2,86 | +4,6 | 1,75 | 2,62 |
| | mC | 2,7 | 0,058 | 2,2 | 0,44 | -0,5 | 0,70 | 0,71 |
| | mM | 31,4 | 0,47 | 33,0 | 4,53 | +1,6 | 2,24 | 0,77 |
| | mW | 8,5 | 0,17 | 11,1 | 2,02 | +2,6 | 1,48 | 1,75 |
| | eM tW | 16,0 4,3 | 0,29 0,097 | 11,9 2,7 | 2,14 0,53 | -4,1 -1,6 | 1,55 0,79 | 2,64 2,02 |

3. TÁBLÁZAT

Rohammentes napok eloszlása levegőfajták szerint

| Légtömeg | aC | cC | mC | mM | mW | cM | tW | Összesen |
|-------------|------|------|--------------|------|------|-------|------|----------|
| Napok száma | 7 | 1 | — | 6 | 1 | 7 | 2 | 24 |
| Napok %-ban | 29,1 | 4,2 | 0,0 | 25,0 | 4,2 | 29,1 | 8,4 | 100,0 |
| Légtömeg % | 26,4 | 10,7 | 2,7 | 31,4 | 8,5 | 16,0 | 4,3 | 100,0 |
| Eltérés % | +2,7 | -6,5 | -2,7 | -6,4 | -4,3 | +13,1 | +4,1 | — |
| m_D | 9,29 | 4,12 | 0,24 | 8,86 | 4,11 | 9,28 | 5,66 | — |
| ϱ | 0,29 | 1,57 | 11,20 | 0,61 | 1,05 | 1,41 | 0,72 | — |

állapotában nem volt ritka a napi 5–6 roham sem. Vizsgálataim 188 napjából 28 volt olyan, amikor a beteg csak 1 rohamot kapott (4. táblázat). Ilyen nap *cC* légtömegre egyáltalán nem esett, *cM* légtömegben viszont 2%-kal több fordult elő, mint amekkora a *cM* gyakorisági százaléka volt. Az eltérés tehát itt is teljesen egyértelmű. Ami a ϱ értékeket illeti, a 3. táblázatban sem *cC*,

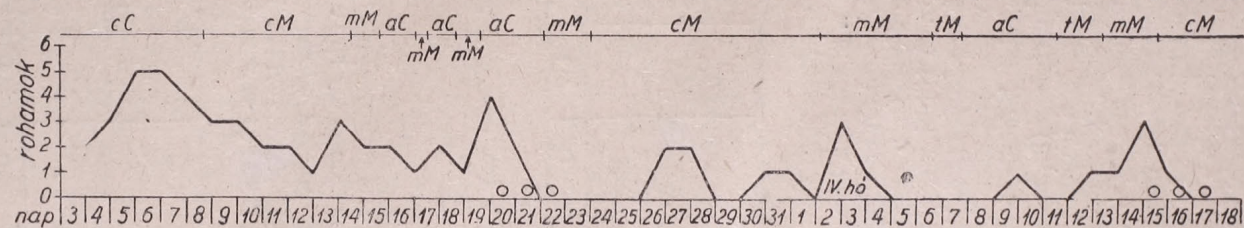
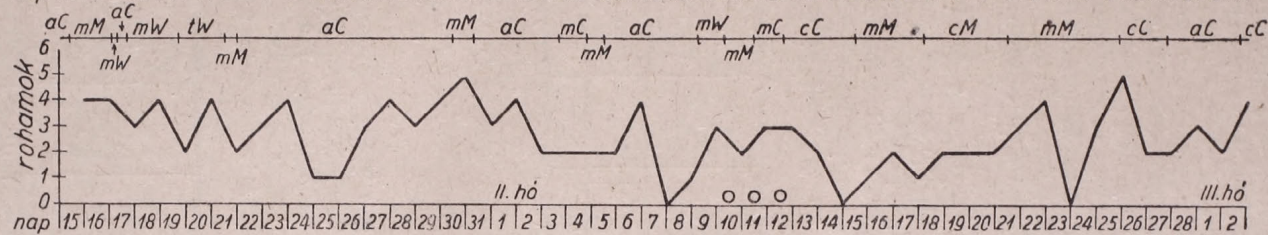
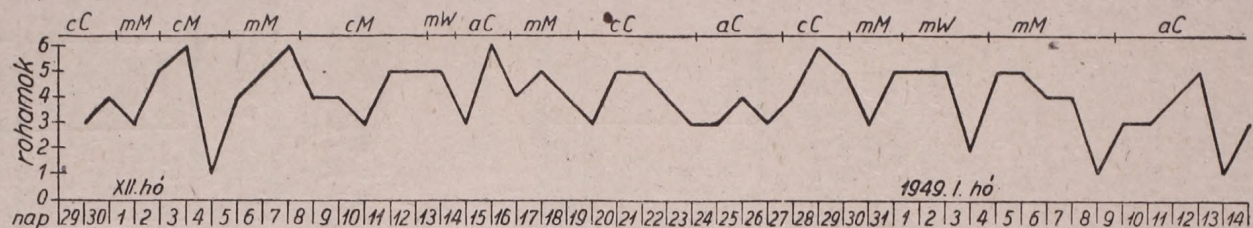
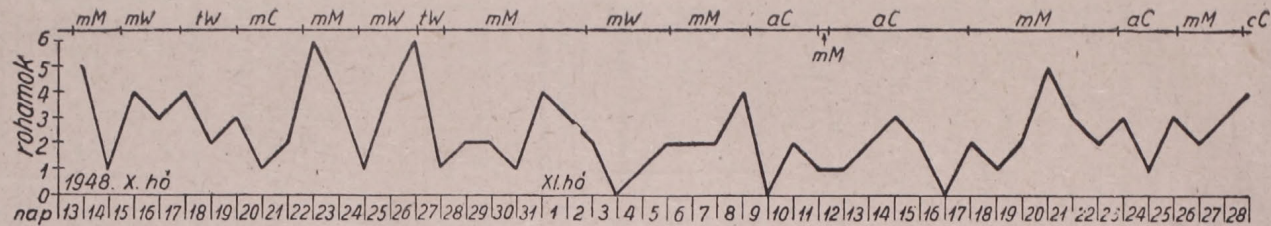
4. TÁBLÁZAT

Azoknak a napoknak a megoszlása levegőfajták szerint, melyeken csak egy roham fordult elő.

| Légtömeg | aC | cC | mC | mM | mW | cM | tW | Összesen |
|-------------|------|--------------|------|------|------|------|------|----------|
| Napok száma | 8,5 | — | 1 | 9,5 | 2 | 5 | 2 | 28 |
| Napok %-ban | 30,5 | 0,0 | 2,9 | 34,0 | 7,3 | 18,0 | 7,3 | 100,0 |
| Légtömeg % | 26,4 | 10,7 | 2,7 | 31,4 | 8,5 | 16,0 | 4,3 | 100,0 |
| Eltérés % | +4,1 | -10,7 | +0,2 | +2,6 | -1,2 | +2,0 | +3,0 | — |
| m_D | 8,72 | 0,46 | 3,18 | 8,98 | 1,56 | 7,29 | 4,93 | — |
| ϱ | 0,47 | 23,26 | 0,06 | 0,29 | 0,77 | 0,27 | 0,61 | — |

sem *cM* rovatában nem significans, a 4. táblázatban *cC* esetében igen jelentékeny (23,26), *cM*-nél nem. Meg kell még említeni, hogy a 3. táblázatban *mC* légtömeg rovatában találunk egy aránylag nagy értéket, azonban ez nincsen összhangban az *mC* levegőfajta többi megfigyelési adataival és a speciális számviszonyokból adódik, semmiképpen sem értékelhető. A többi levegőfajtaánál sem significans eltérések, sem pedig az eltérések irányának egyöntetűsége nem mutatható ki.

Szeretnék még néhány szempontra rámutatni, amit az adatok értékelésénél feltétlenül figyelembe kell venni. Mint már más helyen kifejtettem (9), mindig ügyelnünk kell arra, hogy két jelenség összefüggésének vizsgálata idején nem módosítják-e egyéb külső, vagy belső tényezők az eredményeket. Így esetünkben az *aC* légtömeg általában rohamcsökkentő hatásának mutatkozott, a III. hónapban azonban aránylag nagyobb rohamszaporodás esett az *aC* légtömegre. Régi tapasztalat, hogy a menstruatiót közvetlenül megelőző napokban és a menses első napjain asthmás nők több rohamot kapnak. Szépen demonstrálja e ténytet a grafikon, ahol a II., III., és IV. hónapban az X-tengely felett kis körökkel jeleztem a menstruatio napjait. Mindhárom időpontban jól látható a rohamok szaporodása. Már most a III. hónapban a menstruatio éppen az *aC* levegőfajta jelenlétének idejére esett, s e körülménynek jelentékeny szerepe van abban, hogy a rohamszám és az *aC* légtömegfajta egymáshoz való viszonya a többi hónapokéval ellentétes eltolódást mutat.



1. ábra

Az utolsó megfigyelési hónap folyamán azt látjuk, hogy a betegnek viszonylag nagyon kevés rohama volt. Ez a rohamszám már tulajdonképpen nem is elég ahhoz, hogy belőle százalékszámítást végezzünk. Ehhez járul, hogy a rohamcsökkenést határozott belső tényező okozta. A beteg ugyanis ebben az időben lázas májgyulladását kapott. Tudjuk, hogy egyrészt a lázas állapot (*Pasteur—Vallery—Radot*¹²), másrészt a májgyulladás (*Hajós*⁸) rohamcsökkentő hatásúak. Éppen ezért a IV. havi eredményeket különválasztva nem is szabad értékelnünk, annál is inkább, mert a IV. 15. táján látható kiugrás ismét menstruatio idejére esett.

Mindent egybevetve, vizsgálataimból megállapítható, hogy az asthmás rohamok *cC* légtömeg jelenlétében szaporodni, *cM* jelenlétében ritkulni látszanak. Alátámasztja ezt egyes esetekben az eltérések significantiája, továbbá az eltolódások minden esetben tapasztalható teljes egyértelmősége. Mivel azonban az eltérés jelentékeny volta nem minden részerménynél mutatható ki matematikai módszerekkel is, az összefüggést csak nagyon valószínűnek mondhatjuk, de nem teljesen bizonyítottnak. Támogatja a feltevést a *cC* légtömegre vonatkozóan *Kuhnke* és *Zink* (9) adata, akik szintén azt tapasztalták, hogy az északi-tengeri fürdőkben a szárazföldi hideglevegő betörése idején az asthmás rohamok jelentékenyen halmozódtak. A végső bizonyításhoz azonban nagy statisztikai anyag gyűjtése volna szükséges, a rohamok óras pontosságú feljegyzésével, hogy a százalékos összefüggéseken felül korrelációszámítás is végezhető legyen. Ez is csak alátámasztja *Berkes* (3) nézetének helyességét, aki a meteoropathológiai kutatások területén a statisztikai munkának nagy jelentőséget tulajdonít.

Szélesebbkörű vizsgálatok esetén természetesen meg kell figyelni a rohamok viselkedését az év többi szakában is, amikor pl. *cC* levegő nem is fordulhat elő. Nagyon valószínű, hogy a rohamok kiváltásában az is szerepet játszik, hogy egy légtömeget milyen levegőfajta előzött meg.

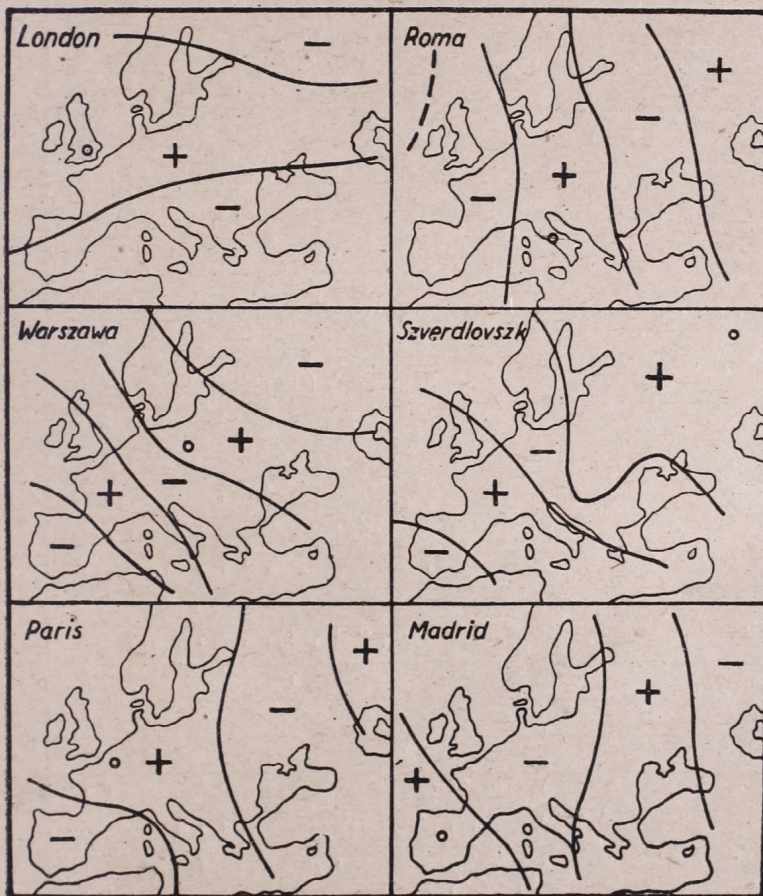
Kérdés, hogy miért van ezeknek a levegőfajtáknak a vizsgálataimban tapasztalt hatása. A *cC* levegőnek számos olyan tulajdonsága van, ami más, nálunk szokásos levegőfajtának nincsen. Elsősorban olyan területekről jön, ahonnan nem szoktak hozzánk légtömegek jönni. Nem egyszer főhannel érkezik a Kárpátokon át. Hőmérséklete szélsőségesen hideg és nedvességtartalma is rendkívül csekély. Benne tehát a szervezet nagyobb fokú vízleadásra kényszerül (*Aujeszky*¹). Hirtelen betörése tehát rendkívül nagy változást jelent a szervezet számára. *Evers* és *Schultz* (5), amidőn hideglevegőbetörés kapcsán az asthmás rohamok fokozódását észlelték, szintén megemlékeznek a levegő igen alacsony abszolút nedvességtartalmáról. A *cM* levegő nem olyan hideg, magasabb a víztartalma is. Ez átlagos szárazföldi levegő, több helyről is származhat, gyakran stagnál sokáig egy helyen, nem szokott főhannel jönni (*Aujeszky*¹). Végeredményben meg kell állapítanunk, hogy egyik levegőfajtának sem ismerjük a döntő hatótényezőjét, s csatlakozunk *Schulhof* (16) nézetéhez, aki a levegőfajták beható elemzésében látja az orvosmeteorológiai vizsgálatok egyik legfontosabb feladatát. Erre utalnak *Bartha*, *Lánczos* és *Takáts* (2) legújabb vizsgálatai is a serum-Ca és PO_4 szint viselkedésére vonatkozóan különböző levegőfajtákban.

Kérdő István

1. *Aujeszký L.*: szóbeli közlés alapján.
2. *Bartha L., Láncoz F., Takáts I.*: Frontátvonulások és légtömegek hatása a serum-Ca és anorganikus PO_4 szintre. A Magyar Meteorológiai Társaság Orvosmeteorológiai Szakosztályának 1952. október 6-i ülésén elhangzott előadás.
3. *Berkes Z.*: Felszólalás 1952. nov. 28-án a Magyar Tudományos Akadémia Hidrológiai és Meteorológiai Kongresszusán.
4. *Brandan R. A.*: Attaques d'asthme bronchique et électricité aérienne; contribution à l'étiopathogénie de l'asthme. Archives Médico-Chirurgicales de l'Appareil Respiratoire. Paris. 7, 201, 1932.
5. *Evers A. und Scultz H.*: Zusammenhang zwischen Bronchialasthma und Wetter. Münchener Med. Wschr., 81, 97, 1934.
6. *Grimm V.*: Asthma u. Feuchtigkeit. Med. Welt, 3, 740, 1929.
7. *Hajós K.*: Az allergiás paroxysmusok és meteorológiai viszonyok összefüggéséről. A Magyar Meteorológiai Társaság Orvosmeteorológiai Tanfolyamának Előadásai. Budapest, 1951. 97. oldal.
8. *Hajós M., Riedl O., Szécsey Gy.*: Májfunctiók vizsgálatok allergiás folyamatokban. Orvosi Hetilap, XCI, 1270, 1950.
9. *Kérdő I.*: Az orvosmeteorológiai vizsgálatok módszertani kérdései és új feladatai. Időjárás, 53, 232, 1949.
10. *Kopaczewski W.*: L'asthme et l'électricité atmosphérique. Paris Médicale, 87, 313, 1933.
11. *Kuhnke W. und Zink O.*: Erfahrungen mit einer medizin-meteorologischen Vorhersage. Medizin-Meteorologische Hefte, Nr. 2. 11, 1950.
12. *Pasteur—Vallery—Radot & Mauric G.*: Influence de la température sur les crises d'asthme de l'adulte. Bull. Soc. Med. hop. Par. 1931, 3. ser. 47, 1046.
13. *Rackemann F. M.*: Studies on Asthma; the incidence and severity of asthma according to the seasons of the year. The New England Journal of Medicine. Boston. 199, 1021, 1928.
14. *Rappaport, B. Z.*: The effect of low relative humidity at constant temperature on pollen asthma. J. Allergy St. Louis 1934—35, 6: 111—22.
15. *Schilder F. A. und M. Schilder*: Anleitung zu biostatistischen Untersuchungen. Max Niemeyer, Verlag, Halle (Saale) 1951.
16. *Schulhof Ö.*: Az orvosi meteorologia és klimatológia újabb vizsgálati módszerei. A Magyar Tudományos Akadémia Hidrológiai és Meteorológiai Kongresszusán 1952. nov. 28-án elhangzott előadás.
17. *Storm van Leeuwen, Z. Bien und H. Varenkamp*: Über die Bedeutung von Klima-Allergenen (Miasmen) für die Aetiologie allergischer Krankheiten. Ztschr. f. Immunitätsforschung 43, 490—525, 1925.
18. *Tschijevski A. L.*: Bronchial asthma. Pathogenesis according to electrostatic theory and treatment by aero-ionization. Gazeta clínica. Publicao medica paulista, Rua de S. Bento 100, Sao Paulo. 41, 263—276, 1943.

Csapadékhullámok vándorlása Európában

Az évi csapadékmennyiségek kölcsönös kapcsolatait vizsgálva Európában s megszerkesztve az egyes állomásokra az izokorrelációs görbéket, az állomások nagyrésznél azt az érdekes jelenséget tapasztaljuk, hogy az illető hellyel pozitív és negatív kapcsolatban levő területek bizonyos sávszerűen rendeződnek el. Vagyis, míg az illető hely környezetében egy sáv alakú területen a kapcsolat pozitív, e sáv két oldalán negatív, majd ezek mellett ismét pozitív kapcsolatú sávok helyezkednek el. Úgy látszik tehát, hogy a csapadék mennyi-



1. ábra

ségét szabályozó hatóok (ill. hatókok) olyan természetű, a térben, hogy két egymástól távoli területen egyértelműleg működik, míg e két terület között ellenkező értelműen. Ebből arra lehet következtetni, hogy a csapadék mennyiségét szabályozó hatókok erősödése és gyengülése, mely egyes állomásokon — tehát időben — rezgőmozgáshoz volna hasonlítható, földrészünkön, — tehát térben és időben — mint hullámmozgás terjed tova. Ilyen módon a hullámmozgás irányában hullámhossznyi két helyen a csapadék mennyisége általában azonos jellegű, (pl. átlagon felüli) míg fél hullámhossznyi két helyen

I. TÁBLÁZAT

AZ ELŐJELKORRELÁCIÓK 100-SZOROS ÉRTÉKEI

| Allomás | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1. S. Fernando ... | 100 | 40 | 16 | 18 | -4 | -8 | -4 | -4 | 30 | -8 | -12 | -4 | -4 | -28 | 16 | -12 | -12 | -4 | 0 | -12 | -12 | -16 | -8 | -8 | 4 | -4 | -12 | -12 | 12 | 0 | -4 | -12 | -36 | 24 | 4 | |
| 2. Lisboa | | 100 | 28 | 12 | -8 | 12 | 8 | -24 | 16 | 4 | -16 | -16 | -8 | -32 | -4 | -8 | 0 | 16 | -12 | -16 | 10 | 4 | 4 | -4 | 16 | 16 | -16 | -26 | 4 | -28 | -8 | 0 | -16 | 20 | 0 | |
| 3. Madrid | | | 100 | -4 | -16 | -4 | -8 | -8 | -16 | -4 | -32 | -8 | 8 | -8 | -4 | 0 | -8 | -3 | 0 | -8 | -16 | -20 | -16 | 16 | 20 | 12 | -20 | 20 | 22 | -22 | 32 | 4 | 0 | -12 | -8 | |
| 4. Dijon | | | | 100 | 28 | 52 | 34 | -16 | 24 | 28 | 32 | 16 | 8 | 8 | 48 | 40 | 64 | 0 | 36 | -8 | -16 | 36 | 20 | 28 | 8 | 16 | 0 | 8 | 12 | 20 | -16 | 16 | -12 | 4 | 24 | |
| 5. Paris | | | | | 100 | 24 | 36 | 28 | 4 | 40 | 12 | 20 | -4 | 12 | 48 | 4 | 28 | 20 | 16 | -20 | 4 | 40 | 24 | 14 | -4 | 4 | 4 | 20 | -20 | 32 | -12 | -4 | 4 | 8 | 4 | |
| 6. Bar le Duc ... | | | | | | 100 | 40 | 8 | 12 | 28 | 16 | 8 | 0 | 16 | 44 | 24 | 48 | -8 | 20 | -4 | 0 | 20 | 4 | -32 | -8 | -8 | -8 | -12 | 28 | -12 | -24 | -18 | 8 | 4 | 0 | |
| 7. London | | | | | | | 100 | 20 | 20 | 40 | 64 | 36 | -20 | -12 | 40 | -4 | 20 | -4 | 0 | -36 | -12 | 16 | 16 | 8 | -4 | 4 | 4 | -4 | 18 | 0 | -12 | -12 | 4 | 4 | 24 | |
| 8. Seathwaite ... | | | | | | | | 100 | 20 | 8 | 4 | 12 | -36 | 4 | 16 | -28 | 4 | -12 | 16 | -4 | -12 | 8 | -32 | 24 | 12 | 20 | -4 | 28 | 46 | 24 | 4 | -28 | -12 | -16 | -12 | |
| 9. Edinburg | | | | | | | | | 100 | 32 | 36 | -4 | -4 | -12 | 24 | -12 | 12 | -4 | 0 | -4 | 4 | 8 | -8 | 8 | 12 | 28 | -4 | 20 | 40 | 8 | 4 | 4 | 12 | 24 | 4 | |
| 10. Bruxelles | | | | | | | | | | 100 | 40 | 24 | 16 | 22 | 44 | 0 | 40 | 16 | -4 | -24 | -8 | 28 | 12 | 12 | 0 | 16 | -8 | 8 | 44 | 12 | -8 | 8 | 4 | -8 | | |
| 11. Gütersloh | | | | | | | | | | | 100 | 36 | -4 | 20 | 40 | 12 | 36 | 4 | 8 | -4 | 12 | 28 | 24 | 4 | 20 | -4 | 12 | 16 | 24 | -12 | 12 | 12 | 8 | 20 | | |
| 12. Berlin | | | | | | | | | | | | 100 | -12 | 20 | 24 | 4 | 4 | 20 | 0 | -20 | 20 | 0 | 8 | 8 | 4 | -4 | -4 | 12 | 16 | 0 | -28 | 4 | 12 | -8 | 12 | |
| 13. Königsberg | | | | | | | | | | | | | 100 | 36 | 16 | 20 | 20 | 20 | 24 | -20 | 20 | 16 | 24 | 40 | 12 | 36 | 12 | 20 | 16 | 24 | 4 | 4 | 28 | -16 | 12 | |
| 14. Görlitz | | | | | | | | | | | | | | 100 | 8 | 36 | 28 | 8 | 4 | -4 | 2 | 0 | 8 | 16 | 4 | 12 | 4 | 8 | 16 | 4 | 1 | 36 | 0 | -4 | | |
| 15. Trier | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 8 | 8 | 48 | 4 | -16 | 0 | 20 | 4 | 4 | 8 | 16 | 0 | 16 | 36 | 20 | 28 | 8 | 8 | 12 | 8 | |
| 16. Stuttgart | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 28 | -4 | 40 | 12 | 4 | 24 | 40 | 32 | 20 | 20 | -12 | 12 | 8 | 24 | 4 | 36 | 12 | 8 | 20 | |
| 17. Genf | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 12 | 24 | 4 | 12 | 24 | 24 | 16 | -4 | 28 | -12 | -12 | 24 | 16 | -12 | 12 | 12 | 0 | 30 | |
| 18. Modena | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 32 | 20 | 12 | 46 | 32 | 8 | -4 | 4 | -4 | 10 | 16 | -8 | -12 | -4 | 4 | 0 | 20 | |
| 19. Genova | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 8 | 16 | 44 | 44 | 18 | 8 | 16 | 8 | 0 | 4 | 4 | -8 | 16 | 0 | 4 | -32 | |
| 20. Róma | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 36 | 0 | 15 | 0 | 12 | 4 | -12 | -4 | 0 | 8 | -12 | 4 | 12 | 8 | 28 | |
| 21. Neapoli | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 32 | 8 | -8 | -12 | 12 | 4 | 12 | 8 | 8 | -4 | 12 | 4 | 22 | 20 | |
| 22. Triest | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 36 | 20 | 16 | 8 | 0 | 24 | 12 | 0 | 12 | 0 | 12 | -8 | -12 | 0 |
| 23. Wien | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 36 | 16 | 24 | -8 | 0 | -4 | 20 | 0 | 16 | 24 | 4 | 20 | |
| 24. Budapest | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 24 | 24 | -8 | 8 | -4 | 28 | 0 | 16 | 40 | 4 | 8 | |
| 25. Nagyszeben | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 36 | -4 | 4 | 0 | 16 | 28 | 12 | 4 | -8 | -20 | |
| 26. Krakow | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | -4 | 4 | 8 | 16 | 12 | 36 | 36 | -8 | 20 | |
| 27. Warszawa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 20 | 8 | 8 | -20 | -20 | 4 | 16 | -20 | |
| 28. Köbenhavn | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 16 | 24 | -12 | 4 | 4 | -16 | 4 | |
| 29. Upsala | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 28 | 0 | -12 | 0 | -4 | -8 | |
| 30. Helisnki | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 32 | 24 | 4 | 4 | 24 | |
| 31. Leningrád | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 12 | 20 | 0 | 12 | |
| 32. Moszkva | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 38 | 16 | 28 | |
| 33. Vorosilovgrád | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 16 | 12 | | |
| 34. Tbiliszi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 32 | | |
| 35. Szverdlovszk | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 |

általában ellenkező jellegű. (Szigorúan véve e feltétel csak akkor teljesednék maradéktalanul, ha a csapadékmennyiségnek változását mindenütt egy hatóok szabályozná. A csapadék mennyiségének változása azonban mind több hatótényező eredője tekintendő.)

Alábbiakban a feltevést bizonyítandó, hogy a csapadék mennyiségét szabályozó hatóokok hullámmozgáshoz hasonlóan terjednek a térben, kiszámítjuk néhány állomásra több különböző periódusú csapadékhullám állandóját. Megállapítjuk, végeznek-e azok mozgást a térben, s megvizsgáljuk, hogy mozgásuk összhangba hozható-e a pozitív és negatív kapcsolatú területek sávós elrendeződésével.

A csapadék évi összegeinek kölcsönös kapcsolatát 35 megfigyelőállomásnak az 1856—1905-ig terjedő 50 esztendő adatsorából számítottam. A kapcsolatok kiszámítását az ú. n. előjel korreláció módszerével végeztem, tekintve a számítások nagy mennyiségét, (több mint 600 korrelációs számítás). Az előjelkorreláció 100-szoros értékeit az I. táblázat tünteti fel. A pozitív és negatív kapcsolatú területek bevezetőben említett sávós elrendeződése az állomások nagy részénél felismerhető. A sávok túlnyomórészt *NW—SE*, kisebb részben *N—S*, vagy *W—E* irányúak, s két azonos jellegű sáv középvonala kb. 2—3000 km-re van egymástól. Az 1. ábra feltüntet néhány jellemző izzokorrelációs térképet. Ha előzőkben tett feltevésünket — miszerint a pozitív és negatív kapcsolatú területek sajátos elrendeződése a különböző periódusú csapadékhullámok mozgásával összefüggésben áll — bizonyítani akarjuk, ki kell mutatnunk, hogy e hullámok a sávokra merőleges irányban haladnak, s hullámhosszuk 2—3000 km. körüli.

E célra 10 állomás adatait használtam fel az 1856—1920 közötti 65 évből. Az évi csapadékösszegeket a 65 év átlagának %-ban fejeztem ki, s azokat különböző periódusok* szerint csoportosítva meghatároztam az

$y = A \sin \left(\frac{2\pi}{T} t + U \right)$ hullámegyenlet állandóit. Itt A jelzi az amplitudót, T a periódus hosszát év egységben, t a múlt időt 1856 = 0 kezdőponttól számítva, U pedig a hullám fázisát $t = 0$ időpontban. A hullámállandókat a II. táblázat tünteti fel. A periódusokat kezdetben évenként vettem, később két, négy, majd nyolcéves időközben, tekintve, hogy a hosszabb periódusok a rendelkezésre állott

II. TÁBLÁZAT

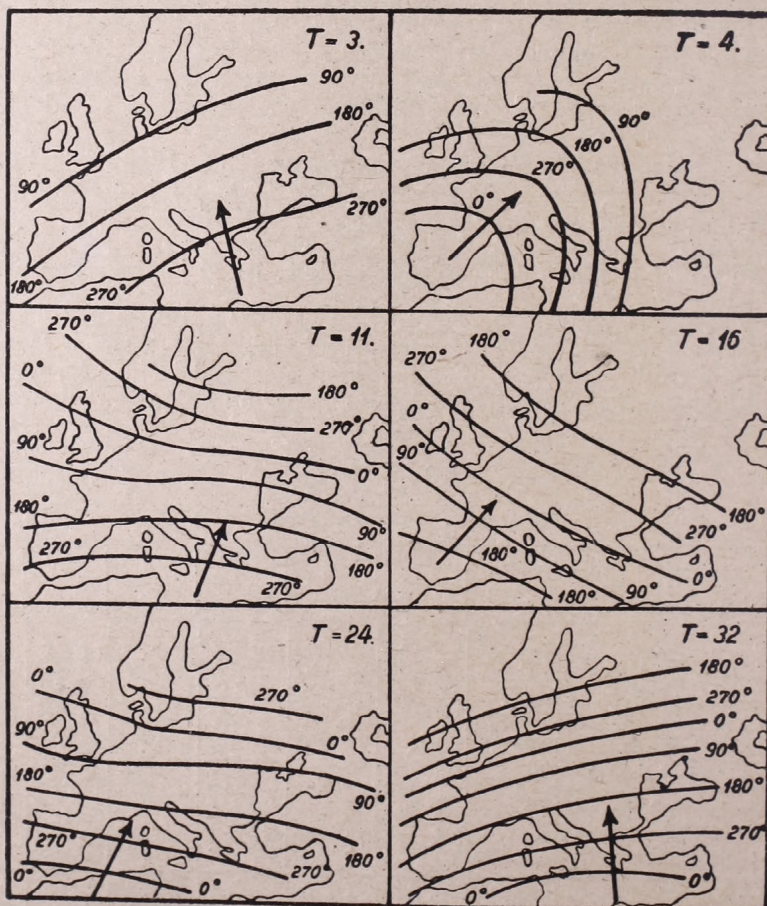
A csapadékhullámok állandói

| T év Hely | 2.25 A U | 3 A U | 4 A U | 5 A U | 6 A U | 7 A U | 8 A U | 9 A U | 10 A U |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Madrid ... | 6.8 314 | 2.1 130° | 4.4 24° | 5.9 128° | 3.5 215° | 7.3 302° | 8.1 152° | 6.1 164 | 10.0 145° |
| Róma | 1.3 5 | 3.2 275 | 5.5 137 | 3.8 142 | 2.2 82 | 2.4 297 | 5.8 297 | 5.8 200 | 3.6 122 |
| Paris | 6.2 163 | 2.2 63 | 3.0 5 | 5.4 60 | 7.0 172 | 3.0 242 | 1.2 47 | 4.3 334 | 3.4 80 |
| London ... | 3.2 114 | 1.8 190 | 2.0 173 | 4.1 27 | 6.4 160 | 7.6 250 | 1.6 225 | 2.3 300 | 2.5 30 |
| Trier | 3.7 125 | 1.7 137 | 0.6 295 | 4.2 97 | 5.0 206 | 4.2 241 | 2.3 258 | 3.4 334 | 2.7 18 |
| Berlin | 2.7 210 | 5.6 228 | 4.1 245 | 2.4 80 | 3.5 247 | 4.2 179 | 4.9 282 | 5.7 278 | 2.4 316 |
| Königsb. ... | 4.8 136 | 3.6 146 | 10.4 125 | 2.0 186 | 6.4 187 | 3.8 90 | 4.4 323 | 4.0 307 | 3.6 150 |
| Wien | 2.8 247 | 5.8 166 | 6.7 179 | 4.1 15 | 2.8 155 | 2.7 190 | 6.3 155 | 3.7 300 | 1.5 15 |
| Budapest . | 2.3 246 | 3.6 224 | 4.4 191 | 6.3 143 | 2.7 234 | 5.3 254 | 4.9 333 | 5.5 260 | 3.3 300 |
| Bucaresti . | 2.6 355 | 4.4 218 | 4.5 57 | 5.6 98 | 7.7 300 | 4.0 31 | 4.8 283 | 1.6 236 | 1.2 11 |
| A Közép) | 3.6 | 3.4 | 4.6 | 4.4 | 4.7 | 4.5 | 4.4 | 4.2 | 3.4 |

*) Periodus alatt itt csupán egy adott hullám időtartamát értjük.

| T év Hely | 11 A U | 12 A U | 14 A U | 16 A U | 18 A U | 20 A U | 24 A U | 32 A U | Ak | Amaz | Amin |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|-------|-------|
| Madrid .. | 6.3 206° | 2.2 220° | 4.9 188° | 4.9 208° | 8.2 239° | 5.5 270° | 7.8 350° | 2.0 124° | 5.7 | 10 év | 3 év |
| Róma ... | 3.2 240 | 6.4 219° | 8.2 359 | 4.3 102 | 2.3 191 | 1.8 356 | 2.5 192 | 8.4 330 | 4.2 | 32 év | év |
| Paris | 1.7 11 | 3.1 97 | 0.8 10 | 0.8 78 | 1.0 15 | 1.1 26 | 2.9 106 | 0.3 27 | 2.8 | 6 év | 32 év |
| London .. | 2.5 35 | 7.7 124 | 4.2 250 | 3.3 274 | 2.1 337 | 1.2 55 | 1.5 48 | 5.6 161 | 3.5 | 12 év | 20 év |
| Trier | 3.6 60 | 4.8 125 | 1.1 76 | 3.5 230 | 2.4 183 | 1.3 300 | 1.4 61 | 8.0 180 | 3.2 | 32 év | 4 év |
| Berlin ... | 3.6 316 | 3.3 68 | 2.8 235 | 1.8 257 | 4.0 289 | 3.8 350 | 0.5 0 | 5.5 49 | 3.2 | 9 év | 24 év |
| Königsb. | 4.7 112 | 5.8 165 | 0.5 199 | 6.6 207 | 4.0 291 | 4.3 258 | 3.3 275 | 11.8 188 | 4.9 | 32 év | 14 év |
| Wien | 2.0 98 | 5.1 132 | 2.7 260 | 7.8 190 | 5.7 303 | 2.0 57 | 4.1 222 | 8.1 198 | 4.3 | 32 év | 10 év |
| Budapest | 6.5 16 | 5.7 117 | 2.7 145 | 6.9 250 | 7.1 352 | 8.1 85 | 3.7 195 | 3.5 177 | 5.4 | 32 év | 2 év |
| Bucaresti | 3.4 59 | 1.8 194 | 5.2 74 | 6.3 207 | 3.6 6 | 4.2 121 | 4.6 272 | 7.2 93 | 4.3 | 6 év | 10 év |
| A (Közép) | 3.8 | 4.6 | 3.3 | 4.6 | 4.0 | 3.3 | 3.2 | 7.0 | 4.2 | 32 év | 24 év |

megfigyelési sorozatban csak 2–3-szor ismétlődtek, s így azok biztonsága kisebb. Ha a különböző periódusú hullámok fázisának egyenlőségi görbéit megszerkesztjük, megállapíthatjuk, hogy a hullámok túlnyomó része, (17 közül 12), SW–NE irányban mozog, ezenkívül S–N^s irányban is haladnak.



2. ábra

(5 esetben) Ahullámok mozgási iránya tehát merőleges a sávokra. A 2. ábra bemutatja néhány hullám fázisának egyenlőségi görbéit, feltüntetve a haladás irányát.

Ha feltételezzük, hogy e hullámok valamely szűkebb területről indulnak ki és pedig innét többé-kevésbé koncentrikusan, úgy, tekintve, hogy az egyenlő fázisú görbék a legtöbb esetben igen kevésbé ívesek, azt is fel kell tételünk, hogy e kiindulási hely Európától elég távolra esik. (Amennyire a rajzokból elvégezhető durva becslés sejtetni engedi, kb. a $20^{\circ}N$ szélesség és a $20-30^{\circ}W$ hosszúság táján a $SW-NE$ irányú hullámoknál. (Némely hullám azonban ($T = 3, 4, 6$ és 8 év) közelebről indulhat ki, mivel az egyenlő fázisú görbék görbületi sugara kisebb. (Ezek talán az Acorok tájáról eredhetnek.) A hullámok eredési helyének pontos kimutatása nagyobb területre kiterjedő hasonló vizsgálatok alapján volna lehetséges.

A térképek segítségével megállapíthatjuk a hullámhosszakot, s ezek ismeretével a $\lambda = v \cdot T$ összefüggés alapján a hullámok terjedési sebességét. (III.

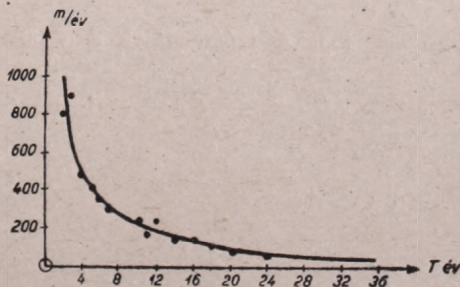
III. TÁBLÁZAT

| T év | λ km | V km/év | Haladási irány |
|------|--------------|-------------|----------------|
| 2-25 | 1800 | 800 | S -N |
| 3 | 2500 -3000 | 900 | S -N |
| 4 | 1800 -2000 | 480 | SW -NE |
| 5 | 2000 | 400 | SW -NE |
| 6 | 2000 | 303 | S -N |
| 7 | 2100 | 300 | SW -NE |
| 8 | (1600 -3000) | bizonytalan | SW -NE |
| 9 | (1200-1800) | bizonytalan | SW -NE |
| 10 | 2300 | 230 | SW -NE |
| 11 | 1500-1900 | 160 | SW -NE |
| 12 | 3000 | 250 | S -N |
| 14 | 2200 | 150 | SW -NE |
| 16 | 2200 | 140 | SW -NE |
| 18 | 2000 | 110 | SW -NE |
| 20 | 1600 | 80 | SW -NE |
| 24 | 1700 | 70 | SW -NE |
| 32 | 1400 | 45 | S -N |

táblázat.) Adataink szerint a hullámok hosszúsága 1400-3000 km.között változik, s nagy átlagban 2200 km-nek vehető. Tehát a hullámhosszak is meg-
egyeznek a feltevésünkben kívánt értékkel.

A hullámok terjedési sebessége érdekes összefüggést mutat a periódusok hosszával. A rövid periódusú hullámok jóval gyorsabban terjednek, mint a hosszú periódusúak, így pl. a 3 éves periódusú hullám sebessége mintegy 20-szorosa a 32 éves periódusú hulláménak. Az összefüggés hyperbolikus jellegű, mint azt a 3. ábra mutatja.

Hogy a csapadék mennyiségét szabályozó hatókok erősödésének és gyengülésének hullámmozgásszerű térbeli terjedését mi idézi elő, annak



3. ábra

eldöntésére vizsgálódásunk nem elégséges. Mint Defant vizsgálataiból ismeretes: rövid, néhány napos csapadékhullámok *W—E* irányban haladnak keresztül Európán, s mozgásuk a ciklonokkal van összefüggésben. Valószínűnek látszik, hogy jelen esetben a magyarázat az általános légkörzés ritmikus változásaiban keresendő. Érdekes volna nagyobb területre kiterjedő légnomási és hőmérsékleti adatokat hasonlóan feldolgozni, ott is bizonyára ki lehetne mutatni hasonló hullámzásokat.

Összefoglalva vizsgálatunk eredményeit a következőket állapíthatjuk meg:

A csapadék évi mennyiségét, mint tetszőleges számú és periódusú összetevő hullám eredőjét tekintve több különböző periódusú ilyen hullámról kimutattuk, hogy azok túlnyomórészt *SW—NE* irányban mozognak és hullámhosszuk átlagosan 2200 km. A hullámok említett mozgási iránya és hullámhossza magyarázatot nyújt a korrelációs területek sávos elrendeződésére.

Péczely György

FELHASZNÁLT IRODALOM

Hegyfokj Kabos: Az eső évi periódusa Magyarországon. 1909. (A függelékben közölt európai csapadék-adatok.)

Berkes Zoltán: Az előjel korrelációról. Időjárás. 1950.

¹ A II. táblázat adataiból igen érdekes további következtetések is vonhatók. Ha az amplitudó (*A*) értékeit mind az egyes állomásokra, mind pedig a 10 állomásra minden egyes periódusra közepeljük, akkor a következőket állapíthatjuk meg. Legnagyobb közepes amplitudóval (7.0 mm) a 32 évi szakasz rendelkezik. Ezt követi a 6 évi szakasz 4.7, illetve a 12 és 16 évi szakasz 4.6 mm-es amplitudóval. Az utóbbiak nyilvánvalóan a 11 évi napfolt-ciklussal, illetőleg a 16 évi Wagner-féle ciklussal állanak kapcsolatban. Legkisebb amplitudója a 24 évi, illetve 14 évi, valamint a 3 évi szakasznak van. Az egyes állomások közül Madrid, Budapest, Königsberg, Wien és Bukarest közepes amplitudója haladja meg a 10 állomás átlagos amplitudóját, a másik 5 alatta marad (leginkább Paris, Berlin és Trier). A Paris—Berlin vonal tehát mint csomóvonal jelentkezik, mert tőle északra és délre nagyobb a periódusok amplitudója. A legtöbb állomáson a 32 évi periódus amplitudója a legnagyobb, ez valószínűleg éghajlat-ingadozásokkal (Brückner) kapcsolatos. Párisban és Berlinben, valamint Bukarestben a Hellmann-féle 6, illetőleg 9 évi szakasz lép előtérbe. A 10—12 évi (napfolt)-ciklus csak Madridban és Londonban jelentkezik, mint elsődleges szakasz.

A szerk.

FUTÓÁRAMLÁSOK

Futóáramlásnak (jet-stream) az erős szélnek a legmagasabb troposzféri szintekben (8—11 km) fellépő zónáit nevezzük. A szélerősség a futóáramlásokban 150—250 kmh, de a 300 kmh-t is meghaladhatja. A zónák hossza 1000 km-rendű, szélessége több száz km. A futóáramlások a velük kapcsolatban fellépő erős, sőt igen erős, egyes esetekben a zivatarfelhőkben fellépővel összehasonlítható turbulencia révén vonták magukra a figyelmet. A turbulencia keletkezésére vonatkozólag az a

magyarázat látszik legvalószínűbbnek, hogy az a talajhoz közeli rétegekben fellépő turbulenciához hasonlóan keletkezik, olyan esetekben, amikor a szélvektornak a magassággal való változása (az ú. n. szélnyiródási vektor) és a függőleges hőmérsékleti gradiens a normális értéket erősebben meghaladja. — A futóáramlások kutatását egyelőre nehezzé teszi az a körülmény, hogy kevés a magaslégtörő légállapotméréseket végző állomás.

Rajkay Ödön

Tetens empirikus képletének elméleti levezetése

Az alábbi elméleti levezetés igen szép példa arra, hogy a tisztán empiria útján nyert eredmények előbb vagy utóbb elméleti alapon is elérhetők, mint ahogy az elméleti megfontolások a gyakorlat és kísérlet eredményein keresztül élő valósággá válnak.

Tetens empirikus képletével

$$\log E = \frac{a \cdot t}{t+b} + c$$

— ahol a, b, c állandók, E a telítési párányomás, t C^0 -ban a rendszer hőmérséklete — számoljuk ki a vízgőz különböző t hőmérsékletén felvett telítési párányomását. Ugyancsak felhasználhatjuk a harmatpont kiszámításánál is.

A levezetés analitikus tárgyalásánál legyenek a változók a hőmérséklet T , továbbá az egyensúlyban álló halmazok (víz és gőz, vagy jég és gőz) specifikus tömegrészei μ , illetve μ_2 — úgy hogy $\mu + \mu_2 = 1$; valamint a keverék specifikus térfogata v .

Következésképpen felírhatjuk, hogy

$$\mu_2 = 1 - \mu$$

továbbá

$$v = v_2 (1 - \mu) + v_1 \mu \quad 1.$$

ahol v_1 és v_2 az egyes halmazok specifikus térfogatát jelölik. Ahhoz, hogy a tömegegység 2 (pl. víz) állapotból 1 (gőz) állapotba menjen át, hőt kell közölnünk vele, amit jelöljünk r -rel. A belső energiának, u -nak, valamint a hőmenyiség (gőz) megváltozásának differenciálegyenletét térfogategységre vonatkoztatva következőképpen írhatjuk fel:

$$du = \left(\frac{\partial u}{\partial T} \right)_{\mu} dT + \left(\frac{\partial u}{\partial \mu} \right)_{T} d\mu \quad 2.$$

$$dq = \left(\frac{\partial q}{\partial T} \right)_{\mu} dT + \left(\frac{\partial q}{\partial \mu} \right)_{T} d\mu \quad 3.$$

Az indexszel a differenciáláskor az állandónak vett értékeket jelöljük. A termodinamika első főtételeének alkalmazásával, valamint a dv differenciáljával kapjuk, hogy

$$dq = du + pdv = \left(\frac{\partial u}{\partial T} \right)_{\mu} dT + \left(\frac{\partial u}{\partial \mu} \right)_{T} d\mu + p \left\{ \left(\frac{\partial v}{\partial T} \right)_{\mu} dT + \left(\frac{\partial v}{\partial \mu} \right)_{T} d\mu \right\}$$

Az egyenletbe 3-ból dq -t beírva, továbbá dt -t és du -t kiemelve nyerjük hogy

$$\left(\frac{\partial q}{\partial T} \right)_{\mu} dT + \left(\frac{\partial q}{\partial \mu} \right)_{T} d\mu = \left\{ \left(\frac{\partial u}{\partial T} \right)_{\mu} + p \left(\frac{\partial v}{\partial T} \right)_{\mu} \right\} dT + \left\{ \left(\frac{\partial u}{\partial \mu} \right)_{T} + p \left(\frac{\partial v}{\partial \mu} \right)_{T} \right\} d\mu \quad 4.$$

$\left(\frac{\partial q}{\partial T} \right)_{\mu}$ nem más, mint konstans μ esetén a fajhő, amit jelöljünk C_{μ} -vel,

$\left(\frac{\partial q}{\partial \mu} \right)_{T}$ pedig az állandó hőmérsékleten vett párolgási hő, amit előbb r -rel

jelöltünk. A fenti egyenletből azt kapjuk, hogy

$$\left(\frac{\partial \mu}{\partial \tau}\right)_{\mu} = C_{\mu} - p \left(\frac{\partial v}{\partial \tau}\right)_{\mu} \text{ és } \left(\frac{\partial u}{\partial \mu}\right)_{\tau} = r - p \left(\frac{\partial v}{\partial \mu}\right)_{\tau}$$

Mint hogy du teljes differenciál, következik

$$\frac{\partial^2 u}{\partial \mu \partial \tau} = \frac{\partial^2 u}{\partial \tau \partial \mu}$$

és így

$$\frac{\partial c_{\mu}}{\partial \mu} - \left(\frac{\partial p}{\partial \mu}\right)_{\tau} \left(\frac{\partial v}{\partial \tau}\right)_{\mu} - p \frac{\partial^2 v}{\partial \tau \partial \mu} = \frac{\partial r}{\partial \tau} - \left(\frac{\partial p}{\partial \tau}\right)_{\mu} \left(\frac{\partial v}{\partial \mu}\right)_{\tau} - p \frac{\partial^2 v}{\partial \mu \partial \tau}$$

azaz

$$\frac{\partial r}{\partial \tau} - \frac{\partial C_{\mu}}{\partial \mu} = \left(\frac{\partial p}{\partial \tau}\right)_{\mu} \left(\frac{\partial v}{\partial \mu}\right)_{\tau} - \left(\frac{\partial p}{\partial \mu}\right)_{\tau} \left(\frac{\partial v}{\partial \tau}\right)_{\mu} \quad 5.$$

$\frac{dq}{\tau}$ -t felírhatjuk a 3. egyenlet figyelembevételével, behelyettesítve c_{μ} -t és r -et.

$$\frac{dq}{\tau} = \frac{c_{\mu}}{\tau} d\tau + \frac{r}{\tau} d\mu$$

minthogy teljes differenciál, ezért

$$\frac{\partial}{\partial \mu} \left(\frac{c_{\mu}}{\tau}\right) = \frac{\partial}{\partial \tau} \left(\frac{r}{\tau}\right)$$

a számítást elvégezve és — tekintetbe véve, hogy $\frac{\partial \tau}{\partial \mu} = 0$, mivel T nem függ μ -tól — kapjuk, hogy

$$\left(\frac{\partial r}{\partial \tau} - \frac{\partial c_{\mu}}{\partial \mu} = \frac{r}{\tau}\right)$$

ezt az 5. egyenletbe helyettesítve — $\left(\frac{\partial p}{\partial \tau}\right)_{\mu}$ helyett $\frac{dp}{d\tau}$ írhatunk, mert a telítettség mellett a gőz nyomása p csak a hőmérséklettől függ, s így

$\left(\frac{\partial p}{\partial \mu}\right)_{\tau} = 0$ — kapjuk, hogy

$$\frac{r}{\tau} = \frac{dp}{d\tau} \left(\frac{\partial v}{\partial \mu}\right)_{\tau}$$

$\left(\frac{\partial v}{\partial \mu}\right)_{\tau}$ -t az 1. egyenletből számíthatjuk ki és azt kapjuk, hogy

$$\left(\frac{\partial v}{\partial \mu}\right)_{\tau} = \frac{\partial}{\partial \mu} [v_2(1-\mu) + v_1\mu] = v_1 - v_2$$

és így

$$\frac{r}{\tau} = \frac{dp}{d\tau} (v_1 - v_2) \quad 6.$$

v_1 a gőz, v_2 a víz specifikus térfogata, nyilván $v_1 \gg v_2$ és így v_2 -őt elhanyagolhatjuk, vagyis

$$\frac{dp}{dT} = \frac{r}{\tau} \frac{1}{v_1}$$

A gáz egyenletből $v_1 = v_w = \frac{R_w \tau}{p}$ s ezt a 6-ba helyettesítve

$$\frac{dp}{dT} = \frac{r}{R_w} \frac{p}{\tau^2}$$

amit így is írhatunk, hogy

$$\frac{dp}{p} = \frac{r}{R_w} \cdot \frac{dT}{\tau^2}$$

Integrálást végrehajtva nyerjük, hogy

$$\int_{E_0}^E \frac{dp}{p} = \frac{r}{R_w} \int_{\tau_0}^{\tau} \frac{dT}{\tau^2}$$

amiből következik, hogy

$$\log E = \log E_0 + \frac{r}{R_w \ln 10} \left(\frac{1}{\tau_0} - \frac{1}{\tau} \right)$$

$T = t + 273,2$ és $E_0 = 4,58$ Hg mm helyettesítéssel az egyenlet a következő lesz

$$\log E = 0,6609 + \frac{r}{273,2 \cdot R_w \ln 10} \frac{t}{t + 273,2}$$

Az állandó értékek $R_w = 4.60 \cdot 10^6 \frac{\text{erg}}{\text{g fok}}$, szublimációnál $r = r_i = 677 \frac{\text{kal}}{\text{g fok}}$, párolgásnál $r = r_w = 597 \frac{\text{kal}}{\text{g fok}}$ és ha E értékét Hg mm-ben számoljuk, az állandókra az alábbi értékeket kapjuk:

| Víz felett | |
|---------------------|-----------------------|
| elméletileg számolt | Tetens által megadott |
| értékek | |
| a = 8,63 | a = 7,5 |
| b = 273,2 | b = 237,2 |
| c = 0,6609 | c = 0,6609 |

| Jég felett | |
|---------------------|-----------------------|
| elméletileg számolt | Tetens által megadott |
| értékek | |
| a = 9,79 | a = 9,5 |
| b = 273,2 | b = 265,5 |
| c = 0,6609 | c = 0,6609 |

Amint láthatjuk, az elméletileg számított állandóknál b értéke mindkét esetben megegyező, ellentétben a Tetens képletével. Ha az elméletileg számolt

állandókkal számítjuk ki a telítési párányomást pl. — 40° C-tól + 40° C-ig, akkor a kapott értékek a Tetens képlettel számított nyomás értékektől, extrém esetekben, 4–5% eltérést adnak.

Erdélyszky Zsigmond

IRODALOM

- H. Koschmieder*, Dynamische Meteorologie, 2. Aufl. Akad. Verl. Leipzig, 1941.
V. A. Bjelinszkij, Dinamicseszkája Meteorologija Ogiz, Moszkva—Leningrád, 1948.

Új készülékek a talajmenti levegőréteg kutatására

(A »Priroda« 1952. 9. számából, *V. J. Vitkevics* cikke)

A szovjet agrobiológiai tudományban különös jelentőségű az agrometeorológia, amely azon rétegek fizikai tulajdonságait tanulmányozza, melyeknek kölcsönhatásaiban nő és fejlődik a növényzet.

A talajmenti légrétegre jellemzők a hőmérséklet értékeinek, a nedvességnek, a levegő sűrűségének, a széndioxid-tartalomnak, a szélsébségnek stb. éles változásai, amelyek más, magasabb légrétegeknek nem sajátosságai.

A minden oldalon zsalus fallal zárt meteorológiai házikó a hő- és nedvességmérésére csak állandó, természetes szellőzés mellett alkalmas, de ezt a házikót a talajhoz közel felállítani — amint ezt néhány agronómus tette — nem szabad azért, mert a talajközelen a növények között nem következik be az a szellőzés, amelyre a házikót tervezték és a készülékek feltétlenül helytelen adatokat fognak mutatni. Ezért az agrometeorológiának ki kell dolgozni saját módszereit és megszerkeszteni készülékeit azon réteg megismerésére, mellyel kölcsönhatásban fejlődik a növényzet.

A következőkben adjuk az általunk szerkesztett új készülékek leírását melyek alkalmasak egyes fontos meteorológiai elemek mérésére.

A levegő hőmérsékletének és nedvességének mérésére szolgál az 1. rajzon bemutatott műszer. A hőmérő kétrétegű védőburokba van erősítve. A védőburokok egymástól ebonit rudacskaival vannak elválasztva, melyek hővezető-képessége csekély; a belső felület a külsőnél valamivel kisebb, hogy azt a nap közvetlen sugaraitól megvédje.

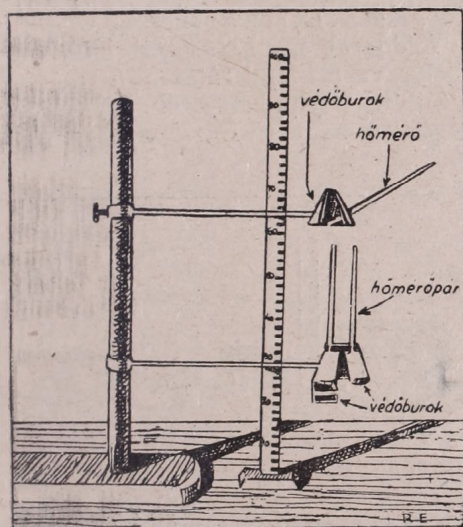
Az északi oldalon a védőburok nyílt. Minél délebbre fekszik a mérés helye, annál nagyobb lehet a kivágás. A nyílás azért lehetséges, mert északról közvetlen napsugárzás nem érheti a hőmérőt: ugyanakkor viszont a védőfelület minden felesleges négyzetcentimétere akadályozza a hőmérő szellőzését és ezért lehetőleg az eltávolítandó.

A hőmérséklet és nedvesség mérésére az 1. rajzton ábrázolt növénypszichrométer szolgál két hőmérővel. Az egyiknek a higanygömbje szoros batisztburkolattal van bevonva, melynek szabad vége a védőburkolathoz erősített, desztillált vízzel töltött pohárkába lóg be; a hőmérő higanygömbje állandóan nedves a pohárból a batiszton át felszívott víztől. A száraz és nedves hőmérő állása alapján külön táblázatok segítségével könnyen megállapítható a levegő nedvessége.

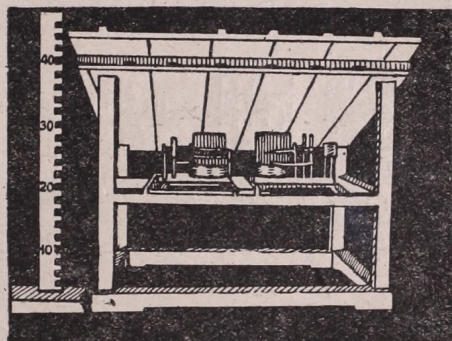
A védőburok méreteit megítélhetjük az ábrán levő centiméter beosztású mérőlécről. Ezek szerint a védőburok csak néhány centiméter és könnyen elhelyezhető a növényzet között a talajfelszíni légrétegben. Ellentétben az állomási szellőztetett pszichométerrel, ez a készülék nem keveri össze a levegőt és csak annak a légrétegnek hőmérsékletét és nedvességét mutatja, amelyben fel van állítva.

A hőmérséklet és nedvesség menetének feljegyzésére kisméretű növénytermográf és növényhigrográf szolgál (2. rajz). Mindkét készülék különleges fedél alá kerül, oldalfalak és fenék nélkül.

A fedél lábai kihúzhatók, ezért a készülékek emelhetők és süllyesztethetők a talajszinthez képest. Az oldalfalak és fenék hiánya biztosítja a készülékek szabad szellőzését és a pontos mérést. Olyan vidéken, ahol napsugár-



1. ábra



2. ábra

zás érheti a készülékeket, oldalt vagy az északi oldalon kétszalus falat lehet használni, ami az elülső és az egyik oldalrészét megvédi. (Ez a rajzon nincs feltüntetve.) A zsalus falak felállítása szükség szerint történik. A védőfedél méreteit a mellette álló mérőléc alapján ítélni lehet. A készülékek és az állvány kis méretei lehetővé teszik a talajmenti légréteg hőmérséklet és nedvesség menetének mérését. Az állványt nagy méretben a meteorológiában használatos önirókészülékekhez is elkészítettük.

A mezőgazdasági termelés szempontjából nagyjelentőségűek a bemutatott hőmérséklet- vagy nedvességmérő készülékek, mert segítségükkel figyelemmel kísérhetjük pl. a talajmenti fagyokat, a növényházak hőmérsékletét, a zöldségtárolók nedvességét stb.

Egy bizonyos előre megadott (pozitív vagy negatív) hőmérséklet mérésére szolgál a jelzőtermográf (3. rajz); ez a rendes termográfól abban tér el, hogy a hengerére különleges »jelzőszalag« van feltéve.

Erre a szalagra a jelezni kívánt hőmérsékleti érték vagy értékek mentén rá van ragasztva egy-egy staniol-csík, amely az áramot jól vezeti, vagy vékony grafit réteg, amely szintén vezetőképes. A vezetőcsíkot és a készüléket egy

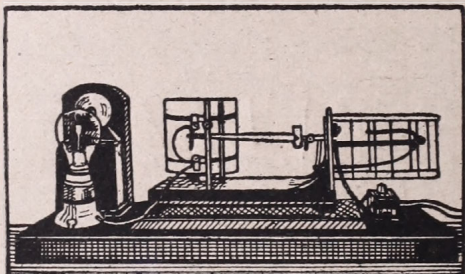
huzal kapcsolja be a jelzőkészülékhez vezető áramkörbe, amelyhez még természetesen egy áramforrás is csatlakozik.

A kiválasztott hőmérsékleti érték elérésénél az öniró írótolla eléri a csíkot, az áramkör záródik és a jelzőkészülék működésbe lép. A jelzőszalagra több vezetőcsíkot is helyezhetünk, amikor is mindegyik jelezni fogja a megfelelő hőmérsékletet.

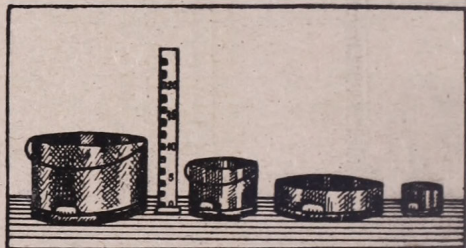
Hasonló módszer használható a légnedvesség vagy más meteorológiai elemek jelzésére, melyeket önirókészülékkel mérünk.

A víz a talajban a növényzet életének alapvető feltétele. Az agrotechnikai munkálatok egy részének fontos célja a talajnedvesség tárolása és gazdaságos felhasználása. A talaj vízháztartása nem ismerhető meg a talajfelszínről való elpárolgás nagyságának figyelembevételével.

Ennek az elpárolgásnak a mérése nehéz, mert a talajból a mérésre kihalított földdarab idővel elveszti eredeti tulajdonságait. Ennek a nehézségnek kiküszöbölése céljából kísérletek történtek a földdarab meghatározott időközönként végrehajtott »feltöltésére« — belehelyezve azt egy rácsosaljú tartóba, az egészet pedig egy földbe beágyazott másik tartályba helyezték. Így feltételezték, hogy a földdarab előbbi tulajdonságait visszanyeri. Ennek a feltetésnek



3. ábra



4. ábra

azonban semmiféle tudományos alapja nincs és semmiféle »feltöltés« nem jön létre.

A talajfelszín párolgásának mérése azonkívül azért is nehéz, mert a párolgó víz súlya a földdarab súlyához viszonyítva igen csekély; ez a mérleg megtervezésére különleges feladatot ró.

A párolgás nagyságának mérésére mi az általunk kidolgozott párologtatókat használjuk (4. sz. rajz). A készülék átmérője és magassága az adott feladattól függ és nem szabványos. A párologtató egy fémhenger, melynek alja kihúzható. Kihúzva a henger alját, benyomjuk a talajba úgy, hogy felső pereme a talajszinttel legyen egy magasságban. Kanállal kivesszük a földet a hengerből és félredobjuk. A talajból kiemelve a hengert, készen hagytuk a helyet, ahová ezután a talajmintával töltött hengert helyezzük.

Egy másik helyen újra benyomjuk a hengert a talajba s most a földet a henger körül szedjük ki. A henger oldalán alul levő nyílásba toljuk az alját, így a vett mintát a talajtól elvágjuk. A hengert a talajból kiemelve megmérjük és elhelyezzük az előbb elkészített mélyedésbe. Mérést nappal kétóránként végezzük, míg éjjel egyszer vagy kétszer mérjük a párologtatót. Egy nap elteltével a mintát újjal pótoljuk. Ez a módszer biztosítja a talajfelszín párolgásadatainak helyességét. Egy nap alatt a kihalított rész nem veszti el annak a talajnak tulajdonságait, melyből ki van emelve és reális párolgásértéket ad.

Változatlan meteorológiai feltételek mellett és nem nagy időtartam alatt a talajfelszínről elpárolgó víz mennyisége az idővel arányos. Az arányosság

változása azt mutatja, hogy a kiemelt rész tulajdonsága megváltozott vagy pedig a meteorológiai feltételek változtak meg. Mindkét esetben a méréseket különleges vizsgálatokkal kell kiegészíteni. Felhasználva a fenti feltevést, könnyen ki tudjuk választani a mérések tömegéből azokat, amelyek a tényleges párolgást jellemzik. A párolgotatók különböző méretei lehetővé teszik a felszíni párolgás mérését nyílt terepen, erdőben és különféle növények között.

A talajfelszíni párolgás megszakítás nélküli feljegyzésére egy öniró készüléket szerkesztettünk (5. rajz.) Ez egy mérleg egyik emelőkarjára van helyezve, a másik emelőkar (a rajzon jobbra) két, szöveget alkotó rúdból áll, melyeken mozgatható súlyok vannak; a vízszintes rúdon levő súly a mérleg egyensúlyba hozására szolgál, míg a lehajtott rúdon levő súly a mérleg érzékenységének változtatását célozza. A baloldali karral összeköttetésben levő toll feljegyzi a szalagon a párolgotató minden olyan változását, mely a víz elpárolgásából, vagy a levegőben levő víz, hókristályok (harmat, zúzmara, dér) kondenzációjából származik.

A szalagon megkapjuk a talajból kiinduló párolgás, vagy a talajra lecsapódó kondenzáció menetének pontos feljegyzését. A készülék úgy helyezendő el a talajba vágott mélyedésben, hogy a párolgási felület egy magasságban legyen a talajfelszínnel. A párolgó felületet körülvevő, két darabból összeilleszthető tartályt helyezük a talajra,

amint az az 5. sz. rajzon látható. Ezek ugyanolyan földdel vannak töltve, mint a párolgotató; a párolgó és a két tartályból álló védőfelület szintje összeesik.

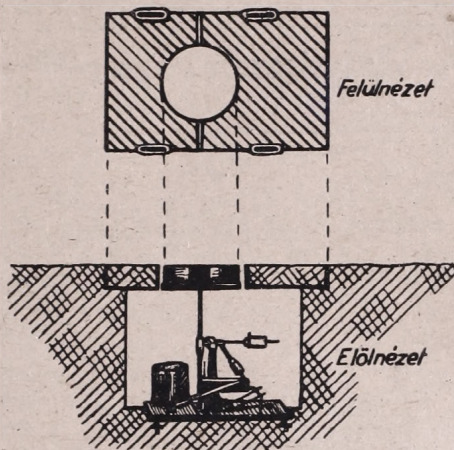
A kivágott párolgó talajrész cserélésénél a védőtartályokban levő földet is cserélni kell. Az öniró párolgásmérő lehetőséget nyújt számunkra, hogy a talajfelszíni párolgás napi menetének és a párolgó víz mennyiségének a meteorológiai feltételekkel való összefüggését megállapítsuk.

A mezőgazdasági termelés szempontjából rendkívül fontos szerepe van a talajhőmérsékletnek; a talajnedvesség mellett ez határozza meg a növény fejlődésének és növekedésének alapfeltételeit, azonkívül az ősszel vetett növényzet számára pedig annak áttelelési feltételeit.

A talajhőmérséklet nem helyhez kötött mérésére háromfajta készüléket használunk. Az első egy védőcsőbe helyezett hőmérő, amely a cső nyílásán (ablakán) át olvasható le. A cső alsó vége hegyes részből van és 1 centiméter hosszú, ebben van a hőmérő gömbje, mely rézreszelékkel van körülveve; a cső többi része ebonitból készült, rajta centiméteres beosztás van.

A hőmérőt a kívánt mélységet mutató osztályzat táján megfogva földbe nyomjuk, azaz a hőmérő gömbjét a szükséges mélységbe helyezzük. Bizonyos idő múlva (a hőmérő tehetetlenségét a tokba előzetesen kell tanulmányozni) leolvassuk a hőmérőt. Ha ilyen készülékkel rendelkezünk, bárhol mérhetjük a talajhőmérsékletet.

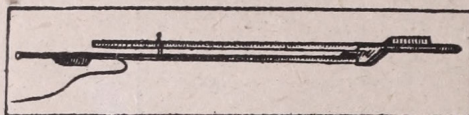
A talajhőmérséklet nem helyhez kötött mérésére szolgáló második készülék, — mely télidőben használható — a következőképpen készül: a foglalatban levő hőmérő egy bot végére van erősítve; a terepen a megfigyelő különleges fúróval áthatol a hótakarón és a megfelelő mélységig a talajt is megfúrja.



5. ábra

A fúró úgy van szerkesztve, hogy felszedje a fúrással feltúrt talajt. Ebbe az előkészített mélyedésbe kell állítani a hőmérőt, bizonyos idő után kiemelni és leolvasni. Ennek a mérési módszernek az az előnye, hogy télen a talajhőmérsékletet a hótakaró széthányása nélkül mérhetjük úgy, hogy a talaj feletti légtér hőmérsékletét nem zavarjuk meg.

A harmadik, nem helyhez kötött talajhőmérő készülék úgyvan szerkesztve, hogy a hőmérő leolvasható a hótakaró megbolygatása és a talajból való kiemelése nélkül. Erre a célra a bottal párhuzamosan, melyre a hőmérőt erősít-



6. ábra

tettük, egy egyszerű láteső van szerelve és a végén egy világítással ellátott tükörprizma. (6. rajz) Ez lehetőséget nyújt a kiválasztott helyen hóalatti vagy megszakítás nélküli éjjeli megfigyelésre.

A növényzetre, különösen a kezdeti fejlődés idején, jelentős be-

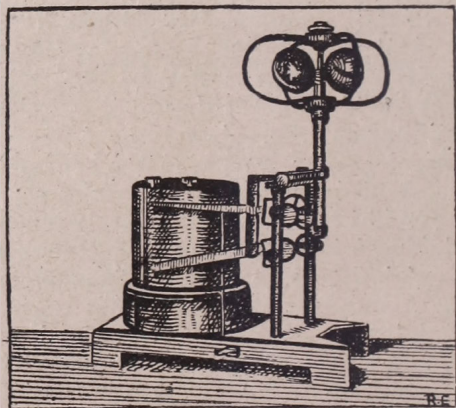
folyása van a talajmenti réteg széndioxid tartalmának. (A széndioxid mennyiségét viszont a talajközeli réteg légersereje befolyásolja. Szerk.) I. V. Micsurin a fiatal hibrid palánták nevelésénél különösen ajánlotta a szélvédett helyeket. Ezért nagyjelentőségű a növényzet között a szélsébség állandó figyelembevétele is.

Ezt a megfigyelést a növényanemográf segítségével végezhetjük (7. rajz). A felfogó rész egy keresztalakú tartó, melyre 4 félgömb alakú kanál van szerelve; a szél ezt a keresztalakú kanalas szélkereket forgatja és mozgásba hoz két írótollat, melyek kilengéseiket feljegyzik a szalagra. Ez a szalag egy óraszerkezettel forgatott dobozra van helyezve; a tollak egyike 10-szer nagyobb kilengést ír, mint a másik; az időegység alatti kilengések számának egyszerű leolvasása adja a szélsébséget. A készülék kis mérete — magassága csak 16 centiméter — megengedi bármilyen növényállományban való felállítását.

A csapadék mérése másképpen történik, mint az általában szokásos; a téli csapadékmérés különbözik a nyári csapadékméréstől: mindkét évszakban a mérés különböző készülékekkel történik, különböző céljai vannak és más a módszerük.

A nyári csapadékmérés — azokon a területeken, ahol ritka a turbulens szél — olyan esőmérővel történik, mely védőhengerbe van helyezve és felső széléig a talajba van süllyesztve; a védőhengert a műszertől 25 cm-es körgyűrű választja el. Ennél a felállításnál az esőmérő felfogófelülete a talajfelszínnel egy magasságban van.

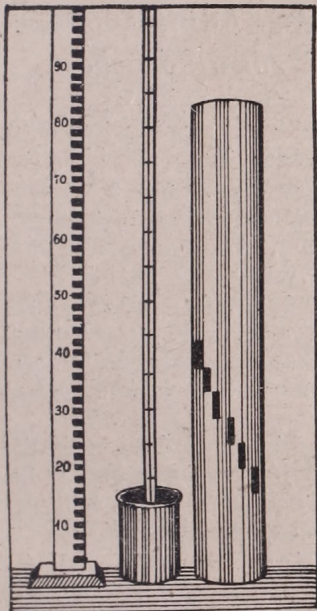
Nem ilyen a földtől 2 méterre állított esőmérő; ennél az áramló levegő a védőhenger szélén irányt változtatva a készüléket befedi egy »aerodinamikusan tetővel« mely az apró cseppeknek az esőmérőbe való jutását megakadályozza és fokozza a már oda bejutott csapadéknak a fenékről és oldalakról való elpárolgását. A téli csapadékmérést az általános meteorológia ugyancsak a



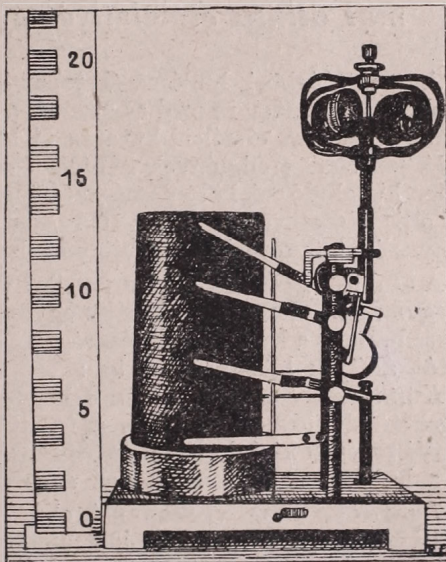
7. ábra

két méter magasra állított esőmérővel végzi ; ez évszakban a mérési eredmények még rosszabbak ; az esőmérő körül keletkező bonyolult légörvények nem engedik be a felfogóba a hópelyheket, sőt az oda már bejutott havat is kifújják. Azonkívül a csapadékmérő nem mutatja a terepen a hóeloszlásban fellépő változásokat, melyeket az alacsony hófúvás okoz, pedig mezőgazdasági szempontból ezeknek nagy jelentőségük lehet.

Ezért a hócsapadék és a hótakaró vizsgálatát mi a következőképpen végezzük : ősszel azokon a helyeken, ahol a hótakaró mérése szükséges, a talajba beásunk egy-egy rácsos aljú, hengeralakú tartót. Ebbe a tartóba állítjuk a hőmérőt (8. rajz). A hőmérő egy földdel töltött bádogpohár, amelybe egy centiméter beosztású lécz van beleerősítve. A lécz hengeralakú, 1—2 cm átmérőjű.



8. ábra



9. ábra

Ilyen hőmérők vannak felállítva a mezőkön és a hó befújja azokat. A lécekről naponta olvassuk le a hótakaró magasságát.

A megállapított időben az észlelő a lécre felhúz egy köralakú hengerkést és azt forgatva, kivágja a hótakarót a hőmérőig.

Az észlelő a lécezt a végénél fogva a hótakaró hengeralakú mintáját kiemeli és azt fűtetlen helyiségbe szállítja. Itt a hengert leemelik és a vett próbát alapos vizsgálat alá vetik ; megállapítják az eljegesedett rétegek jelenlétét, azok elhelyezkedését és vastagságát ; megállapítják továbbá az egyes rétegek vastagságát, szerkezetét és sűrűségét ; más szóval a hótakaró mintáját fizikai tulajdonságai minden oldalú vizsgálatának vetik alá.

Olyan készüléket is szerkesztettek, mely egyszerre több meteorológiai tényezőt regisztrál. Ilyen a növénymeteorográf (9. rajz), mely egyidőben jegyzi fel a hőmérsékletet, nedvességet és szélsébség menetét.

A növényzet között felállított növény meteorográf regisztrálja a hőmérsékletet és nedvességet, valamint a szellőzöttséget is, ami nagy befolyást gyakorol a talajfelszín széndioxid tartalmára.

A leírt készülékek évek során át végzett mérések próbáit állták ki a Lenin renddel kitüntetett, K. A. Timirjavez nevével viselő Mezőgazdasági Akadémia agrometeorológiai állomásán.

Az új készülékek segítségével lehetővé válik, hogy ezeknek a rétegeknek a fizikai tulajdonságait felderítsük, sőt ezek alkalmasak lesznek arra is, hogy tanulmányozzuk a mikroklima azon változásait, melyek létrejöttek, vagy létre fognak jönni a kommunizmus hatalmas építkezései és a nagy Sztálini természet-átalakító terv végrehajtása következtében. Ezekkel a készülékekkel eredményesen tanulmányozhatjuk majd az erdősavokat és az őket környező szántóföldekre gyakorolt hatásukat.

Fordította: *Gelléri Sándor*

A magaslégkörü hullámszél jelenségek kutatásának mai állása elméleti és gyakorlati vonatkozásban

A magaslégkörü hullámszél jelenségek elméletének alapfogalmait még Helmholtz, majd Kelvin lord adta meg, a XIX. sz. végén. Hosszabb ideig tartó stagnálás után az elméleti kutatás új lendületet kapott, amikor a vitorlázórepülésben elért eredmények felhívták a kutatók figyelmét azokra a szabályszerűen kialakuló sok köbkilométer térfogatú és mélyen a sztratoszférába nyúló, vertikális összetevőben is 2–10 m/sec nagyságrendű áramlásokra, amelyek bizonyos időhelyzetekben létrejönnek hegységek és egyéb akadályok mögött.

A szakirodalomban három elmélet van ma tárgyalás alatt, melyek nincsenek egymással ellentétben, inkább egymás kiegészítéseként foghatók fel, annál is inkább, mert a hullámszél jelenségek egyik vagy másik csoportjának magyarázatát állítják középpontjukba:

Küttner elmélete kezdetben a hegységek felett kialakuló diszkontinuitási rétegeken alapult és megadta a tapasztalatokkal jól megegyezően a hegy mögötti rotorok kialakulásának magyarázatát. Ma már nem tartja szükségesnek a hullámszél kialakulásához a diszkontinuitási réteg létezését.

Lyra több évre visszanyúló elméleti kutatásának igen szép eredménye a hullámszél egyenlet felállítása, amelynek felhasználásával kiszámíthatóvá váltak a hegy vagy bármely más akadály felett kialakuló stacioner hullámterek. Ezek kiterjedése, a sebesség eloszlása bennük, már távolabbi fejlesztési perspektívákat tárt fel a vitorlázórepülés előtt, mint amit a tapasztalatok mutatnak. Egyben az elméleti meteorológiában jól felhasználható módszert jelentettek a feláramlások kutatására.

Quenneje elmélete hasonló, de kontinentális kiterjedésű hullámterek kialakulásának magyarázatát is megadja.

Exterbrink kísérletet tett a mozgó hullámterek megmagyarázására. Ez a három elmélet a tiszta hullámmozgás magyarázatára vonatkozik, s így összetartozó csoportot alkot.

Jiry Förchtgott egy mechanikai analógia alapján a Kármán-féle örvénysor felhasználásával a gyakorlatban is jól felhasználható magyarázattal összefoglalja a Lyra és a Küttner-féle elméletet s ezzel a tapasztalattal legjobban egyező elméleti képet adja a hullámterek szerkezetéről, különösen a kisebb magasságú, a gyakorlatban legtöbbször felkeresett rétegben.

A vitorlázórepülés mai nagy magassági eredményei kizárólag a hullámterek feláramlásainak felhasználásával születtek meg. Ma 12.600 m fölé csak azért nem tudnak vitorlázó géppel emelkedni, mert a nyomásálló kabin hiánya életműködési zavarokat okoz a pilótánál.

Tardos Béla

Adatok a Nap felületi jelenségeinek és a rádió-fadingok összefüggésének vizsgálatához

A mult század végén egyes földmágnesség-i jelenségekből a kutatók arra a következtetésre jutottak, hogy a légkör magasabb rétegei elektromos vezetők. Később kiderült az is, hogy rádióhullámok terjedésük közben ezekről a rétegekről verődnek vissza, így válik lehetővé a távolsági rádióvétel. Ez a réteg az *ionoszféra*.

Az ionoszférát a Nap sugárzása hozza létre. A napsugaraknak különösen a rövidhullám-tartományba eső része a levegő atomjairól elektronokat szakít le, miáltal a légkör gázai ionozódnak. A magas légkör természetesen jobban ionozódik, mint a Föld felszínéhez közelebb eső rétegek. Az ionozódás alsó határa átlagosan 80 km körül van. A későbbi vizsgálatok azt is kiderítették, hogy az ionoszféra szerkezete nem egységes, hanem több rétegből (az ú. n. D , E_1 , E_2 , F_1 , F_2 és G) áll. Közülük a D a legkevésbé stabil, mert itt a légkör már aránylag sűrű, így az ionok gyakran találkozhatnak magányos elektronokkal és hamar rekombinálódnak.

Az ionoszféra változásai szoros kapcsolatot mutatnak a Nap különböző változásaival. Jól észlelhető pl. a napi ingadozás, amely a Nap látóhatár feletti magasságával függ össze. (Nappal középhullámon alig van vétel.) Hasonló okok idézik elő az évszakonkinti változást is. Sokkal érdekesebb azonban az ionoszféra változása a naptevékenység 11,1 éves szakaszosságával.

Jól ismeretes, hogy a nap felületi jelenségei — foltok, fáklyák, erupciók, protuberanciák stb. — 11,1 éves középértékkel változtatják számukat. Ezzel kapcsolatban már régebben feltűnt, hogy egyes geofizikai jelenségek, például a sarki fény is hasonló változást mutatnak. Sikertült kimutatni a Nap tevékenységével párhuzamos változást a távoli adóállomások vételerősségében is. Ez érthető is, hiszen mennél intenzívebb a Nap sugárzása, annál mélyebben ionizálódik a légkör, és annál nagyobb az ionoszféra ionsűrűsége.¹

Hasonló szakaszosság észlelhető a rádió-fadingeknél. Fadingnek nevezik a — különösen távolsági — rádióvételben észlelhető elhalkulásokat. Fading oka lehet a talaj mentén haladó és az ionoszféráról visszaverődő hullámok interferálása (lebegés); de oka lehet az ionoszféra gyors, hullámszerű változása is. Különösen az utóbbi érdeklí az ionoszféra és a Nap kutatóit. Az ionoszférát különösen a fáklyák és erupciók befolyásolják. Az ezekből kitörő, nagy áthatolóképességű sugárzás mélyen behatol a légkörbe és ott ionfelhőket hoz létre, másrészt növeli az ionsűrűségeket. Az ionfelhők egyrészt elnyelik a beléjük hatoló hullámokat, másrészt megváltoztatják az adóból érkező hullámok visszaverődési szögét, ezáltal egyes helyeken lehetetlenné teszik a vételt. Mind két esetben az adóállomás jeleinek elhalkulását tapasztalhatjuk.

Az ionoszféra és a naptevékenység összefüggésének kutatása már a harmincas évek óta rendszeresen történik, ezért e téren már számottevő eredményekkel rendelkezünk. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a vizsgálatok inkább az általános vételi erősségre vonatkoznak és nem a fadingek tartamára és nagyságára. Ilyen irányú vizsgálatokat csak az újabb időben végeznek. Külföldön ma már több műkedvelő is részt vesz ezekben az észlelésekben. (Ilyen célú egyesületek vannak pl. a Szovjetunióban, Németországban és még több más helyen.) Hazánkban azonban eddig ilyen tárgyú megfigyeléseket —

¹ Ionsűrűség alatt a légkör 1 cm³-ére eső ionok száma értendő.

tudomásunk szerint alig végeztek. Ezért még a mult évben tervbevéttük a fadíngék és velük párhuzamosan a Nap felületi jelenségeinek tanulmányozását. Programmunk főleg arra terjed ki, hogy megfigyeljük a fadíngék erősségének és sűrűségének változását, egy-egy aktívabb napfelületi résznek a látható napkorongon történő átvonulása alatt. Ez látszott u. i. a rendelkezésünkre álló eszközökkel a legcélravezetőbb és legkönnyebben megvalósítható tervnek. A megfigyelések 1952 májusa óta folynak.²

I. Az észlelés módjai és eszközei.

A Nap észlelésének terén — sajnos csak — a napfoltok számlálása és a fáklyák megfigyelésének lehetősége állott rendelkezésünkre. Bár a napfoltoknak igen kevés hatásuk van az ionoszférára (egykes kutatók kétségbe vonják, hogy ilyen hatásuk egyáltalán lenne), azonban a hullámok terjedését főleg befolyásoló erupciók és fáklyák legtöbbször a foltok környékén tűnnek fel, számuk és erősségük a foltok tevékenységével párhuzamos. Ezért a napfoltok meg lehetős hűséggel tükrözik a Nap egyéb tevékenységét is. Így a napfoltok számlálása is kielégítőnek bizonyult. (Annál is inkább, mert az erupciók észleléséhez pl. megfelelő spektroszkópra lett volna szükség, ilyen műszer pedig nem áll rendelkezésünkre !)

A foltok észlelése a Wolf-féle relatív napfoltszám, illetve annak módosított formájával történt. A Wolf-féle relatívszámot a következő egyenlet segítségével határozzuk meg :

$$R = k (10g + f) \dots\dots\dots 1.$$

Ahol R -rel a relatívszámot jelöljük, g az egyes foltcsoportosulásokat, míg f a csoportokban megolvasott foltok számát jelenti. Ezek szerint pl. ha a napon 3 foltcsoportot és bennük összesen 14 foltot olvasunk össze, úgy $R = 10 \times 3 + 14 = 44$ -el. A k faktor arra szolgál, hogy segítségével a különböző méretű távcsövekkel meghatározott relatívszámokat a Zürichi normál műszer adataihoz viszonyíthassuk.

Az általunk használt műszer egy 4 cm objektív átmérőjű, 45, illetve 90-szeres nagyítású, azimutális refraktor volt. Az okulárba sötét napüveget alkalmaztunk. Az észlelések vizuálisan történtek.

Mint már említettük, programmul az aktív sugárzású napfelületi részek átvonulását a napkorongon, és ezzel párhuzamosan a fadíngék erősségének észlelését tűztük ki. E párhuzam kimutatására a foltok és fáklyák csillagászatban szokásos számlálási módja nem bizonyult elégségesnek, mert az előbb említett objektumokból a földre érkező sugárzás függ azoknak a napkorongon elfoglalt helyzetétől. A Nap közepén levő alakulatokból u. i. feltehetőleg több sugárzás jut a légkörbe, mint a peremen lévő aktív területekből. Hogy tehát a párhuzam kimutatható legyen, egy olyan számlálási módot kellett kidolgozni, amelyben a középen elhelyezkedő objektumokat nagyobb értékkel jegyeztük fel, mint az ugyanolyan méretű, de a peremen lévőket.

E célból a Napot három gyűrűalakú zónára osztottuk, és a relatívszámot aszerint módosítottuk, hogy a foltok melyik gyűrűben voltak láthatóak. Mindegyik gyűrű központja a napkorong középpontjába esik. A két külső gyűrű vastagsága, illetve a belső kör sugara a Nap-gömb közepéből tekintve 30°-os szög alatt látszanak. Mivel a gyűrűknek a napkorongon csak a vetülete látszik, ezért a belső kör látszólagos sugara a legnagyobb, míg a külső gyűrű

² Az ionoszféráról, valamint a napról is az érdeklődő részletes — azonban nagyobb-részt népszerű — ismertetést találhat a cikk végén felsorolt forrásmunkákban.

vastagsága a legkisebb. (1. ábra.) A nap látszólagos rotációs ideje 27 nap, ezért az egyes objektumok a két szélső gyűrűben 2—3, a belső körben 4—5 napig tartózkodnak. E gyűrű-rendszert zóna gyűrűknek neveztük, és belülről kifelé I, II. és III. sorszámmal számoztuk.

Az I. zónában a relatívszámot változatlan értékben jegyeztük fel. A II-ben azonban már 10-zel, a III-ban 100-zal osztottuk. Az így nyert, módosított relatívszámot zónaszámnak, Z -nek neveztük. Az általunk használt módszer tehát az egyes zónagyűrűkben a következőképpen alakítja át a Wolf-féle relatívszám 1. alatti egyenletét:

$$Z_n = \frac{10 \cdot g - f}{10^n - 1} \dots\dots\dots 2.$$

Ahol is Z a zónaszám, n pedig az egyes gyűrűk sorszáma. A k faktort itt elhagytuk, mert a megfigyelések eredményeit nem befolyásolja.

Az egész napkorongra eső zónaszám értékét most már megkapjuk, ha egyszerűen összeadjuk az egyes gyűrűkre nyert Z_n értékeket. Tehát:

$$Z = Z_I + Z_{II} + Z_{III} \dots\dots\dots 3.$$

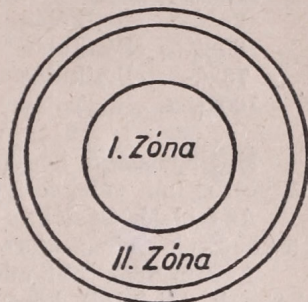
Ha pl. észlelünk két napfoltcsoportot, az egyiket 3 foltal a I-ben, míg a másikat 5 foltal a III-ban, úgy $Z_I = (10 + 3)$ és $Z_{III} = (10 + 5) : 100$; tehát $Z_I + Z_{III} = 13,15$.

Az egyes foltok és az őket környező aktív területek egy fél rotáció alatt (14 nap) rendszerint az összes gyűrűn átvonulnak III—II—I—II—III sorrendben. A Z értéke ezért — a foltokon belüli változásoktól függetlenül — a napkorong közepéig nő, onnan fogy.

Az így nyert értékek sokkal inkább összefüggésbe hozhatók a fadingsokkal, mint az egyéb módon nyert adatok.³

A rádiófadingek észlelése is eltér az eddigiektől. A hullámsáv választása a középhullám rövidebb hullámhosszú felére esett. Ezt a hullámsávot nem befolyásolják a meteorológiai viszonyok annyira, mint a rövidhullámot. A rövidhullámú vétel meglehetősen labilis, és egy frontátvonulás hatása néha annyira erős, hogy meghalad minden ionoszféaeredetű zavart. A középhullám rövidebb hullámhosszú fele (1000—1500 kilociklus) nem mutat hasonló fogyatékoságokat. Az ionoszféra zavarait viszont híven tükrözi. Hátránya, hogy csak a legalsó réteg, az E réteg és éjtszaka az egyesült F_1 , F_2 rétegek változásait jelzi, mivel ezekről tükröződik vissza. (A középhullám nappal az E , éjtszaka a napi ingadozás folyamán a Nap látóhatár alá való süllyedése következtében egymással egyesülő F_1 és F_2 rétegekről verődik vissza.) Nekünk egyelőre ez is megfelel, mert csak kvalitatív egyezés kimutatására törekedtünk az ionoszféra és a Nap jelenségei közt

Az észlelés egy gyári (Orion 444 típusú) rádióval történt. A fadingszabályozó azutomatát kikapcsoltuk, hogy a fadings jobban regisztrálhatók legyenek. Az észlelés megkönnyítésére egy varázsszemet építettünk be, mely a vett adó térintenzitását volt hivatva jelezni. Így az észlelés részben volt csak akusz-



III. Zóna

1. ábra

³ Még célszerűbb lett volna a foltok távolságát megmérni a napkorong szélétől, és ennek alapján számolni. Ehhez azonban nem állottak megfelelő eszközök rendelkezésünkre.

tikus, inkább vizuális. Ez utóbbi jóval pontosabb. A fadingek jellemzésére az elhalkulásnak az adó térerejéhez mért viszonyát vettük (figyelembe százalékokban kifejezve).

| | |
|--------------------------|---------------|
| Elhalkulásmentes vétel : | 1-es skálafok |
| 25%-os elhalkulás | 2-es skálafok |
| 50%-os elhalkulás | 3-as skálafok |
| 75%-os elhalkulás | 4-es skálafok |
| 100%-os elhalkulás | 5-ös skálafok |

Megjegyzendő, hogy teljesen elhalkulásmentes vétel (fadingmentes) vétel nagyon ritkán volt, és így az 1-es skálafok is csak ritkán szerepel.

Az észlelés általában az esti órákban (21 és 22 óra között) történt. Így kiküszöböltük az ionoszféra napi ingadozásából történő változásokat.

Amennyiben több adón észleltünk egy nap, a fenti módszerrel kiszámított skálafok (F -szám) középértékét vettük figyelembe.

2. Megfigyeléseink eddigi eredményei.

Észleléseinket 1952. május 1 óta végezzük. A rendelkezésre álló idő alatt 167 Nap és 184 fadingészlelést végeztünk. A Napot természetesen csak derült időben tudtuk észlelni, itt főleg a november—decemberi borus idő okozott nagy kieséseket. Rádióészleléseinket bármilyen időjárás mellett végezhetjük. E téren zavart csak a megfigyelő személy másirányú elfoglaltsága okozhatott. Itt augusztusban volt nagyobb szünet. A rádióészleléseket Piret Endre végezte, így ezek homogének.

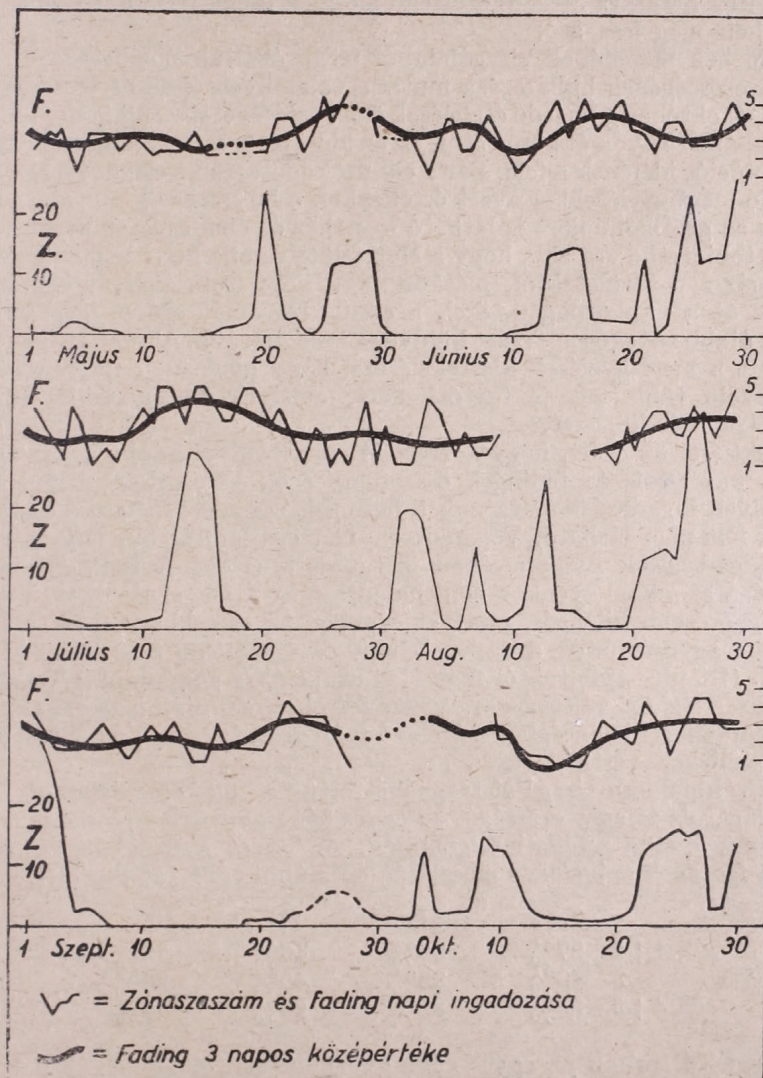
Megfigyeléseink kiértékeléséhez először grafikonba rajzoltuk fel a zónaszámok és a fadingek egyidejű változását. (2. ábra.) A grafikont csak májusról októberig rajzoltuk meg, november és december hónapokban a napmegfigyelések a borult idő miatt olyan gyérek voltak, hogy számottevő össze üggest nem lehetett kimutatni. (A májustól decemberig terjedő fading értékeket a cikk végén külön táblázatban foglaltuk össze.) A 2. ábrán az alsó (Z) görbék a zónaszám ingadozását, a felső (F) görbék közül a vékony vonallal kihúzottak a fadingek napi; a vastag vonalak a fadingek háromnapi középértékének ingadozását tüntetik fel. Egy-egy sorban kéthavi megfigyelési anyagot rajzoltunk fel.

A görbékről már az első pillantásra feltűnik, hogy egyes aktívabb napfelületi részek átvonulását a fadingek erős ingadozása követte. (Ez egyébként várható is volt.) Különösen szépen látható ez a július 8-tól 20-ig terjedő időszakban. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a Z értékének relatív változása—tehát csökkenése vagy növekedése — hozott magával erős fadingeket. A magas de állandó Z értékeknél a fadingek csökkentek. Ez tehát azt jelenti, hogyha a Napról erős, de egyenletes sugárzás érkezik, akkor az ionoszféra magassága és ionsűrűsége megváltozik ugyan, viszont nagyméretű, gyors ingadozást nem mutat és így a fadingek sem túl gyakoriak. (Az általános vételerősségben, valamint a vehető legalsó hullámsáv hullámhosszában azonban ilyenkor mutatkoznak erős változások !)

Az előbb említett jelenség grafikonjainkon is szépen mutatkozik. Így május 26 és június 1 között az aránylag magas, de öt napon keresztül állandó napfolti szám (Z) mellett a fadingek erőssége csökkent. Hasonló eset állott elő a július kiugrásnál is (8—20 között). Az eleinte gyorsan emelkedő Z számot szokatlanul erős fadingek követték, de amikor a Z rövid időre megállapodott, az F értékeiben is csökkenés állott be. A Z esésével azonban a fadingekben ismét némi emelkedés volt tapasztalható. A fadingeknek ez a viselkedése főképpen a három-

napos közepet feltüntető görbéken tűnik ki, az előbb említett esetben azonban a napi változásban is szépen látható a fenti jelenség. (A háromnapos középértéket a különböző hibák, pl. a személyi hiba kiküszöbölésére iktattuk be.)

Az október 11–16 közti észlelések szintén mutatják a fadingek csökke-



2. ábra

nését állandó sugárzás mellett. Néhány esetben ezeken kívül is tapasztalható még, de jóval elmosódottabban.

Az ábrából azonban az is kitűnik, hogy néha erős fadingek voltak megfigyelhetők, holott a Napon nem volt folt. Ez azonban csak arra mutat, hogy a fadingek oka nem közvetlenül a napfoltokban keresendő, hanem az azzal kapcsolatos — de egyedül is előforduló — jelenségekben. Ezt mutatja pl. görbénk június 8–10 és szeptember 11–13 közötti szakasza.

Ide utal a fáklyák szerepe is. A fáklyákat görbénken nem tüntettük fel, azonban kimutatható, hogy nagyobb fáklyák fellépése a fadingek erősségét egy skálafokkal is növelhetik. Néhányszor, amikor folt csak a napkorong szélén volt látható, és így erős fadingek várhatók még nem voltak, a foltok melletti fáklyamezők hatására 3—4-es erősségű fadinget észleltünk. Erre vonatkozólag cikkünkben még lesz szó.

A görbék menetének vizsgálatából megpróbáltuk meghatározni, hogy a fadingek erősségének hullámzása mutat-e valamilyen ciklikus szabályosságot. A májustól októberig terjedő észlelések összevetésével sikerült is egy kb. 12—13 napos hullámzás nyomát kimutatni. Ez az időtartam csak valamivel kisebb mint a Nap rotációs idejének a fele. Bár a ciklusok időtartama eléggé jól megegyezik a hasonló megfigyelésekkel nyert értékekkel, a hullámzás kimutatása — mint ahogyan az grafikonunkon is látható — nehéz és nem egészen pontos. Ez érthető, ha tekintetbe vesszük, hogy a Nap felülete néha hetekig mentes volt erősebb sugárzású területektől, máskor nagy napfoltok, fáklyák egymás után vonultak át a napkorongon, ezek a ciklus tartamát erősen megnyújtották, újabb és újabb zavaró sugárzást küldve az ionoszférába. Általában igen zavarólag hatott a megfigyelések kiértékelésére, hogy gyakran a napfelület különböző részein több folt is tartózkodott, amelyek összegeződött sugárzása hozta létre a fadingeket.

Megkíséreltük ezért, hogy korreláció számításával kapjunk egy általános képet a napfoltok és fadingek összefüggéséről. Elsősorban megvizsgáltuk, hogy milyen ingadozást mutatnak a fadingek erősségei abban az esetben, ha a napon folt nem látható. Végeredményül megállapítottuk, hogy a vételbeli kisebb ingadozások ilyen esetben is tapasztalhatók. A fading erősségének hullámzása azonban ilyenkor nem haladja meg a két skálafokot. Viszont az a néhány erősebb kilengés, amelyet ezekben az esetekben tapasztalhattunk, könnyen magyarázhatók a napon fellépő és vizuálisan nem észlelhető jelenségekkel. (Itt pl. napfoltoktól független erupciókra gondolunk.) Tehát kisebb fadingeket a légköri változásokra visszavezethető zavarok is okoznak. Kimondottan napfelületi jelenségből származó fadingeknek ezért csak a kettős skálafokon felülieket vettük.

A továbbiakban vizsgálat tárgyává tettük a különböző erősségű fadingek gyakoriságát és átlagos erősségét az egyes zóna-gyűrűkben, valamint külön a Nap keleti, illetve nyugati félgömbjén. Az egyes gyűrűkben a különböző erősségű fadingek százalékos eloszlását az alábbi táblázat mutatja :

| | I. | II. | III. | 0. |
|-----|-----|-----|------|-----|
| 1+2 | 27% | 35% | 40% | 73% |
| 3 | 40% | 33% | 40% | 20% |
| 4+5 | 33% | 32% | 20% | 7% |

A legfelső sorban az egyes zóna-gyűrűket tüntettük fel. A 0 a napfolt nélküli eseteket jelenti. Az első függőleges oszlopban viszont a fadingek erősségét írtuk fel skálafokokban. Az egyes és kettős, valamint a négyes és ötös skálafokokat összevontuk; előbbieket azért, mert mint azt már megállapítottuk, a változásuk bizonyos mértékig független a naptevékenységtől, utóbbiak között viszont — észlelési nehézségek folytán — nem lehet éles határt vonni. Egyébként még meg kell jegyeznünk, hogy a III. gyűrűben feltűnő foltokkal

⁴ Természetesen nem állítjuk, hogy itt csupán csak légköri hatásokról volna szó. Mindössze azt kívánjuk leszögezni, hogy gyengébb ingadozások nagyobbbrészt földi eredetűek.

A RÁDIÓFADINGEK NAPONKÉNTI INGADOZÁSA
1951. MÁJUS—DECEMBER KÖZÖTT

(Oszloponként az első sorban a megfigyelés dátumát, a második sorban — F alatt — az észlelt fadingskák erősségét tüntettük fel. A fadingskák magyarázatát lásd a szövegben. Az észlelések 200 és 300 méteres hullámhosszok között történtek)

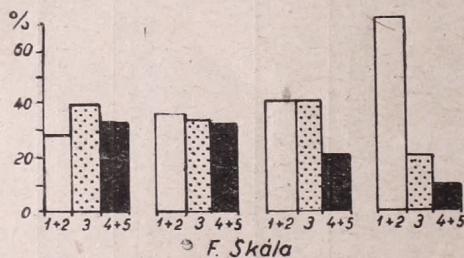
| Dat. | F. | Dat. | F. | Dat. | F. | Dat. | F. |
|------|-----|------|----|------|----|--------|-----|
| Máj. | 1 | Jún. | 19 | Aug. | 6 | Szept. | 29 |
| | 2 | | 3 | | 2 | | — |
| | 3 | | 4 | | 7 | | 30 |
| | 3 | | 5 | | 8 | | 1 |
| | 2 | | 6 | | 9 | | |
| | 2 | | 7 | | 10 | Okt. | 1 |
| | 1 | | 8 | | 11 | | 1 |
| | 2 | | 9 | | 12 | | — |
| | 3 | | 10 | | 13 | | — |
| | 3 | | 11 | | 14 | | 7 |
| | 2 | | 12 | | 15 | | 3 |
| | 3 | | 13 | | 16 | | 4/5 |
| | 3 | | 14 | | 17 | | — |
| | 2 | | 15 | | 18 | | — |
| | 3 | | 16 | | 19 | | 9 |
| | 2 | | 17 | | 20 | | — |
| | 3 | | 18 | | 21 | | 11 |
| | 3 | | 19 | | 22 | | 3 |
| | 2 | | 20 | | 23 | | 3 |
| | 3 | | 21 | | 24 | | 1/2 |
| | 2 | | 22 | | 25 | | 1/2 |
| | 2/3 | Júl. | 1 | | 26 | | 2 |
| | 2 | | 2 | | 27 | | 1 |
| | 3 | | 3 | | 28 | | 1 |
| | 3 | | 4 | | 29 | | — |
| | 3 | | 5 | | 30 | | 3 |
| | 2 | | 6 | | 31 | | — |
| | 3 | | 7 | | 1 | Szept. | 1 |
| | 2 | | 8 | | 2 | | 4 |
| | 4 | | 9 | | 3 | | 3 |
| | 4 | | 10 | | 4 | | 2 |
| | 2 | | 11 | | 5 | | 4 |
| | 3/4 | | 12 | | 6 | | 3 |
| | 5 | | 13 | | 7 | | 3 |
| | 3 | | 14 | | 8 | | 1 |
| | 4 | | 15 | | 9 | | 3 |
| | 4 | | 16 | | 10 | | — |
| | — | | 17 | | 11 | Nov. | 1 |
| | 2 | | 18 | | 12 | | 2 |
| | 3 | | 19 | | 13 | | 3 |
| | 2 | | 20 | | 14 | | 3/4 |
| | 3 | | 21 | | 15 | | 1 |
| | 3 | | 22 | | 16 | | 4 |
| | 3 | | 23 | | 17 | | 5 |
| | 4 | | 24 | | 18 | | 2 |
| | — | | 25 | | 19 | | 3 |
| | — | | 26 | | 20 | | 3 |
| | 3 | | 27 | | 21 | | 2 |
| | 3 | | 28 | | 22 | | 1 |
| | 3 | | 29 | | 23 | | 8 |
| | 3 | | 30 | | 24 | | 9 |
| | 2 | | 31 | | 25 | | 3 |
| | 2 | | 1 | | 26 | | 4 |
| | 4 | | 2 | | 27 | | 3/4 |
| | — | | 3 | | 28 | | 3 |
| | — | | 4 | | 29 | | 3 |
| | — | | 5 | | 30 | | 3 |
| | — | | 6 | | 31 | | 4 |
| | — | | 7 | | 1 | | — |
| | — | | 8 | | 2 | | — |
| | — | | 9 | | 3 | | — |
| | — | | 10 | | 4 | | — |
| | — | | 11 | | 5 | | — |
| | — | | 12 | | 6 | | — |
| | — | | 13 | | 7 | | — |
| | — | | 14 | | 8 | | — |
| | — | | 15 | | 9 | | — |
| | — | | 16 | | 10 | | — |
| | — | | 17 | | 11 | | — |
| | — | | 18 | | 12 | | — |
| | — | | 19 | | 13 | | — |
| | — | | 20 | | 14 | | — |
| | — | | 21 | | 15 | | — |
| | — | | 22 | | 16 | | — |
| | — | | 23 | | 17 | | — |
| | — | | 24 | | 18 | | — |
| | — | | 25 | | 19 | | — |
| | — | | 26 | | 20 | | — |
| | — | | 27 | | 21 | | — |
| | — | | 28 | | 22 | | — |
| | — | | 29 | | 23 | | — |
| | — | | 30 | | 24 | | — |
| | — | | 31 | | 25 | | — |
| | — | | 1 | | 26 | | — |
| | — | | 2 | | 27 | | — |
| | — | | 3 | | 28 | | — |
| | — | | 4 | | 29 | | — |
| | — | | 5 | | 30 | | — |
| | — | | 6 | | 31 | | — |
| | — | | 7 | | 1 | | — |
| | — | | 8 | | 2 | | — |
| | — | | 9 | | 3 | | — |
| | — | | 10 | | 4 | | — |
| | — | | 11 | | 5 | | — |
| | — | | 12 | | 6 | | — |
| | — | | 13 | | 7 | | — |
| | — | | 14 | | 8 | | — |
| | — | | 15 | | 9 | | — |
| | — | | 16 | | 10 | | — |
| | — | | 17 | | 11 | | — |
| | — | | 18 | | 12 | | — |
| | — | | 19 | | 13 | | — |
| | — | | 20 | | 14 | | — |
| | — | | 21 | | 15 | | — |
| | — | | 22 | | 16 | | — |
| | — | | 23 | | 17 | | — |
| | — | | 24 | | 18 | | — |
| | — | | 25 | | 19 | | — |
| | — | | 26 | | 20 | | — |
| | — | | 27 | | 21 | | — |
| | — | | 28 | | 22 | | — |
| | — | | 29 | | 23 | | — |
| | — | | 30 | | 24 | | — |
| | — | | 31 | | 25 | | — |
| | — | | 1 | | 26 | | — |
| | — | | 2 | | 27 | | — |
| | — | | 3 | | 28 | | — |
| | — | | 4 | | 29 | | — |
| | — | | 5 | | 30 | | — |
| | — | | 6 | | 31 | | — |
| | — | | 7 | | 1 | | — |
| | — | | 8 | | 2 | | — |
| | — | | 9 | | 3 | | — |
| | — | | 10 | | 4 | | — |
| | — | | 11 | | 5 | | — |
| | — | | 12 | | 6 | | — |
| | — | | 13 | | 7 | | — |
| | — | | 14 | | 8 | | — |
| | — | | 15 | | 9 | | — |
| | — | | 16 | | 10 | | — |
| | — | | 17 | | 11 | | — |
| | — | | 18 | | 12 | | — |
| | — | | 19 | | 13 | | — |
| | — | | 20 | | 14 | | — |
| | — | | 21 | | 15 | | — |
| | — | | 22 | | 16 | | — |
| | — | | 23 | | 17 | | — |
| | — | | 24 | | 18 | | — |
| | — | | 25 | | 19 | | — |
| | — | | 26 | | 20 | | — |
| | — | | 27 | | 21 | | — |
| | — | | 28 | | 22 | | — |
| | — | | 29 | | 23 | | — |
| | — | | 30 | | 24 | | — |
| | — | | 31 | | 25 | | — |
| | — | | 1 | | 26 | | — |
| | — | | 2 | | 27 | | — |
| | — | | 3 | | 28 | | — |
| | — | | 4 | | 29 | | — |
| | — | | 5 | | 30 | | — |
| | — | | 6 | | 31 | | — |
| | — | | 7 | | 1 | | — |
| | — | | 8 | | 2 | | — |
| | — | | 9 | | 3 | | — |
| | — | | 10 | | 4 | | — |
| | — | | 11 | | 5 | | — |
| | — | | 12 | | 6 | | — |
| | — | | 13 | | 7 | | — |
| | — | | 14 | | 8 | | — |
| | — | | 15 | | 9 | | — |
| | — | | 16 | | 10 | | — |
| | — | | 17 | | 11 | | — |
| | — | | 18 | | 12 | | — |
| | — | | 19 | | 13 | | — |
| | — | | 20 | | 14 | | — |
| | — | | 21 | | 15 | | — |
| | — | | 22 | | 16 | | — |
| | — | | 23 | | 17 | | — |
| | — | | 24 | | 18 | | — |
| | — | | 25 | | 19 | | — |
| | — | | 26 | | 20 | | — |
| | — | | 27 | | 21 | | — |
| | — | | 28 | | 22 | | — |
| | — | | 29 | | 23 | | — |
| | — | | 30 | | 24 | | — |
| | — | | 31 | | 25 | | — |
| | — | | 1 | | 26 | | — |
| | — | | 2 | | 27 | | — |
| | — | | 3 | | 28 | | — |
| | — | | 4 | | 29 | | — |
| | — | | 5 | | 30 | | — |
| | — | | 6 | | 31 | | — |
| | — | | 7 | | 1 | | — |
| | — | | 8 | | 2 | | — |
| | — | | 9 | | 3 | | — |
| | — | | 10 | | 4 | | — |
| | — | | 11 | | 5 | | — |
| | — | | 12 | | 6 | | — |
| | — | | 13 | | 7 | | — |
| | — | | 14 | | 8 | | — |
| | — | | 15 | | 9 | | — |
| | — | | 16 | | 10 | | — |
| | — | | 17 | | 11 | | — |
| | — | | 18 | | 12 | | — |
| | — | | 19 | | 13 | | — |
| | — | | 20 | | 14 | | — |
| | — | | 21 | | 15 | | — |
| | — | | 22 | | 16 | | — |
| | — | | 23 | | 17 | | — |
| | — | | 24 | | 18 | | — |
| | — | | 25 | | 19 | | — |
| | — | | 26 | | 20 | | — |
| | — | | 27 | | 21 | | — |
| | — | | 28 | | 22 | | — |
| | — | | 29 | | 23 | | — |
| | — | | 30 | | 24 | | — |
| | — | | 31 | | 25 | | — |
| | — | | 1 | | 26 | | — |
| | — | | 2 | | 27 | | — |
| | — | | 3 | | 28 | | — |
| | — | | 4 | | 29 | | — |
| | — | | 5 | | 30 | | — |
| | — | | 6 | | 31 | | — |
| | — | | 7 | | 1 | | — |
| | — | | 8 | | 2 | | — |
| | — | | 9 | | 3 | | — |
| | — | | 10 | | 4 | | — |
| | — | | 11 | | 5 | | — |
| | — | | 12 | | 6 | | — |
| | — | | 13 | | 7 | | — |
| | — | | 14 | | 8 | | — |
| | — | | 15 | | 9 | | — |
| | — | | 16 | | 10 | | — |
| | — | | 17 | | 11 | | — |
| | — | | 18 | | 12 | | — |
| | — | | 19 | | 13 | | — |
| | — | | 20 | | 14 | | — |
| | — | | 21 | | 15 | | — |
| | — | | 22 | | 16 | | — |
| | — | | 23 | | 17 | | — |
| | — | | 24 | | 18 | | — |
| | — | | 25 | | 19 | | — |
| | — | | 26 | | 20 | | — |
| | — | | 27 | | 21 | | — |
| | — | | 28 | | 22 | | — |
| | — | | 29 | | 23 | | — |
| | — | | 30 | | 24 | | — |
| | — | | 31 | | 25 | | — |
| | — | | 1 | | 26 | | — |
| | — | | 2 | | 27 | | — |
| | — | | 3 | | 28 | | — |
| | — | | 4 | | 29 | | — |
| | — | | 5 | | 30 | | — |
| | — | | 6 | | 31 | | — |
| | — | | 7 | | 1 | | — |
| | — | | 8 | | 2 | | — |
| | — | | 9 | | 3 | | — |
| | — | | 10 | | 4 | | — |
| | — | | 11 | | 5 | | — |
| | — | | 12 | | 6 | | — |
| | — | | 13 | | 7 | | — |
| | — | | 14 | | 8 | | — |
| | — | | 15 | | 9 | | — |
| | — | | 16 | | | | |

| Dat. | F. | Dat. | F. | Dat. | F. | Dat. | F. |
|---------|----|--------|----|---------|----|---------|----|
| Nov. 19 | 2 | Dec. 1 | 3 | Dec. 12 | 3 | Dec. 22 | 2 |
| 20 | 3 | 2 | 4 | 13 | — | 23 | 2 |
| 21 | 3 | 3 | 3 | 14 | 4 | 24 | 1 |
| 22 | 4 | 4 | 2 | 15 | 2 | 25 | 1 |
| 23 | 3 | 5 | 2 | 16 | 2 | 26 | 2 |
| 24 | 2 | 6 | 3 | 17 | 3 | 27 | 3 |
| 25 | 2 | 7 | 2 | 18 | 2 | 28 | 2 |
| 26 | 3 | 8 | 4 | 19 | 3 | 29 | 3 |
| 28 | 2 | 9 | 3 | 20 | 4 | 30 | 3 |
| 29 | 3 | 10 | 4 | 21 | 3 | 31 | 2? |
| 30 | 2 | 11 | 3 | | | | |

kapcsolatos 5 erősségű fadinget nem észleltünk, hasonlóképpen ilyen erősségű fading akkor sem fordult elő, ha a napon nem volt folt.

A táblázat megtekintésekor kitűnik, hogy a III. gyűrűben, illetve a napfolt nélküli napokon a gyengébb — legalább is részben légköri eredetű — fadingek vannak túlsúlyban. Érdekes azonban az, hogy a 3-as erősségű fadingek gyakorisága ugyanakkora az I. és III. gyűrűben. A II-ben valamivel kevesebb és 20%-kal kisebb a folt nélküli esetekben. Ez a skálafok — amelynek kb. 50%-os elhalkulás felel meg — tekinthető az aktív napfelületi részek sugárzása által keltett fadingek középértékének.

Ennél az értéknél magasabb — 4 és 5 erősségű fading — aránylag ritka. Az I. gyűrűben ugyan még nagyobb százalékban szerepel, mint az átlagosnál kisebb elhalkulások, de már a II-ben 3%, a III-ban pedig 20%-kal csekélyebb azoknál. A napfolt nélküli esetekben csak ritka esetben fordult elő az átlagosnál nagyobb elhalkulás. Egyébként — mint már azt említettük — a két utóbbi esetben nem fordult elő 4-es erősségnél nagyobb fading. Mindezeket a viszonyokat a 3-as ábra igen szemléletesen tünteti fel.

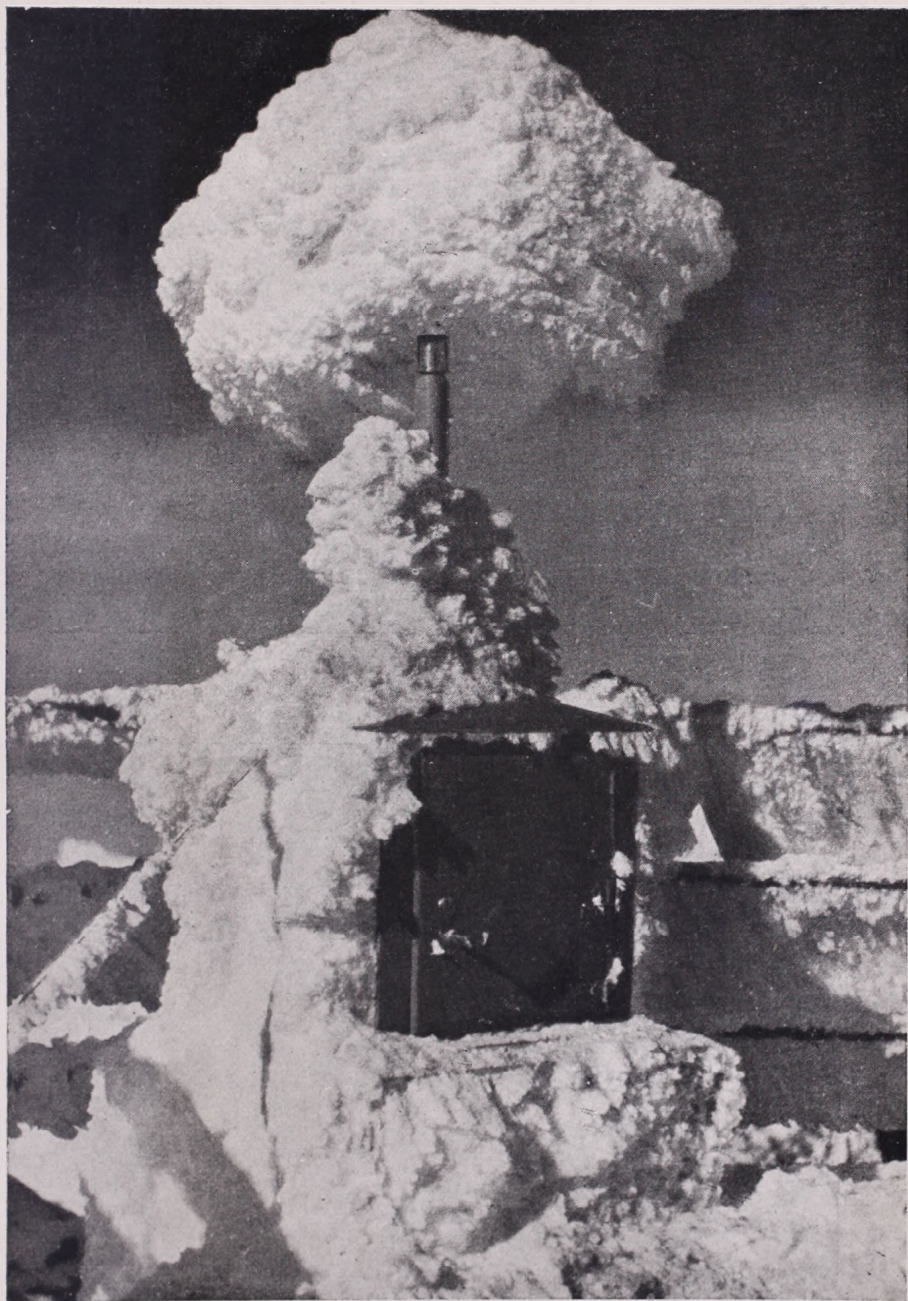


3. ábra

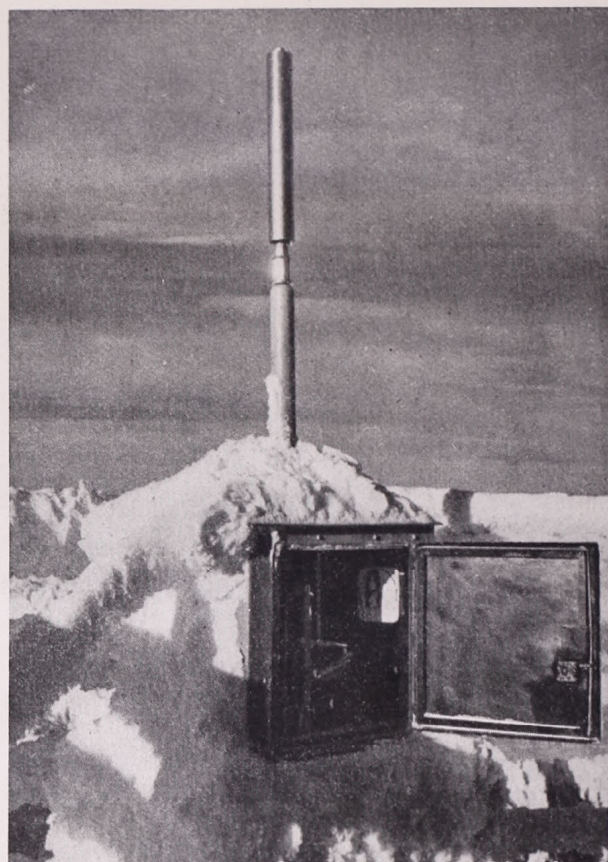
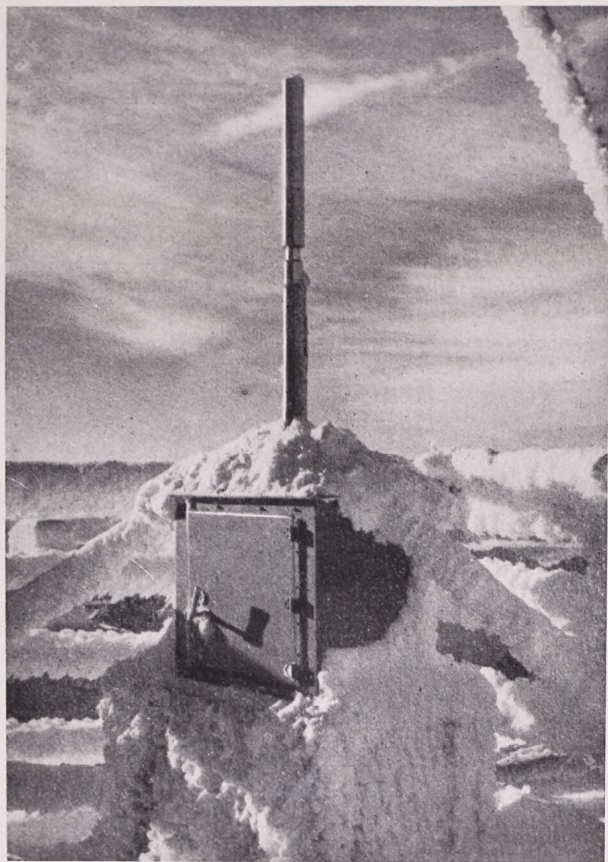
kezésképpen megy végbe: a Nap keleti peremén feltűnik egy folt, és az azt körülvevő, erősen sugárzó részek. Ekkor a fadingek erőssége meglehetősen felugrik. Majd a folt a Nap közepe felé vándorol, de ekkor a rádióvétel elhalkulásai nem növekednek már olyan rohamosan, mint a belépéskor. A fadingek maximumukat akkor érik el, ha a folt nagyjából a napkorong közepetáján tartózkodik. Majd mikor a folt már átvonult; a Nap középvonalán (meridiánján⁵) a fadingek is lassan csökkenni kezdenek végül mikor a folt eltűnt a napkorong nyugati peremén, már csak egészen gyenge ingadozások tapasztalhatók. Ez a folyamat jól követhető a 4. ábra grafikonján, illetve a következő ábra (5-ös) polárdiagrammján.

Ezekben az ábrákban azonban nem a százalékos változásttűntettük fel, hanem az egyes körökben eső fadingek átlagos erősségét. Abban az esetben — amikor a napot nem borította folt, — mint azt már megállapítottuk — a

⁵ Nem a földi meridiánokra gondolunk, hanem a napkorong közepén átvonuló, észak-dél irányú vonalra.

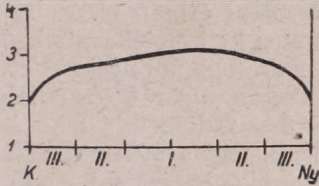


Szokatlanul erős zúzmaralerakódás a Lomnici esúcsen működő zúzmarairó műszeren
1952. szept. 22—25-én

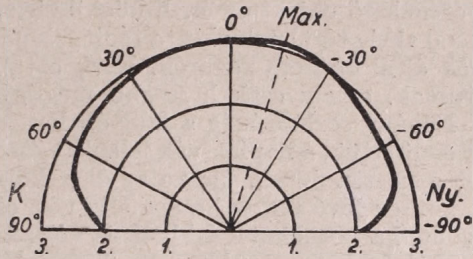


Zúzmarairó műszer a Lomnici csúcson levő obszervatóriumban
(Tervezte: M. Konček professor, készítették: Kiss László műszerész és Mrkos Antal obszervatórium vezető)

fadingek átlagos erőssége 1 és 2 között ingadozik. A III. körben tartózkodó aktív terület már mintegy 0,5 skálafokkal emeli a kilengések nagyságát. A II-es gyűrűben azonban a fadingek átlagosan 2,8, az I-ben pedig 3,0–3,2 erősséget mutatnak. (4. ábra) Feltűnő, hogy az aktív rész belépését követő gyors



4. ábra



5. ábra

emelkedést milyen lassú további növekedés követ a maximumig. Ez egyébiránt a 2-ik ábrának több helyén szintén jól észrevehető.

A 4-ik ábra megszerkesztésénél azonban feltűnt nekünk, hogy a grafikon nem egészen szimmetrikus. Ezt a grafikont u. i. úgy szerkesztettük meg, hogy az abszcisszára felrajzoltuk az egyes zóna-gyűrűknek megfelelő közeget, abban a sorrendben, ahogyan azokon a foltok átvonultak. (III–II–I–II–III.) Így a baloldali ordináta tengely a Nap keleti, a jobboldali a nyugati szélét képviseli. Az ordinátára a fadingek skálafokait rajtuk fel.

A grafikon megszerkesztésekor már most azt tapasztaltuk, hogy a fadingek maximuma nem akkor áll be, mikor a foltok áthaladnak a Nap középvonalán, hanem valamivel az után. (A Nap középvonalát — a meridiánját — az ábra közepén az ordinátára merőlegesen húzott vonal ábrázolja.) A fading maximum tehát akkor következik csak be, ha az aktív terület áthaladva a Nap-meridiánon, már a nyugati félgömbön tartózkodik. Ennek oka az, hogy az ionoszféra zavarait okozó, elektromosan töltött részecskék a fényénél jóval kisebb sebességgel terjednek. A polárdiagram alapján kísérletet tettünk e részecskék sebességének kiszámítására is.

A polárkoordináta (5. ábra) csupán annyiban különbözik a 4. ábra grafikonjától, hogy itt a Nap látható félgömbjét képviselő félkörre nem a zónagyűrűk közeit mértük fel, hanem a Nap középvonalától számított távolságokat fokokban. A fadingek erősségét a központból húzott sugarak mutatják. Mint az ábrán látható a fading maximum kb. 15°-kal a nap-meridiántól nyugatra következik be. A Nap rotációs idejét 27 napnak véve⁶ a 15°-os eltolódás két napnak felel meg (hozzávetőleg!) A korpuszkulák tehát a Föld-Nap távolság 150,000,000 km-ét 30 óra alatt teszik meg, sebességük 1200–1500 km/sec-nek felel meg. Ez az adat igen jól egyezik más észlelők által nyert számokkal⁷

Az említett maximum eltolódás okozza egyébként azt is, hogy a keletről bejövő foltok okozta fadingek lassabban emelkednek, mint a nyugaton eltűnő aktív területek következtében beálló csökkenés; a fadinggörbe felszálló ága laposabb mint a leszálló ág. Ez is kitűnik ábráinkból. A 4. és 5. ábrákkal kapcsolatban még azt is meg kell jegyeznünk, hogy ezek a görbék a fadingek

⁶ Ez alatt most a látszólagos rotációs időt értjük.

⁷ Más észlelők 24–42 óra eltérést számítottak ki, ami hozzávetőleg 1000–1800 km/sec. sebességnek felel meg. Földmágneses észlelésekből is nagyjából hasonló eredmények adódtak.

változásának egy ideális esetét ábrázolják. A valóságban ezeket a görbéket az ionoszféra gyors hullámzása csipkézetté teszi. A grafikonok realitását azonban igazolja, hogy jól hasonlítanak a második ábra fading középértékeihez.

Az előbbi jelenséghez csatlakozik még az is, hogy a nyugati félgömbön levő sugárzó területek valamivel erősebb fadingeket hoznak létre, mint a keletin észlelhető objektumok. Eddigi észleléseink szerint a nyugati részen levő, elmenő aktív területek okozta fadingek mintegy 20%-kal erősebbek mint a bejövők által okozott zavarok. Ezek a tapasztalatok azonban még igazolásra szorulnak, amely csak hosszabb megfigyeléssorozattal érhető el.

Néhány sorban még a fáklyák hatásáról is meg kell emlékeznünk. Mint már említettük, a napfáklyák jelenléte észlelhetően erősebb fadingeket okozott, mint a puszta foltok, illetve az őket környező, erősen sugárzó részek. Így a III. körben levő foltok hatása alig volt elégséges 3-as fadingek létrehozására. Viszont, ha körülöttük fáklyák is voltak láthatóak, úgy a fadingek erőssége egy skálafokkal nagyobb volt. Természetesen hasonló hatást fejtettek ki a többi gyűrűben is. Átlagban a fáklyák jelenléte kb. 20%-kal emelte a fadingek erejét.

3. Összefoglalás.

Eddigi észleléseinkből tehát a következő megállapításokat szűrhetjük le :

1. Kisebb erősségű fadingek függetlenek a naptevékenységtől, ezeket nagyobb részét az ionoszféra földi eredetű zavarai, valamint a légkör egyéb behatásai szülik.

2. Az ionoszféra erősebb ingadozásai és a naptevékenység között — mint ezt már régebbi megfigyelések is szépen igazolták — szoros és jól kimutatható összefüggés van.

3. Erősebb ionoszféra ingadozásokat azonban nem az erős, de állandó sugárzások okoznak, hanem inkább a Nap aktív területeiből kiinduló sugárzásoknak — akár csökkenő, akár növekvő — változása.

4. A Nap keleti peremén belépő aktív területek már a feltűnésükkor élénk ionoszféra zavarokat okoznak, amelyek annál inkább növekszenek, minél közelebb kerülnek az aktív résznek a Nap középvonalához.

5. Az ionoszféra zavarainak maximuma azonban nem akkor áll be, amikor az aktív területek áthaladnak a Nap középvonalán, hanem mintegy 30 órával az után. Ennek oka a korpuszkulák viszonylagos kis sebességében keresendő.

6. Valószínűleg ugyanez okozza azt a jelenséget is, hogy a napkorong nyugati részén levő aktív területek erősebb ionoszféra zavarokat okoznak, mint a keleti részen elhelyezkedők.

7. Nagyobb napfáklyák erősen növelik az ionoszféra zavarait.⁸

* * *

Végül e helyen szeretnénk köszönetet mondani *Berkes Zoltánnak*, akinek támogatása és hasznos útmutatásai sokban hozzájárultak megfigyeléseink sikeres végrehajtásához, valamint *Kertész Tivadar* munkatársunknak, aki fadingészleléseivel kiegészítette megfigyelési sorozatunkat.

Bartha Lajos—Piret Endre

⁸ A szerzők természetesen nem állítják, hogy valamennyi megállapításuk új. Csupán az észleléseikből megállapítható valamennyi tapasztalat közlésére törekedtek. A módszer egyébként alkalmas arra is, hogy borult időben — napészlelés hiányában — a napfolt-szám esetleges változására következtessünk.

IRODALOM

- Steiner Lajos* : A Föld mágneses jelenségei. 1923.
Detre László : Üzenetek a világűrből. 1939.
Henrich Siedentopf : Grundriss der Astrophisik. 1951.
 Csillagászati és meteorológiai lexikon.
Mende Jenő : Földmágnesség és a napfoltok. Természettudományi Közlöny. Pótfüzetek 61 kötet, 4 füzet.
Dezso Lóránt : A folyamatos napészlelésekről. Csillagászati lapok. 3 évf. 3 szám.
Csada Imre Károly : A sarkifény elmélete. Csill. Lapok. 5 évf. 1—2 szám.
Róka Gedeon : Arádió hullémok terjedése. Csillagok Világa. (Rádió—Radar—Rakéta
Dr. Béll Béla : Ionoszféra : a légkör felső tartománya. Időjárás 55 évf. 5—6. szám.
 A Nap felületének jelenségei 1952. március—május és május—június. Időjárás.
 56. évf. 5—6. és 7—8. szám.

A nyomásképi repülés

A repülőgép egyik legfontosabb műszere a magasságmérő. Ennek van olyan fajtája is, mely elektromos hullámokkal működik. A régebbi típusa ultrarövid hullámokat bocsát ki, a hullámokat rövid időn belül változtatja. A talajról visszavert és a repülőgépen az éppen kibocsátott hullámok rezgésszámai között így különbség van. A hullámhossz változtatását úgy intézik, hogy a szokásos magasságokban a differencia hangfrekvenciás rezgés legyen, melynek a rezgésszámát egy számláló szerkezettel könnyen lehet mérni. A kapott eredmény a magasságot jelzi és az indikáló műszeren már a mutató magasságot jelezhet.

Ez a műszer független a légnyomástól, így pl. a tenger felett a repülőgép pontos tengerszintfeletti magasságát mutatja. Ezt a lehetőséget használják ki a navigációnál, amikor világrészek közötti repülésekről van szó. A repülőgépnek egy előre kiszabott úton kellene haladnia, hogy a leggazdaságosabban lehessen üzemben tartani. Ettől az úttól eltérítheti a magasban uralkodó szél, amelynek irányát és erősségét kellene tudnia a pilótának. Az eltérítést vagy földi támpontok, vagy csillagászati mérések útján állapíthatná meg a navigátor, sokszor azonban erre nincsen lehetőség (felhőben repül, vagy pl. csak a tenger látszik . . .), esetleg idő sincs.

Ha azonban felhasználjuk azt a körülményt, hogy a rádiós magasságmérő a tengerszintfeletti magasságot mutatja, a légnyomáson alapuló magasságmérő pedig a repülési magasság légnyomását, megállapíthatjuk az eltérítést teljesen »vakon«, csupán a két műszer segítségével. A szokásos magasságokban ugyanis a szél már a barometrikus nyomásképi izobárvonalai mentén fúj. Egy minimum felé haladva — ha a repülő a légnyomásos magasságmérő adatai szerint tartja a magasságot — a tengerszint feletti magassága folyton csökken, maximum felé haladva pedig emelkedik. A rádiós magasságmérő és a légnyomásos magasságmérő adatai között tehát növekvő vagy csökkenő különbség lesz. Ha a pilóta figyelembe veszi a bizonyos időtartam alatt bekövetkezett pozitív vagy negatív különbséget, úgy egy egyszerű képlet segítségével számíthatja az eltérítés nagyságát és irányát.

Flórián Endre

AZ ELMŰLT IDŐJÁRÁS

Frontátvonulási jegyzék Budapestről 1952. november 1—december 31-ig

Calendrier des passages de front, Budapest, novembre—décembre 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 = felsiklási 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> | | | | | | |
| NOVEMBER | | | | | | | |
| 1 | 4 | B | 2 | Záporosó 1,9 mm, szélvihar 18 m/mp | | | |
| 2 | 13 | Fel | 0 | Felhőátvonulás | | | |
| 2 | 15 | B | 0 | Felhőátvonulás | | | |
| 2 | 22 | B | 0 | Kis szélélénkülés | | | |
| 3 | 21 | Fel | 0 | 16 ó-tól kevés praefr. eső | | | |
| 4 | 2 | B | 1 | Záporosó 1,0 mm | | | |
| 4 | 13 | B | 1 | Felhőátvonulás, szélrohamok 17 m/mp | | | |
| 5 | 23 | Fel | 0 | Felhőátvonulás | | | |
| 6 | 18 | B | 0 | Kis záporosó és szélélénkülés | | | |
| 6 | 23 | B | 0 | Szélrohamok 11 m/mp | | | |
| 7 | 17 | Fel | 1 | 10 ó-tól praefr. eső, 1,0 mm | | | |
| 7 | 21 | B | 2 | Záporosó 5,3 mm, szélvihar 19 m/mp | | | |
| 8 | 8 | Fel | 2 | 3 ó-tól havaseső, 16,2 mm | | | |
| 8 | 9 | B | 2 | Szélvihar 25 m/mp, hózápor 19,6 mm | | | |
| 9 | 4 | B | 2 | Hózápor 0,9 mm, szélvihar 24 m/mp | | | |
| 11 | 12 | B | 1 | Hózápor 4,5 mm | | | |
| 13 | 13 | Fel | 0 | 6 ó-tól praefr. havaseső 1,4 mm | | | |
| 13 | 20 | B | 0 | Szélélénkülés, felhőátvonulás | | | |
| 16 | 8 | Fel | 2 | 15-én 4 ó-tól praefr. havaseső 16,8 mm | | | |
| 18 | 2 | Fel | 1 | 17-én 10 ó-tól praefr. eső, 5,6 mm | | | |
| 20 | 21 | Fel | 1 | Praefrontális eső 0,1 mm | | | |
| 20 | 23 | B | 1 | Záporosó 4,5 mm | | | |
| 22 | 14 | Fel | 2 | Előző nap 7 ó-tól praefr. eső 30,9 mm | | | |
| 22 | 22 | B | 0 | Szélrohamok 7 m/mp | | | |
| 23 | 7 | B | 2 | Szélbetörés 19 m/mp | | | |
| 25 | 7 | B | 0 | Felhőátvonulás | | | |
| 26 | 15 | Fel | 2 | 4 ó-tól praefr. eső 12,3 mm | | | |
| 27 | 14 | Fel | 1 | 8 ó-tól praefr. eső 2,1 mm | | | |
| 29 | 2 | B | 2 | Szélbetörés 20 m/mp | | | |
| 29 | 23 | B | 0 | Kis szélélénkülés | | | |
| DECEMBER | | | | | | | |
| 1 | 19 | Fel | 1 | 30-án 10 ó-tól praefr. eső 4,6 mm | | | |
| 2 | 13 | Fel | 1 | Praefr. havazás 0,1 mm | | | |
| 2 | 20 | B | 0 | Kis záporosó | | | |
| 3 | 13 | B | 0 | Kis szélélénkülés | | | |
| 4 | 16 | Fel | 1 | 7 ó-tól praefr. havazás 1,2 mm | | | |
| 4 | 18 | B | 0 | Szélrohamok 5 m/mp | | | |

| | | | | |
|----|----|-----|---|---|
| 5 | 1 | B | 0 | Szélrohamok 8 m/mp |
| 6 | 18 | Fel | 1 | 14 ó-tól kevés praefr. havazás |
| 11 | 19 | Fel | 0 | Praefrontális köd és hószállingózás |
| 12 | 18 | B | 0 | Kövés havaseső |
| 14 | 6 | Fel | 2 | 13-án 12 ó-tól praefr. eső 19,9 mm |
| 14 | 10 | B | 2 | Kis szélrohamok |
| 15 | 12 | Fel | 2 | 2 ó-tól praefr. eső 18,0 mm |
| 16 | 2 | B | 2 | Záporosó 3,4 mm, szélvihar 25 m/mp |
| 16 | 4 | B | 1 | Felhőátvonulás |
| 16 | 19 | Fel | 1 | 14 ó-tól praefr. havazás 2,4 mm |
| 16 | 20 | B | 1 | Hózápor 7,0 mm |
| 18 | 3 | Fel | 1 | 17-én 16 ó-tól praefr. eső 6,0 mm |
| 18 | 4 | B | 1 | Záporosó 3,0 mm |
| 19 | 11 | Fel | 1 | 6 ó-tól praefr. eső 0,4 mm |
| 19 | 16 | B | 1 | Záporosó 0,4 mm |
| 20 | 16 | Fel | 1 | 12 ó-tól praefr. eső 1,3 mm |
| 20 | 20 | B | 1 | Záporosó 0,9 mm |
| 21 | 21 | Fel | 1 | 19 ó-tól praefr. eső 2,6 mm, erős légny.-nyugtafánság |
| 22 | 2 | B | 1 | Szélrohamok 16 m/mp |
| 26 | 11 | Fel | 1 | 4 ó-tól praefr. szitálás 0,4 mm |
| 28 | 12 | Fel | 1 | 27-én 18 ó-tól praefr. havaseső és havazás 5,7 mm |
| 29 | 5 | Fel | 1 | 28-án 20 ó-tól praefr. havazás és havaseső, 6,8 mm |
| 30 | 12 | Fel | 2 | 29-én 16 ó-tól praefr. eső 13,7 mm |
| 31 | 12 | B | 2 | Heves záporosó 3,7 mm |
| 31 | 21 | Fel | 1 | 19 ó-tól praefr. eső 1,6 mm |

Légtömegnaptár

Budapest, 1952. november 1—december 31-ig — *Masses d'air*

| A légtömeg megnevezése | Mikor érkezett | | Mikor vonult el | | Tartósága óra | A következő légtömegtől elválásztó 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> | | |

NOVEMBER

| | | | | | | | |
|---------------------|-----------|--------|----|--------|----|------------------|-----------|
| Tengeri mérsékelt | <i>mM</i> | (okt.) | 1 | 4 | 4 | Betörési front | <i>CF</i> |
| Tengeri hideg | <i>mC</i> | 1 | 4 | 2 | 22 | Betörési front | <i>CF</i> |
| Szárazföldi hideg | <i>cC</i> | 2 | 22 | 3 | 12 | Lesiklófelület | <i>S</i> |
| Tengeri mérsékelt | <i>mM</i> | 3 | 12 | 4 | 2 | Betörési front | <i>CF</i> |
| Tengeri hideg | <i>mC</i> | 4 | 2 | 4 | 13 | Betörési front | <i>CF</i> |
| Szárazföldi hideg | <i>cC</i> | 4 | 13 | 5 | 23 | Felsiklási front | <i>WF</i> |
| Tengeri mérsékelt | <i>mM</i> | 5 | 23 | 7 | 17 | Felsiklási front | <i>WF</i> |
| Tengeri enyhe | <i>mW</i> | 7 | 17 | 7 | 21 | Betörési front | <i>CF</i> |
| Sarkvidéki hideg | <i>aC</i> | 7 | 21 | 11 | 12 | Betörési front | <i>CF</i> |
| Szárazföldi hideg | <i>cC</i> | 11 | 12 | 13 | 13 | Felsiklási front | <i>WF</i> |
| Tengeri mérsékelt | <i>mM</i> | 13 | 13 | 13 | 20 | Betörési front | <i>CF</i> |
| Szárazföldi hideg | <i>cC</i> | 13 | 20 | 18 | 2 | Felsiklási front | <i>WF</i> |
| Tengeri mérsékelt | <i>mM</i> | 18 | 2 | 23 | 7 | Betörési front | <i>CF</i> |
| Sarkvidéki hideg | <i>aC</i> | 23 | 7 | 24 | 5 | Lesiklófelület | <i>S</i> |
| Szárazföldi mérsék. | <i>cM</i> | 24 | 5 | 25 | 7 | Betörési front | <i>CF</i> |
| Sarkvidéki hideg | <i>aC</i> | 25 | 7 | 27 | 4 | Lesiklófelület | <i>S</i> |
| Szárazföldi mérsék. | <i>cM</i> | 27 | 4 | 27 | 14 | Felsiklási front | <i>WF</i> |
| Tengeri enyhe | <i>mW</i> | 27 | 14 | 29 | 2 | Betörési front | <i>CF</i> |
| Tengeri hideg | <i>mC</i> | 29 | 2 | 29 | 23 | Betörési front | <i>CF</i> |
| Szárazföldi hideg | <i>cC</i> | 29 | 23 | (dec.) | 25 | | |

| A légtömeg megnevezése | Mikor érkezett | | Mikor vonult el | | Tartósága óra | A következő légtömegtől elválasztó határfelület | |
|------------------------|------------------|--------|-------------------------|--------|--------------------|--|---------------------|
| | Nap | Óra | Nap | Óra | | | |
| | Du Jour Heure | | Jusqu'à Jour - Heure | | Durée en heures | Suface de limite (CF front froid, WF front chaud, S subsidence) | |
| D E C E M B E R | | | | | | | |
| Szárazföldi hideg | cC | (nov.) | 2 | 13 | 37 | Felsiklási front WF | |
| Tengeri enyhe | mW | 2 | 13 | 2 | 20 | 7 | Betörési front CF |
| Szárazföldi hideg | cC | 2 | 20 | 11 | 19 | 215 | Felsiklási front WF |
| Szárazföldi mérsék. | cM | 11 | 19 | 14 | 6 | 59 | Felsiklási front WF |
| Tengeri mérsék. | mM | 14 | 6 | 14 | 10 | 4 | Betörési front CF |
| Tengeri hideg | mC | 14 | 10 | 15 | 12 | 26 | Felsiklási front WF |
| Tengeri enyhe | mW | 15 | 12 | 16 | 2 | 14 | Betörési front CF |
| Tengeri mérsékelt | mM | 16 | 2 | 16 | 4 | 2 | Betörési front CF |
| Tengeri hideg | mC | 16 | 4 | 16 | 20 | 16 | Betörési front CF |
| Szárazföldi hideg | cC | 16 | 20 | 18 | 4 | 32 | Felsiklási front WF |
| Szárazföldi mérs. | cM | 18 | 4 | 19 | 11 | 31 | Felsiklási front WF |
| Tengeri mérsék. | mM | 19 | 11 | 19 | 16 | 5 | Betörési front CF |
| Szárazföldi mérs. | cM | 19 | 16 | 20 | 16 | 24 | Felsiklási front WF |
| Tengeri mérsék. | mM | 20 | 16 | 20 | 20 | 4 | Betörési front CF |
| Szárazföldi mérsék. | cM | 20 | 20 | 21 | 21 | 25 | Felsiklási front WF |
| Tengeri enyhe | mW | 21 | 21 | 22 | 2 | 5 | Betörési front CF |
| Szárazföldi mérsék. | cM | 22 | 2 | 28 | 12 | 154 | Felsiklási front WF |
| Tengeri enyhe | mW | 28 | 12 | (jan.) | | 84 | |

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

| | November | | December | |
|-------------------|----------|-----|----------|-----|
| | Novembre | | Décembre | |
| | óra | % | óra | % |
| Sarkvidéki hideg | aC | 154 | 21 | — |
| Szárazföldi hideg | cC | 224 | 31 | 284 |
| Tengeri hideg | mC | 74 | 10 | 42 |
| Tengeri mérsékelt | mM | 196 | 28 | 106 |
| Tengeri enyhe | mW | 36 | 5 | 19 |
| Szárazföldi mérs. | cM | 36 | 5 | 293 |
| Szárazföldi meleg | cW | — | — | — |
| Szubtrópusi meleg | tW | — | — | — |

Aujeszky László

Magyarország időjárása 1952. november és december havában

Novemberben a hőmérséklet átlagkörüli volt, a csapadék mennyisége az ország nyugati határmegyeiben nem érte el az átlagot, egyébként azonban lényegesen meghaladta azt.

A havi középhőmérséklet $3-5^{\circ}$ között váltakozott, a sokévi átlagtól legfeljebb $\pm 1^{\circ}$ -kal tért el. Az ország nyugati részén és északi szélén, valamint Szeged környékén néhány tizedfok hiány, a többi területeken hasonlóan csekély hőtöbblet mutatkozott. A legmagasabb hőmérséklet nyugaton és északon $10-12^{\circ}$ -ot ért el, délen és keleten (Pécs, Debrecen) azonban az enyhe tengeri légáramlás és a napsütés együttes hatására $14-16^{\circ}$ -ig emelkedett. Több nap volt hasonló nagyságú felmelegedéssel, aminek következtében a csúcsérték jelentkezésének napja változatos, 1-én, 19-én, 20-án, 28 és 29-én is fordult elő maximális felmelegedés. A legerősebb lehülés beállításának időpontja hasonlóképp nem volt egységes. A többnyire -1° és -4° között változó minimumokat 5, 11, 12, 14, 17 és 26-án jelentették. Erősebb fagy csak a nyugati és északi hegyes határvidéken lépett fel. Szentgotthárdon -7° -ot, Salgótarjánban -5° -ot észleltek. A fagyos napok száma (7-13) az átlagnak megfelelő volt, téli nap még csak a magasabb hegyeken fordult elő (Kékestető 10 nap).

A légnyomás Budapesten 130 m magasságban 747.4 mm volt, eltérése a sokévi átlagtól -4.3 mm, a tengerszintre átszámított érték 759.4 mm.

A havi csapadékösszeg az ország egyes vidékein rendkívül nagy különbségeket mutat. A Dunántúl nyugati felén, a Balatontól nyugatra többnyire csak 20-40 mm esett, ami az átlagot sem érte el, sőt helyenkint még az átlag felét sem. Csornán és Fertődön csak 18 mm-t mértek. Ezzel szemben a Dunántúl keleti felében 50-100 mm volt a havi összeg, tehát az átlag és annak kétszerese közé esett. A Duna Váctól Mohácsig terjedő partvidékein, továbbá a Duna-Tisza-köze nyugati részén, valamint az északkeleti megyékben 100-120 mm-t mértek, tehát a sokévi átlag 2-3-szorosát. A Tisza mentén és a Nagy-Alföld, valamint az Északi hegyvidék nagy részén 130-170 mm volt a havi összeg, tehát az átlag 3-szorosát is felülmúlta. Végül Turkevén a 176 mm-es mennyiség a törzsérték négyszeresét is meghaladta. A legnagyobb összeget, 240 mm-t, Hármaskút jelentette a Bükk hegységéből. Csapadék tehát az ország jelentékeny részén rendkívül sok volt.

A csapadékos napok száma hasonlókról tesz tanuságot. A nyugati szárazabb területen 8-15, egyébként 15-22 nap fordult elő mérhető csapadékkal, ami néhol már megközelíti a szokásos gyakoriság kétszeresét. Az első havazást többnyire 7-én vagy 8-án észlelték, amikor nyugaton még zivatar, keleten már havaseső lépett fel. Ezután 15-ig többször, majd 25 és 26-án is sok helyen volt havazás, vagy havaseső. Tartós hótakaró azonban ezekből csak a magasabb hegyeken származott és maradt meg. Így a Kékest 7-től 21-ig számottevő hóréteg (10-80 cm) borította. A síkságon és dombvidéken azonban néhol egyetlen nap sem fordult elő hótakaróval.

A napsütés havi összege északon csak 30-40 óra, egyébként 40-70, Keszthelyen 80 óra volt és a nyugati területek kivételével az átlag alatt maradt. A levegő páratartalma nyugaton átlagalattinak, keleten átlagfeletti-nek mutatkozott.

A napsugárzás és égsugárzás együttes havi összege Budapesten 1454 gcal/cm² volt.

Decemberben folytatódott az ősszel kezdődő rendkívül csapadékos és többé-kevésbé átlagos hőmérsékletű időjárás.

A hőmérséklet havi középértéke a nyugati és északi határon 0° és -1°, egyébként 0° és +2° között volt. Jelentékenyebb eltérést a sokévi átlagtól a nyugati határmegyékben és az ország délkeleti vidékén mutatott. Magyaróvárott majdnem 2°-os hiány, ugyanakkor Békéscsabán 1°-os többlet jelentkezett az átlaghoz képest. Ezt a nagy különbséget részben a nyugati megyék szárazabb, derültebb és ezért kisugárzásra hajlamosabb időjárásával, részben a hideg északias áramlatnak az északi vidéken gyakoribb jelentkezésével magyarázhatjuk. A hőmérséklet csúcserkéje (északon 6-10°, délen 10-13°) ugyanezt mutatja. Az 1-én vagy 15-én beálló maximumok tehát meglehetősen eltérőek voltak az ország egyes vidékein. Ugyanígy a -5° és -11° közé eső, többnyire 10-én fellépő minimumok is különbségeket mutatnak. Az ország középső és délkeleti részén ugyanis csak igen mérsékelt lehűlések fordultak elő, a nyugati és északi határszél számottevő, bár szintén nem nagyon erős lehűléseivel szemben. A fagyos napok száma többnyire 15-25, a téli napoké 5 és 10 közt ingadozott, nyugaton átlagfeletti, keleten annál kisebb gyakorisággal.

A légnomás havi középértéke Budapesten 130 m magasságban 749,9 volt, eltérése az átlagtól -1.6 mm. A tengersizinti érték 726,1 mm. A ciklonok

Időjárási adatok — *Données climatologiques*

| | Hőmérséklet C° — Temperature | | | | | | | | Csapadék — Précipitation | | | | Napsütés Insolation |
|----------------|---------------------------------|---|-----------|------------|-----------|------------|---|--|--------------------------|---|---|--------------------------------|------------------------|
| | Havi közép Moyenne mensuelle | Eltérés a norm.-tól Écart à la normale | Abs. max. | Nap — Date | Abs. min. | Nap — Date | Fagyos nap Nombre des jours min. ≤ 0° | Téli nap Nombre de jours max. ≤ 0° | Összeg Total mm | % A normális %-ában En % de la normale | Eltérés a norm.-tól Écart à la normale | Napok száma Nombre de jours | |
| 1952. november | | | | | | | | | | | | | |
| Magyaróvár | 3.8 | -0.6 | 11.0 | 1. | -3.9 | 5. | 12 | 0 | 37 | 77 | -11 | 17 | 46 |
| Keszthely | 4.5 | -0.8 | 11.7 | 29. | -2.1 | 10. | 10 | 0 | 40 | 74 | -14 | 11 | 80 |
| Pécs | 5.0 | -0.4 | 16.2 | 28. | -3.8 | 10. | 10 | 0 | 116 | 215 | +62 | 13 | 63 |
| Budapest . . | 4.6 | -0.4 | 11.2 | 19. | -1.2 | 12. | 3 | 0 | 126 | 243 | +74 | 20 | 57 |
| Kalocsa . . . | 4.8 | -0.2 | 12.6 | 28. | -1.1 | 14. | 6 | 0 | 112 | 239 | +65 | 17 | 72 |
| Miskolc . . . | 4.1 | +0.2 | 10.8 | 1. | -3.0 | 26. | 13 | 0 | 158 | 316 | +108 | 21 | 39 |
| Debrecen | 4.7 | +0.2 | 14.8 | 19. | -3.3 | 12. | 11 | 0 | 98 | 208 | +51 | 20 | 55 |
| Békéscsaba | 5.4 | +0.1 | 15.6 | 19. | -2.5 | 11. | 8 | 0 | 132 | 307 | +89 | 20 | 65 |
| Kékestető | -0.2 | -0.8 | 8.4 | 28. | -7.0 | 25. | 24 | 10 | 234 | 355 | +168 | 19 | 53 |
| 1952. december | | | | | | | | | | | | | |
| Magyaróvár | -0.7 | -2.8 | 5.9 | 15. | -11.4 | 9. | 25 | 7 | 25 | 50 | -25 | 12 | 33 |
| Keszthely | 0.3 | -1.3 | 12.2 | 15. | -5.1 | 11. | 20 | 7 | 99 | 207 | +51 | 16 | 31 |
| Pécs | 1.6 | 0.0 | 13.2 | 1. | -6.6 | 25. | 19 | 4 | 122 | 249 | +73 | 21 | 30 |
| Budapest . . | 0.8 | -0.7 | 11.3 | 15. | -7.2 | 10. | 18 | 5 | 109 | 206 | +56 | 19 | 32 |
| Kalocsa . . . | 0.7 | -0.4 | 12.5 | 15. | -6.5 | 10. | 21 | 6 | 102 | 238 | +59 | 20 | 41 |
| Miskolc . . . | -0.2 | -0.1 | 8.6 | 15. | -10.0 | 10. | 26 | 9 | 121 | 296 | +80 | 17 | 35 |
| Debrecen | 1.5 | +0.8 | 10.8 | 15. | -7.3 | 10. | 17 | 5 | 104 | 227 | +58 | 18 | 29 |
| Békéscsaba | 2.2 | +1.2 | 12.1 | 15. | -4.7 | 10. | 17 | 5 | 102 | 238 | +59 | 19 | 33 |
| Kékestető | -3.0 | -1.0 | 4.5 | 1. | -10.5 | 10. | 31 | 24 | 167 | 309 | +113 | 18 | 50 |

aránylag nagy gyakorisága és huzamosabb itt időzése a havi közepekben is éreztette hatását.

A csapadék havi összege csak az ország északnyugati szegletében mutat hiányt. Ott 25—30 mm-t mértek, mintegy az átlag felét. Egyébként bőséges, sőt a Tisza felső szakaszának vidékén és az Északi hegyesvidék keleti részein túlságosan sok volt a csapadék. A 100 mm-t a Dunántúl déli felében, az északi hegyesvidéken és a Nagy-Alföld jelentékeny részén felülmúlta a havi összeg, amely ezeken a területeken az átlag kétszerese és háromszorosa között volt. A legtöbb csapadék (120—180 mm) a Sátoraljaújhely—Hortobágy—Eger—Gyöngyös vonaltól északra esett. Kiemelkedő itt Parád 182 mm-es, Sátoraljaújhely 188 mm-es havi összege, az utóbbi a legnagyobb az összes állomás decemberi csapadékadatai között.

Nyugaton csak 10, keleten és délen azonban 20 körül volt a csapadékos napok száma, köztük 4—14 havas nap. Havazás a hónap első napjaiban, majd 11-e és 20-a között, végül keleten 26-a és 28-a között fordult elő. Tartósabb hóréteg általában csak az első két héten takarta a talajt, a magasabb hegyeket viszont a hónap második felében fedte jelentősebb hóréteg.

A napsütés havi összege 25—40 óra volt, az átlagnál 10—20 órával kevesebb. Átlagban is legborultabb hónapunk tehát ezidén még borultabb volt a szokottnál.

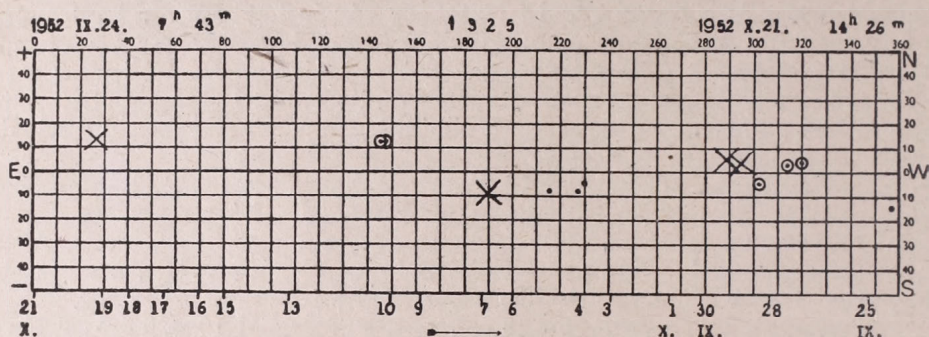
A légnedvesség 90% körüli havi összegei az átlagnak megfelelőek, nyugaton kissé alacsonyabbak voltak.

A nap és égboltsugárzás budapesti havi összege 2092 gcal/cm² értéket ért el, jóval kisebbet, mint a sokévi átlag.

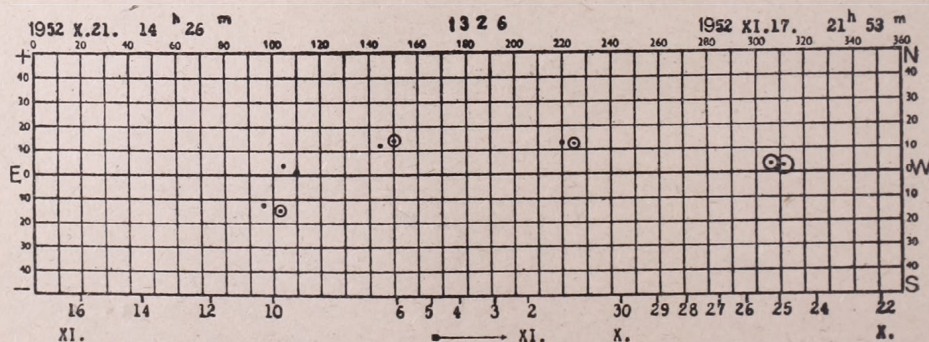
Bacsó Nándor

A Nap felületének jelenségei 1952. október—december

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



| | | | | | | | |
|---|--------|---------|-----------------|---|--------|---------|-----------------|
| a | ≡1324e | —13,358 | IX. 25 | e | —1323d | — 8,216 | X. 4 |
| b | ≡1324h | + 4,320 | IX. 25-30 ; f | f | —1323h | +12,148 | X. 4—6—16 |
| c | ≡1324d | — 5,301 | IX.25-28-X.3;sf | | | +12,145 | X. 6—10 ; nf, f |
| d | —1324g | — 4,230 | X. 4—6 | g | | + 2,311 | X. 19—21 |
| | | — 8,228 | X. 4—6 | | | | |



| | | | | | | | |
|---|--------|---------|---------------------|---|--------|---------|-------------|
| a | ≡1325g | + 2,311 | X. 22—25>XI. 16; n | d | —1325f | +14,149 | XI. 10—12 |
| | | + 3,306 | X. 22—25>XI. 16; sf | | | +12,144 | XI. 10 ; nf |
| b | | +12,225 | X. 27—28—XI. 2 | e | | + 1,110 | XI. 14 |
| | | +13,220 | X. 28—29—30; fn | | | + 3,104 | XI. 14 |
| c | | —14,102 | XI. 5—10—14 | | | | |
| | | —12. 96 | XI. 6 | | | | |

Egy szürkületi fényjelenség érdekességei

Igen tiszta légköri viszonyok mellett, tehát rendkívül jó átlátszóságú levegő esetén figyeljük meg napnyugta után a derült, keleti égboltot. Csakhamar észre fogunk venni egy lassan kialakuló s a látóhatár fölé mind magasabbra emelkedő színes övezetet. Ezt a meteorológiai optika mint »rózsaszínű öv«-et említi és nevezi. Nálunk és az esetek túlnyomó részében ennek a színes övnek a »színe« azonban határozatlan árnyalatú és sajátosságosan gyenge fényhatású — és inkább lilás-bíbornak, mint rózsaszínűnek mondható. Felső része elmosódott és szinte észrevétlenül átmenettel folytatódik a nappali égbolt megszokott színében. Alsó határa meglehetősen élesen megy át egy finom, szinte »bársonyosan« sima és igen élénk kék színterületbe. Ezen az egyenletes mélykék színű ég-részen csakhamar átvilágítanak az első fényesebb csillagok.

Ez a jelenség közönséges és magyarázata is eléggé ismert, de mégsem lesz hiábavaló, ha kissé részletesebben foglalkozunk vele. Ugyanis van még ennek a jelenségnek olyan érdekessége, amelyet nem egykönnyű megmagyarázni s amit nem említ a meteorológiai optika sem.

Tudjuk, hogy a rózsaszínű öv és az alatta látható kék színterület a Földnek a légkörre vetett árnyékával kapcsolatos jelenség. A sötét kékség öve tulajdonképpen nem egyéb, mint a Földnek a légkörön megjelenő árnyéka, míg a rózsaszínű öv a légkörnek mintegy önmagára vetett színes árnyéka.

Ez így, röviden elmondva egész egyszerűnek és magától értetődőnek látszik, de ha jól megfigyeljük ezt a jelenséget, bizonyára fel fog tűnni az itt leírt rendellenesség:

A két ellentétes színterület között a fényerőt tekintve *nincs* akkora különbség, mint amekkorának lenni kellene egy átlátszatlan test (vagyis a Föld) által vetett árnyék és a napfénytől megvilágított részlet között! Még a talajközeli, szennyezett levegő fénytompító hatása ellenére is nagyobb különbségnek kellene lenni, mint a valóságban van!

A másik feltűnő jelenség, amely az előbbivel is kapcsolatos; a két különböző színterület rendellenes fényhatása. Ez a következőképpen nyilvánul:

A Föld által beárnyékolt légtérből visszaverődő kék fény — a *beárnyékolás* és az eredetileg is *gyengébb* fényhatás ellenére — viszonylag *igen élénken* és feltűnően látszik. Ezzel ellentétben a rózsaszínű öv — a napfény megvilágítása és az eredetileg *erősebb* fényhatás ellenére — *tompán*, szinte világító jelleg nélküli, határozatlan, fakó árnyalatban látszik. Könnyebben érthető lesz ez a rendellenesség, ha tudjuk, hogy a különféle színek nem egyforma fényhatást keltenek. A hosszúhullámú, vagyis az ú. n. »meleg« színek — a vörös, a narancsszín, továbbá a sárga — igen erős fényhatással bírnak, ellentétben a rövidhullámú kék és ibolya színekkel, amelyek — a hosszúhullámúakkal megegyező energiaszállítás mellett is — gyenge fényhatásúak, illetőleg az emberi szemben gyenge fényérzetet keltenek.

Tehát ilyen szempontból és ezáltal hat rendellenesen a szóbanforgó fényjelenség s ez a körülmény még egyszerű szemléletnél is észrevehető.

A teljes magyarázathoz azonban tudnunk kell, hogyan jön létre az ég kék színe, vagyis azt az elméletet, amelyet a fénynek zavaros, szennyezett, sok apró, szétszórt részecskét tartalmazó, de egyébként átlátszó közegben való áthatolására állítottak fel. Ennek az ú. n. Rayleigh-féle szabálynak az

alkalmazásához viszont tudnunk kell azt, hogy a fehér napfény különböző színű, vagyis különféle hullámhosszúságú sugarak keverékéből áll. Tudnunk kell még azt, hogy fénytaniilag mit értünk az ú. n. »zavaros közeg« fogalma alatt

A »zavaros közeg« fogalma

Tudjuk, hogy a látható fényben minden halmazállapotú anyag között előfordulhat átlátszó és átlátszatlan. E két végpont között azonban igen sok átmeneti fokozat van. Tökéletesen átlátszó test semmilyen formában és halmazállapotban nem létezik és csak elvi, ideális fogalom.

A valóságban a legnagyobb mértékben átlátszó test is — különösen nagy-kiterjedés vagy nagy tömeg esetén — jelentékeny akadályt képez a fény terjedése elé. Bármennyire is átlátszó valamely test, már pusztán anyagi milvolta saját molekulái révén is akadályt gördít a fény szabad áthatolása elé. A »zavaros közeg« fogalma ideális értelemben éppen ezen alapszik: a legökéletesebb zavaros közeg — fénytani szempontból — éppen maga az átlátszó anyag!

A gyakorlatban zavaros közeggel akkor van dolgunk, ha az átlátszó test anyagában idegen, átlátszatlan test van szétszórva igen finom eloszlásban. Folyadék esetén az ú. n. kolloidális oldatban, légnemű anyagban pedig, (mint pl. a levegő is) az ú. n. »aerosolok«-at képező, rendkívül finom, lebegő részecskék formájában, amelyek maguk azonban *színtelenek!*

Ezek a lebegő, igen apró részecskék az áthatoló fény számára jelentékeny akadályt képeznek és mennyiségük, továbbá nagyságuktól függően többé-kevésbé rosszul átlátszóvá — homályossá, zavarossá — teszik az egyébként átlátszó anyagot. Minél apróbbak ezek a lebegő részecskék, a zavaros közeg szerepének annál inkább megfelelnek.

Az ilyen, zavaros közegben áthaladó fény sajátosságos »szűrési« folyamaton megy át. Ha a spektrum összes színeit tartalmazó, tehát fehér fényt bocsátunk át ilyen zavaros közegen, akkor a lebegő részecskék a rövidhullámú, tehát az ibolya és a kék színű fényt akadályozzák a legerősebben a tovaterjedésben, mert minden irányban szerte szórják a reájuk eső ilyen sugarakat. A Rayleigh-féle szabály szerint a zavaros közegen áthaladó fény a hullámhossz negyedik hatványával *fordított* arányban szóródik szét. Ez azt jelenti, hogy az általunk egyszerű fehérnek látott — de a valóságban a Nap-spektrum összes színeit tartalmazó, — tehát összetett — fényből a rövidhullámú sugarak, vagyis az ibolya és kék színfajták szóródnak széjjel a legerősebben, gyengébben a zöld, legkevésbé pedig a vörös szín! Ebből következik, hogy a zavaros közegben áthaladó fény nemcsak erejéből veszít, hanem egyúttal mind vörösebbre színeződik. Kellő vastagságú zavaros közegen át nézve még a legélesebb, tiszta fehér fényforrást is tompa vörös színűnek látjuk, pedig sem az átlátszó anyag, sem a benne lebegő részecskék nem vörösek, hanem *színtelenek!* Ezzel ellentétben maga a zavaros közeg fekete háttér előtt, fehér fényvel megvilágítva — tehát reá-eső fényben — finom szürkés-kék, vagy éppen kék színűnek látszik, bizonyítékául a kék fény erős szétszóródásának. (Az említett fekete háttér igen fontos a jelenség észlelhetőségéhez!) A zavaros közeg szín-szűrő hatását éppen ez különbözteti meg a közönséges színező anyagok (pl. festék, vagy vízbe öntött vörös, zöld vagy kék tinta) színező hatásától: a zavaros közeg *áteső*, fehér fényű megvilágításban *vörösnek*, ugyanilyen fehér fény mellett, de *reá eső* megvilágításban és sötét háttér elé tartva — tehát olyan helyzetben amikor csak a róla visszavert fényt láthatjuk — *kékes* vagy *kékesszürke* színt mutat. Ez az ellentét az a támpont, amelynek alapján következtethetünk arra, hogy valamely átlátszó anyagban áthatoló fény színeződése esetén valóban egy

zavaros közeg fényszűrő hatásával, vagy csak közönséges színező anyaggal van dolgunk.

A szürkületi fényjelenségeket is ilyen optikai folyamatok hozzák létre, még pedig a következő módon :

A Föld légköre, a minket körülvevő levegő-óceán is ilyen »zavaros« közegként szerepel a benne áthaladó napfény számára. Sőt bizonyos szempontból és bizonyos esetekben úgyszólván ideálisan betölti ezt a szerepet. A legfőbb körülmény ami alkalmassá teszi erre : a nagy méretek, a nagy földi távolságok — és a lebegő részecskék igen kicsiny, mikroszkópikus mérete. Ily módon nemcsak a szürkületi fényjelenségek, hanem az égbolt kék színének a létrejöttéhez is különleges feltételek teljesülnek a Természet hatalmas méretű laboratóriumában : a légkör kék fényt szétszóró zavaros közege felett van ott a tökéletes fekete háttér : a világűr szintelen sötétsége ! Ha ez a feltétel nem lenne adva, az égboltot nem is látnánk kéknak, vagy legalábbis nem tudnánk észlelni a kék színet.

A szürkületi fényjelenségek közül a színes öv és az alatta látható kék színterület keletkezésénél, valamint a rendellenes fényhatások előidézésében a következőképpen működik a légkör színszűrő hatása :

A földfelszínhez közel haladó napsugár igen hosszú utat tesz meg a légkör zavaros közegében. Jelentékeny része ennek az útnak az alsó, legsűrűbb és legszennyezettebb rétegeken vezet át. A világűrön át hozzánk érkező napsugár eredetileg tiszta fehér és vakítóan hatalmas fényerejű ! Légkörünk legfelső része ebből a tiszta fehér napfényből először is a legkönnyebben szóródó ibolya és sötétkék színeket szűri ki és szórja széjjel minden irányban. Ez a fényszűrési- és szórási folyamat fokozatosan erősödik, amint a fénynek a légkörben megtett útja növekedik és amint a földfelszínhez közeledve mind sűrűbb és szennyezettebb levegőréteget szel át. Már a megfigyelési helyen is (ami napnyugtakor a sugár légköri útjának kb. csak a felét jelenti) úgyszólván teljesen érvényesül a kék fény kiszűrése, mert hiszen a lenyugvó Napot gyakran vörös színben látjuk. Még teljesebb a kék fény kiszűrése azon a légköri tartományon, ahol a színes öv létrejön !

Mire az egyenesen — tehát szóródásmentesen — haladó, közvetlen napfény eléri keleten a Föld görbületét követő légkör magasabb, sztratoszféri rétegét — vagyis a rózsaszínű öv keletkezési helyét — már teljesen kiválasztódtak belőle a spektrum rövidhullámú részei, vagyis a kék színek ! A megmaradt hosszúhullámú fény — a vörös szín — viszont igen nehezen szóródik széjjel, különösen a légkör felsőbb, tiszta rétegeiben, amelyek szennyeződést alig tartalmaznak s így csak saját anyaguk — a molekulák — képezik a fényszűrő és szóró »zavaros« közeget ! Ennek az ideális »zavaros-közeg«-nek a számára a teljesen kiszűrt fény-maradék, a vörös szín — alig jelent megvilágítást, mert szinte akadálytalanul áthatol benne s folytatja útját a világűr felé ! A mégis létrejövő fényjelenség — az ú. n. »rózsaszínű-öv« (amely azonban inkább lilás-bíbornak, vagy lilás rózsaszínnek mondható) nem annyira a molekuláris színszórás, hanem inkább közönséges visszaverődés eredménye — és a magasabb légrétegben mégiscsak jelenlévő kevésszámú, de durvább szennyező szemcséken jön létre. Legnagyobb részben tehát ez az okozója a lenyugvó Nap által megvilágított légtér — a színes öv — gyenge fényhatásának.

Hasonlóképpen, de fordított értelemben magyarázható a beárnyékolt kék színterület viszonylagos élénksége : itt a légkör zavaros közege túlnyomóan csak szétszórta, tehát kékes fényvel van megvilágítva, tehát olyan fény esik rá, amely igen erősen szóródik a zavaros közegben. Így jön létre a viszonylag erős fényhatás és az élénk, határozott kék szín !

Talán nem lesz érdektelen, ha erre a jelenségre mint konkrét példát egy közelmúltban megfigyelt esetet megemlítünk. Ez az idei évből (1953) a január 20-iki napnyugta, amikor is a színes öv itt ismertetett rendellenessége különlegesen szépen, érdekesen jelentkezett.

A nevezett napon az egész országban s így Budapesten és környékén is derült, tiszta idő volt, ami még este is tartott. Az egyébként szépnek ígérkező jelenséget sajnos nem éppen kedvező körülmények között — vonaton utazva — láthattam csak.

Rövid idővel a Nap lenyugvása után már jól láthatóan kialakult az égbolt északkeleti félkörének alján, a látóhatár közelében a lilás-rózsásbíbor színű övezet, kb. 10—15^o magasságig. Az egyébként rendkívül tiszta, átlátszó levegőben kissé zavarólag hatott a kisugárzástól mindinkább lehűlő és megnyugvó talajközeli légrétegben a felgyülemelő városi eredetű szennyeződés. Ezt a füsttel, porral, stb. szennyezett levegőt a Fővárosból délkeleti irány felé szállította a még mindég működő északnyugati légáramlás. Az alászálló Napkorong ragyogó, sárga fényű volt, de amint a mögé a hosszán elnyuló és tömörnek, sötétnek látszó réteg mögé került, — élénk sötétvörösre változott. A keleti ég alján eközben lassan kialakult a rózsaszínű öv, de a kék színterület nem volt mindjárt észlelhető, csak később s magasabban, a horizont felett vállott láthatóvá. De a fordított fényhatás most olyan nagymértékű volt, amilyent még nem volt alkalmam látni!

A »rózsaszínű-öv« erősen tompított árnyalatával szemben az alattalévő kék terület annyira élénk, sőt mondhatnám világoskék színű volt, hogy beárnyékolás helyett inkább azt a benyomást keltette, mintha keletről ismét *nappali világosság* jönne fel az égre! A jelenség igen érdekes volt, de az itt tárgyalt optikai folyamatokkal nem lehet kielégítő magyarázatát adni. Nem valószínű ugyanis, hogy ezt a túlzottan fordított fényhatást csak az optikai folyamatoknak kedvező légköri helyzet okozta volna. Valószínű az, hogy az ország északkeleti felét borító, összefüggő hótakaró fényt-reflektáló hatása működött itt közre s az fokozta ilyen szokatlan mértékűvé ezt a jelenséget!

Bizonyítják ezt a feltevést az ország területén ebben az időpontban észlelt hóviszonyok is, amit kiegészít az a körülmény, hogy nálunk (Budapest—Gyömrő között) a talajon már nem volt hótakaró, csak árkokban, mélyedésekben voltak jelentéktelen kicsi hó-foltok! Minden jel arra vall tehát, hogy a nyári időben mély, sötétkéknél látszó árnyékövezet most észlelt világoskék színében nemcsak igen erős molekuláris szín-szórás nyilvánult meg, hanem az északkeleti vidékek hóval borított felszínének a világossága is tükröződött!

Mint a természeti jelenségek általában — úgy a szürkületi fények is érdekesek a megfigyelésre. A »rózsaszínű-öv« keletkezésénél ugyanis nemcsak az az egyszerű és szimpla tény áll fenn, hogy a kék levegő-egyet ezen a helyen a lenyugvó Nap vörös fénye világítja meg, vagy a sötét-kétség övében másodlagos színszórás lép fel! Amint láthattuk, meglehetősen bonyolult optikai folyamatok mennek itt végbe s ezeket a légkör, mint »zavaros-közeg« hozza létre. Minél többször figyeljük meg ezt a jelenséget, annál többféle változatát ismerhetjük meg! Így lesz mind nagyobb esély arra, hogy szemtanúi leszünk olyan érdekességnek, mint az itt leírt eset, tehát amikor a talajfelszín állapota is észrevehetően befolyásolja a szürkületi fényjelenség változatos színjátékát.

A METEOROLÓGIAI INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

1952-ben végzett jó észlelői munka jutalmazása

A Meteorológiai Intézet Igazgatósága a meteorológiai észlelői kar tagjai közül az 1952. évben végzett jó munkájuk elismeréséül 100—300 forint pénzjutalomban részesítette az alábbiakat :

| | | | |
|----------------------------|-----------------|---------------------------|------------------|
| <i>Henkó István</i> | békéscsabai | <i>Galambos József</i> | herendi |
| <i>Bak István</i> | berettyóujfalui | <i>Somfai György</i> | jakabszállási |
| <i>Mersits József</i> | budapesti | <i>Mészáros Sándor</i> | jászládányi |
| <i>Veperdi Ottó</i> | budapesti | <i>Fekete Imre</i> | kápolnásnyéki |
| <i>Molnár Vendel</i> | farkasgyepüi | <i>Száraz István</i> | káposztásmegyeri |
| <i>Kurucz András</i> | fügedi | <i>Szilágyi Frigyes</i> | kiskőrösi |
| <i>Bodócs István</i> | győri | <i>Imre Albert</i> | kocsordi |
| <i>Vukovits Lajos</i> | kecskeméti | <i>Kuthy László</i> | komáromi |
| <i>Doby János</i> | kisvárdai | <i>özv. Pethő Béláné</i> | kőkapui |
| <i>Egri Ernő</i> | nagykőrösi | <i>Szűcs Lajos</i> | körösszakáli |
| <i>Hamary Lajos</i> | nyírbélteki | <i>Berczi Sándor</i> | kunmadarasi |
| <i>Szabó Gyula</i> | miskolci | <i>Varga József</i> | lepsényi |
| <i>özv. Csizmadia P-né</i> | parádfürdői | <i>Miskolci Imre</i> | makói |
| <i>Fügedi Péter</i> | putnoki | <i>Szőke Lajos</i> | mecekaljai |
| <i>Endrey Tivadar</i> | bajai | <i>Csáki Kálmán</i> | meggyesbodzási |
| <i>Várkuti János</i> | soproni | <i>Nádai Kálmán</i> | mezőkeresztesi |
| <i>Vadas János</i> | misinatetői | <i>Maczkó Zoltán</i> | mikóházi |
| <i>Lengyel József</i> | abodi | <i>Jófejű József</i> | nógrádi |
| <i>Pataki Rezső</i> | agárdi | <i>Németh László</i> | nógrádszakáli |
| <i>Somfai János</i> | bakonybéli | <i>Kovács Antal</i> | nyírbátori |
| <i>Benedek Lipót</i> | bakonypölöskei | <i>Béll Béla</i> | ózdai |
| <i>Hrubor József</i> | baktalórántházi | <i>Deák László</i> | örkényi |
| <i>Németh Béla</i> | balassagyarmati | <i>Orbók József</i> | parászasvári |
| <i>Benedicti Béla</i> | békési | <i>Hevesi József</i> | révleányvári |
| <i>Farkas Mihály</i> | bochídi | <i>Cziczlavicz Lajos</i> | rudabányai |
| <i>Bella András</i> | bólyi | <i>Orosz József</i> | sápi |
| <i>Zsakarovszky Róbert</i> | borsodnádasdi | <i>Trochencsik Kálmán</i> | sátoraljaújhelyi |
| <i>Kaposvári Ferenc</i> | budapesti | <i>Szerényi Péter</i> | somogyacsai |
| <i>Medgyasszay Béla</i> | csurgói | <i>Györkös Rudolf</i> | somogyszobi |
| <i>Csizmadia György</i> | dunapataji | <i>Dobai József</i> | somogyvári |
| <i>Horváth József</i> | egervári | <i>Zord Lőrinc</i> | szekszárdi |
| <i>Bíró István</i> | fegyverneki | <i>Bagota Ferenc</i> | szentlőrinci |
| <i>Gál László</i> | gönci | <i>Csanádi Anna</i> | szerencsi |
| <i>Gere Vilma</i> | hejőbábai | <i>Turján Pál</i> | téglási |
| <i>Gráf György</i> | csanádpalotai | <i>Urai György</i> | tiszalöki |
| <i>Pap Miklós</i> | tokaji | <i>Verling József</i> | tököli |
| <i>Reke László</i> | újszentmargitai | <i>Kovács István</i> | vamosi |
| <i>Hernai Béla</i> | véméni | <i>Kovács Dezső</i> | zalaszentgróti |

Bálint József zalacsányi

észlelőket.

A fenti észlelőkön kívül igen sokan részesültek könyvjutalomban.

IRODALOM

ÖVEGES JÓZSEF: Az élő fizika. Öveges József Kossuth-díjas írónak most jelent meg az »Ember és világ« című könyvsorozatban a »Művelt Nép Könyvkiadó« kiadásában »Az élő fizika« c. könyve 340 oldalon.

A könyv a mozgástan, hangtan, hőtán és fénytán körében felmerülő kérdéseket tárgyalja igen szemléltető, világos, jól érthető módon. A mindennapi életben előforduló fizikai jelenségekkel foglalkozik. A felvetett kérdésekre érdekes, logikus válaszokat ad, közben mindenki által könnyen elvégezhető kísérleteket ír le.

A meteorológia iránt érdeklődők számára különösen érdekes és értékes a könyv. A mozgások és erők c. fejezet két érdekes kérdéssel foglalkozik. El lehet-e menekülni a közeledő vihar elől? Megmagyarázza, hogy miért lehet látni a távoli esőfelhőkből hulló esőt és az eső-fonalak miért tűnnek el, mielőtt a földre érnek. E fejezetnek gondolkozzunk rovatában is érdekes kérdéseket tesz fel. Az alacsonyabb, vagy magasabban levő esőfelhőkből számíthatunk-e nagyobb valószínűséggel esőre. Miért látjuk a távoli esősávokat ferde irányúaknak. Azt állítják, hogy a jégesőt néha különös moraj előzi meg, amely a felhők felől hangzik. Valóság ez, vagy képzelődés, teszi fel a kérdést? Aki esetleg nem tudja ezekre a választ megadni az előző fejtegetések alapján, vagy meg akar győződni válaszániak helyességéről, a könyv végén minden egyes kérdésre megkapja a feleletet.

A közegellenállás c. fejezetben a szél erejével foglalkozik. A nyomáscsökkenés fejezetben a levegő mozgását tárgyalja. Érdekességek a meleggel kapcsolatban c. fejezetben a hőmérsékleteket tárgyalja, az abszolút 0 foktól (-273.16) a Nap felületén mért hőmérsékletig (8000 fok), sőt a Nap és csillagok belsejében feltételezhető 20 millió fok körüli hőmérsékletig. A hőmérséklet mérése c. fejezet a hőmérővel foglalkozik. Melyik a legjobb hőmérő, miért használunk általában higany hőmérőt, mit kívánunk a jó hőmérőtől. Foglalkozik az elektromos hőmérsékletméréssel, a fénytani alapon működő hőmérővel (optikai pyrométerrel). A higanyos hőmérő jótulajdonságait 4 pontban foglalja össze. 1. A higany -39 foktól 300 fokig használható, 2. a higany 0 és 100 fok között legfeljebb $0.1-0.7$ fokos eltérést mutat, 3. a higany kevés hőt von el a levegőből, 4. a higany jó hővezető. Mit kívánunk a jó hőmérőtől kérdésre azt a választ adja, hogy pontos legyen és gyorsan vegye fel azt a hőmérsékletet, amit mérni kívánunk vele.

Legérdekesebb fejezet a halmazállapotváltozások c. rész. A gáznyomást magyarázza meg. Leírja a nyomás és a forráspont közti összefüggést. Foglalkozik a hőmérővel való magasságméréssel, a rejtett meleg fogalmával, a felhőképződéssel. Mindezt igen világos ábrák teszik érthetőbbé. A levegő nedvessége c. fejezet a ködkeltéssel foglalkozik. Rávezet, hogy mi a fizikai alapja annak, hogy a távoli hegyek igen közelinek látszanak ha eső lesz és ha napnyugtakor vörös az égálja. Foglalkozik a köd súlyával. A levegő páratartalma c. részben igen jó példákat ad fel a meteorológiából.

Néhány kérdés az időjárásról c. fejezetben a felszálló légáramlással, a felhők keletkezésével, a függőleges hőmérséklet-eloszlással foglalkozik. Világos magyarázatot ad az inverzióra. Hogy miért nem esik jégeső télen és hogy miért nem havazik nyáron. Megmagyarázza a zúzmara, ónoseső közötti különbséget. A meleg terjedése c. fejezetben a vezetés, áramlás és sugárzás fogalmát tisztázza. Foglalkozik a májusi fagyok elleni védekezéssel. A hangtanból és fénytánból c. fejezetek is nagyon sok metroológiai vonatkozást tárgyalnak.

Befejezésül több mint 4 oldalon a délibábrával foglalkozik igen érdekes és szép leírásban, rendkívül szemléltető és világos ábrákkal illusztrálva.

A meteorológia iránt érdeklődők számára rendkívül élvezetes, érdekes és tanulságos olvasmány.

Zách Alfréd

SANSON: A legfontosabb klimatológiai tényezők és a halálozási szám változásának összehasonlítása az utolsó 60 év folyamán Párizsban.
»La Presse Thermale et Climatique», 88, 134, 1951. Számos tudományos folyóirat adott hírt az utóbbi időben arról, hogy az északi félgömb legkülönbözőbb országaiban a XX. század eleje óta a középhőmérséklet szabályosan emelkedik. A szerző azt vizsgálja, mennyire helytálló ez a megállapítás Franciaországra vonatkozóan. Ebből a célból kiszámította a párizsi, immár háromnegyed évszázad óta gyűjtött megfigyelési adatok alapján, az 1880—1949 közötti periódus hét dekádjának havi középhőmérséklet értékeit. Ugyancsak összeállította erre az időszakra 10—10 év átlagában a légnyomás, csapadékmennyiség és napfénytartam havi középértékeit is. Megállapította, hogy a párizsi klíma az utolsó 10 év alatt: a) melegebb lett, kivéve a téli évszakot, b) szárazabb lett, augusztus hónap kivételével, c) naposabb lett, nevezetesen áprilistól júliusig.

Felmerült a kérdés, hogy vajon ezek a változások hatással voltak-e a betegségek kifejlődésére. Hogy erre választ lehessen adni, a szerző összeállította táblázatosan, hányan haltak meg dekádonként 1890 és 1949 között az egyes hónapokban a következő betegségekből kifolyólag: skarlát, szamárhurut, csecsemőkori hasmenés, bronchopneumonia. A táblázatból azonnal kitűnik az egyes betegségek jól ismert évszakos megoszlása. (A halálozás maximuma bronchopneumoniában: január-február, szamárhurutban: március-április, skarlátinában: május-június, a csecsemőkori hasmenésben: augusztus.) A másik feltűnő körülmény, hogy az egyes betegségeken bekövetkezett halálesetek száma az egymás után következő dekádokban fokozatosan csökken, ami az orvostudomány fejlődését mutatja. Így pl. a csecsemőkori hasmenésben meghaltak száma 1890—1899 között 32.312 volt, 1940—1949 között pedig 4333. Joggal kérdezhetjük ezután, van-e jelentősége a klimatikus tényezőkkel való összefüggés vizsgálatának. Ha a halálozási statisztika adatait a klimatológiai adatokkal összehasonlítjuk, néhány érdekes észrevételt tehetünk:

1. A halálozások számának szabályos csökkenése megáll, sőt némi növekedést mutat az 1920—1929-es dekád novembertől márciusig terjedő hónapjaiban mint skarlátban, mint a csecsemőkori hasmenés és a bronchopneumonia esetében. Hőmérsékleti változást nem találunk ebben az időben, de a légnyomás igen kifejezett emelkedést mutat a decembertől márciusig terjedő hónapokban. Ugyanakkor a csapadékmennyiség novembertől márciusig jóval alatta volt az előző dekád értékeinek.

2. A skarlátinában bekövetkezett halálozás maximuma, amely 90 éven át júniusban volt, úgy tűnik, hogy április, május felé tolódik. A 10 éves középhőmérséklet 1890—1929-ig stacionér maradt június hónapban, viszont jelentékenyen növekedett 1910—1919 között májusban, 1920—1929 között márciusban és 1940—1949 között igen erősen áprilisban. (A halálozás maximuma 1910—1919: május, 1920—1929: március, 1940—1949: április.)

3. A csecsemőkori hasmenés mortalitásának maximuma általában augusztus. Az 1910—1919, 1920—1929 és 1940—1949-es dekádokban a halálozások száma kiugrást mutat májusban. Éppen ez a három dekád az, amikor május középhőmérsékelete elérte, vagy meghaladta a 14° C-t. Egyébként az utolsó

három dekád folyamán egy másik kiugrás mutatkozott márciusban, megfelelően annak, hogy a középhőmérséklet elérte, vagy meghaladta a 7°C -t.

E néhány példával a szerző az érdeklődést szeretné felhívni a klímatiszták tényezőik hatásának jelentőségére.

Kérdő István

Magyarország hidrológiai atlasza. II. Hidrometeorológiai adatok.

1. Csapadékvizonyok. Szerkeszti a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet. Budapest, 1952.

Magyarország hidrológiai atlaszának ez a kötete a csapadékvizonyok oly adatait tartalmazza legnagyobb részben, amelyek eddig nem kerültek feldolgozásra és kiadásra. Örömmel kell tehát üdvözlönnünk ezt a munkát, amely nagy segítséget jelent az ország szocialista építésével foglalkozó tervező-szakemberek számára. A csapadékvizonyokat ilyen sok oldalról szemlélő munka magyar nyelven még nem jelent meg. Mivel tervezők számára készült, nem öleli fel a teljes anyagot, hanem lehetőleg hosszú adatsorozatokot dolgoz fel, hogy így megbízhatóbb adatokat nyújthasson.

A bevezetés és az állomáshálózat ismertetése után a mű harmadik része 52 állomás csapadékmennyiség-átlagait közli az 1901–50 évi megfigyelések alapján. A csapadékatlagoknak milliméterekben kifejezett mennyiségei mellett megtaláljuk azoknak az évi összeg százalékáiban kifejezett értékeit is. Ez igen hasznos felvilágosítást nyújt a csapadék évi eloszlására vonatkozólag, mivel ezen adatok Hegyfok munkája óta nem jelentek meg nyomtatásban. Az 50 éves átlagok megállapításánál nem vették figyelembe a régi rendszerű esőmérő beszívárgási hibáját. Ennek tekintetbevételével nem lett volna oly jelentős eltérés az 1901–40 és 1901–50. éves átlagok között, mint pl. Sopron és Pápa esetében látjuk. Az állomások kiválogatásánál az az elv érvényesült, hogy azok az ország nevezetesebb helyei legyenek, hogy így a művet használó tervező könnyebben megtalálja az őt érdeklő állomást. Ezért sajnálatosan kimaradt közülük néhány igen jó sorozatú állomásunk (Paradicsompuszta, Szerep, Karcsa).

A csapadék évi eloszlását grafikonok ábrázolják klímavidékenként, valamint három térkép feltünteti az 50 évi megfigyelések alapján a csapadékmennyiség évi eloszlását, továbbá a hidrológiai téli (nov. – márc.) és az öntözési (ápr. – okt.) félév csapadékát. Mivel 50 állomás adata kevés ilyen térképek szerkesztéséhez, ezek elkészítésénél figyelembevették a több állomás alapján elkészült más térképek adatait is, és azokból arányosítással kiegészítették a térképeket.

A munka következő része az 0, 25, 50, 75 és 100%-os gyakorisággal meghaladott csapadékmennyiségeket tünteti fel az 52 állomás alapján. Ez a rész hézagpótló, mivel ilyen adatok eddig még nem kerültek közlésre. Megállapíthatjuk belőle pl., hogy az 50% valószínűséggel elért érték, a medián csaknem mindenütt kisebb, mint az átlag, tehát mezőgazdasági tervezéseknél az átlagnál kevesebb csapadékkal kell számolnunk az esetek többségében. E táblázatok adatait szintén ábrázolták grafikusán és térképesen is, ezek tanulságosan mutatják az ország különböző vidékeinek eltéréseit.

A mű a továbbiakban közli a hidrológiai év (nov. – okt.) folyamatosan összegezett csapadékmennyiségeit, mégpedig nem csupán az átlagértékeket, hanem az 50 év alatt előfordult legnagyobb és legkisebb összegeket is. Ezekre az adatokra főként tárolási és belvízvezetési kérdésekkel kapcsolatban van szükség.

Egy következő táblázat az 1 és 10 mm-en felüli csapadékos napok számát közli havonként mind az 52 állomásról, mégpedig az átlagon kívül a maximumot és minimumot is. Ez adatokból egy grafikon 10 állomás évi járását, két

térkép pedig a területi eloszlást mutatja be. Egy további grafikon 5 állomás hosszú megfigyeléssorozatát ábrázolja. A továbbiakban Boros Tibor egy régebbi, a csapadékos és száraz időszakokról szóló tanulmányából közöl a mű részleteket. Ezután 6 állomás hosszabb és 48 állomásnak 15 éves, a hótakaróra vonatkozó megfigyeléseiből közöl gyakorisági értékeket. Befejezésképpen a magyarországi csapadékvizonyokra vonatkozó irodalom felsorolását találjuk.

A grafikonok a csapadékmennyiségeket folytonos vonallal jelzik. Oszlopdiagrammok alkalmazása elvi szempontból helyesebb lett volna, azonban kétségtelen, hogy a folytonos vonal feltűnőbben mutatja a csapadék ingadozását, így gyakorlati célokra jobban használható.

Csak aki foglalkozott már hasonló feladatok megoldásával, tudja igazán értékelni a nagy munkát, amit a mű összeállítása jelentett. Kétségtelen, hogy a munka nagy hasznot jelent a gyakorlati élet tervezői számára, de elméleti téren dolgozó klimatológusok és geográfusok is haszonnal forgathatják lapjait.

Hajósy Ferenc

S Z E M L E

ELŐADÁSOK

Mihálkovich Szilárd: A magaslati inger-klima hatása egyes belgyógyászati betegségeknel. (A Meteorológiai Társaság Orvosmeteorológiai Szakosztályának és a Hidrológiai Társaság Balneológiai Szakosztályának együttes ülése 1952. nov. 20.)

Kozma Béla: A szélút és szélnyomás előrejelzése. (Meteorológiai Intézet házi kollokviuma 1952. november 21.)

Béll Béla: A magyar aerológiai obszervatórium kutatómunkájának időszerű kérdései. (Hidrológiai és Meteorológiai Kongresszus 1952. november 26.)

Berkes Zoltán: A távidőjelzés kérdései Magyarországon. (Ugyanott, 1952. november 26.)

Ozori Zoltán: Energiaváltozások szétterülő hidag légtömegben. (Ugyanott 1951. november 26.)

Bacsó Nándor: A hőmérsékleti szélsőségek Magyarországon és kiértékelésük a növénytelepítés céljaira. (Ugyanott, 1952. november 27.)

Berényi Dénes: A vetéssorok égtáji irányításának hatása a mezőgazdasági növények állományklimájára. (Ugyanott, 1952. november 27.)

Fekete Zoltán: Az aszály elleni küzdelem talajtani szempontjai. (Ugyanott, 1952. november 27.)

Száva-Kovács József: A hőmérséklet napi járásának hatása a talajvíztartalom változására. (Ugyanott, 1952. november 27.)

Aujeszký László: A függőleges légoszlop energetikájának új tétele (Ugyanott, 1952. november 28.)

Dobosi Zoltán: Egy mikroklimatikus jelenség értelmezése a talajfelszín hőháztartása alapján. (Ugyanott, 1952. november 28.)

Schulhof Ödön: Az orvosi meteorológia és klimatológia újabb vizsgálati módszerei (Ugyanott, 1952. november 28.)

Takács Lajos: A magyarországi talajok hőgazdálkodása növényhonosítási szempontból. (Ugyanott, 1952. november 28.)

Gaál Elek: Későtavaszi és koraőszi fagyok jelentkezése erősség szerinti osztályozásban a talaj mentén és a magasabb rétegekben. Meteorológiai Intézet házi kollokviuma, 1952. december 12.)

Kőrösi György: Időjárási tényezők szerepe a repülést irányító rádió szolgálatban. (Meteorológiai Társaság, 1953. január 16.)

Kéri Menyhért: Hőviszonyok Magyarországon. (Meteorológiai Intézet házi kollokviuma, 1953 január 29.)

Flórián Endre: Kozmikus hatások a légkörre. (Ugyanott, 1953. január 30.)

Egerszegi Sándor: Az aljtrágyázás rendszere és agrometeorológiai vonatkozásai. (Meteorológiai Társaság, 1953. február 5.)

*

Schulhof Ödön egyetemi tanárt a Tudományos Minősítő Bizottság »az orvostudományok kandidátusa« címmel tüntette ki.

ИЗМЕРЕНИЯ ИЗМОРОЗИ НА ЛОМНИЦКОМ ШТИТЕ И НОВЫЙ САМОПИШУЩИЙ ПРИБОР ДЛЯ РЕГИСТРИРОВАНИЯ НАЛЕГАНИЯ ИЗМОРОЗИ

Статья дает отчет об измерениях изморози продолжившихся через 7 лет (1941—44 и 1947—49) в обсерватории построенной на Ломницком Штите в 1940 г. По этим наблюдениям среднее количество изморози по месяцам в $\text{кг}/\text{м}^2$ и число дней с образованием изморози представлены на I и II таблице в венгерском тексте.

Суточный ход на основании 3 измерений по суткам следующий: 21—07 ч. $5,1 \text{ кг}/\text{м}^2$, 07—14 ч. $3,0 \text{ кг}/\text{м}^2$, 14—21 ч. $3,6 \text{ кг}/\text{м}^2$. Для подробного выяснения процесса образования изморози автор конструировал самопишущий прибор (см. 1. и 2. рис. в венгерском тексте), с которым производятся опытные измерения с августа 1952 г. на ломницкой обсерватории. Объяснение о приборе дает автор (М. Кончек проф. Братислава. Университет).

GIVRAGE AUX LOMNICKÝ STÍT (LOMNICI CSÚCS) ET UN APPAREIL NOUVEAU POUR ENREGISTRER LA GIVRE

Résumé des observations de givre effectuées dans les sept ans 1941—1944 et 1947—1949. La quantité moyenne mensuelle de la givre et le nombre mensuel moyen des jours de givrage se trouvent dans les tableaux de text hongrois.

La marche diurne, déterminée par trois observations par jour, est la suivante: entre 21^h et 7^h, $5,1 \text{ кг}/\text{м}^2$; entre 7^h et 14^h, $1,0 \text{ кг}/\text{м}^2$; enfin, entre 14^h et 21^h, $3,6 \text{ кг}/\text{м}^2$.

Pour étudier en détail les procédés de formation de la givre, l'auteur a construit un appareil enregistreur (Fig. 1—2 dans le texte hongrois), qui se trouve en usage depuis août 1952. Des renseignements sur cet instrument se peuvent obtenir de l'auteur (Prof. M. Konček, Bratislava, Université).

M. Konček

СВЯЗИ МЕЖДУ АСТМАТИЧЕСКИМИ ПРИПАДКАМИ И ВОЗДУШНЫМИ МАССАМИ

Исследования производились относительно связи между скоплением астматических приступов и разными воздушными массами. Число приступов отмечалось по суткам и результаты были нанесены на диаграммы. Продолжительность присутствования отдельных воздушных масс параллельно было зарегистрировано. Определилось, что астматические приступы при наличии континентального холодного воздуха чаще, напротив при наличии континентального умеренного воздуха реже. Статистическая обработка результатов не доказала безусловной связи, но так как направление передвижений частоты приступов было всегда одинаково даже при частных результатах, упомянутое влияние

этих двух воздушных масс можно считать очень вероятным. Этот вывод поддерживается и разными литературными данными. Для окончательного решения вопроса необходимы дальнейшие статистические исследования значительно большего материала.

ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN ASTHMAANFÄLLEN UND LUFT MASSENARTEN

Es wurde der Zusammenhang der Häufung der Asthmaanfalle mit den verschiedenen Luftmassenarten untersucht. Wir zeichneten die Anzahl der Anfälle binnen je 24 Stunden auf und stellten die Ergebnisse in einer Kurve dar. Parallel mit der Zeit-Achse, wurde auch die Dauer der einzelnen Luftmassenarten fortlaufend registriert. Man konnte feststellen, dass sich die Asthmaanfalle in Anwesenheit von kontinentaler Kaltluft (cC) häufen. Dagegen waren die Anfälle in „mässiger kontinentaler Luft“ (cM) seltener. Der Zusammenhang hat sich durch die statistische Überprüfung der Resultate nicht völlig bestätigen lassen. Da aber die Richtung der Verschiebungen der Anfall-Zahlen auch in den Teilergebnissen immer eindeutig war, kann man doch die erwähnte Wirkung der beiden Luftmassenarten für sehr wahrscheinlich halten. Dafür sprechen auch einige Literaturangaben. Um die Frage endgültig entscheiden zu können, sollte man eine Untersuchung mit einem grossen statistischen Material durchführen.

I. Kérdö

ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ВОЛН ОСАДКОВ В ЕВРОПЕ

Если годовичную сумму осадков считаем результирующей составляющихся волн разного числа и разных периодов, можно доказать о некоторых таких волнах разного периода, что они двигаются в направлении с югозапада на северо-восток и что длина волн у них в среднем 2200 км. Такое направление перемещения волн и их длина объясняют распределение по полосам корреляционных пространств.

PROPAGATION DES «ONDES DE PRÉCIPITATION» A TRAVERS L'EUROPE

En considérant la hauteur des précipitations annuelles comme la résultante d'un nombre arbitraire d'ondes à période quelconque, on démontre que plusieurs entre ces ondes se meuvent de SW au NE avec une longueur d'onde moyenne de 2200 km. Par la, on obtient une explication pour la forme des domaines de colleration.

Gy. Péczely

ДАнные К ИССЛЕДОВАНИЯМ СВЯЗИ МЕЖДУ ЯВЛЕНИЯМИ ПОВЕРХНОСТИ СОЛНЦА И РАДИО-ФЕДИНГАМИ

В мае месяце 1952 г. начиналась серия наблюдений федингов, цель которой была параллельное исследование деятельности солнца и изменений ионосферы. В первой линии мы хотели определять каким образом состояние ионосферы изменяется по прохождению на диске солнца одной части активной радиации.

В цели исследования провели известное изменение в обычной системе наблюдения. Наблюдения за федингам производили напр. не на короткой волне а на диапазоне 200—300 м длины. У сочетания солнечных пятен обще-примененное относительное число Волфа изменяли

так, что пятна и факелы, расположенные на краю диска солнца были отмечены с меньшей величиной, чем объекты находящиеся около середины диска.

Наблюдения уже дали удовлетворительные результаты. Это доказывает рис. 2, на котором представлены параллельное изменение деятельности солнца и силы федингов в промежутке май-октябрь 1952 г.

Эти наблюдения подтверждают следующие выводы:

1. Фединги производятся не радиацией постоянной силы солнца, но внезапным изменением этой радиации.

2. Возмущения ионосферы в общем самые сильные тогда, когда пространства активной радиации находятся на середине диска солнца.

3. Ионосферические возмущения развиваются до максимума только 30 часов после прохождения на середине солнца активных пространств.

4. Слабые фединги независимы от деятельности солнца, они на- верно атмосферного происхождения.

RECHERCHES CONCERNANT LES RELATIONS ENTRE LES PHÉNO- MÈNES SOLAIRES ET LES FADINGS DE LA RADIO

En mai 1952, nous avons commencé une série d'observations du fading avec le but d'une étude parallèle de l'activité solaire et des variations ionosphériques. En premier lieu, nous avons désiré d'étudier les changements de l'ionosphère pendant le passage d'une partie avec radiation très-active à travers du disque solaire.

Pour atteindre ce but, nous avons exécuté quelques modifications de la méthode d'observation existante. Les fadings ont été étudiés à une longueur d'onde de 200—300 m au lieu des ondes courtes. Pour caractériser l'activité solaire, nous avons fait usage d'une notion modifiée du nombre relative des tâches solaires d'après Wolf, d'une façon que les tâches et de plus, les faculae reçoivent une moindre évaluation dans le cas s'ils se trouvent plus éloignés du centre du disque solaire.

Nos observations ont abouti à un résultat satisfaisant. Une preuve se peut fournir par la Fig. 2., donnant les variations parallèles pour l'intervalle de temps mai-octobre 1952.

On est amené, d'ailleurs, aux conclusions suivantes: 1. Les fadings ne peuvent être attribués à la partie constante et intense de la radiation solaire, mais ils se produisent par les changements brusques de la radiation. 2. En général, les perturbations ionosphériques sont les plus fortes à 30 heures après le moment du passage des parties possédant une spéciale activité de radiation par le centre du disque solaire. 3. Les fadings les plus faibles sont indépendants de l'activité solaire et doivent avoir une origine purement atmosphérique.

L. Bartha—E. Piret

DAS WETTER IN UNGARN IN DEN MONATEN NOVEMBER UND DEZEMBER 1952.

Im November war die Temperatur der normalen entsprechend, der Niederschlag im allgemeinen zu viel.

Die Monatstemperatur (3—5°) zeigte eine geringe Abweichung (bis $\pm 1^{\circ}$) von der normalen. Die Maxima variierten im Süden zwischen 14—16°, im Norden zwischen 10—12. Die nächtlichen Abkühlungen waren ziemlich gering, die Minima lagen meistens zw. —2, —4°, nur in den westlichen und

nördlichen Grenzgebieten zw. -5° , -7° . Frosttage kamen 7—13 vor, Eistage nur auf den höheren Bergen (Kékes 10 Tage).

Der Luftdruck betrug in Budapest (130 m) 747.4 mm, die Anomalie -4.3 mm, der auf Meeresniveau reduzierte Wert 759.4 mm.

Die Monatssumme des Niederschlages war mit Ausnahme der westlichen Grenzkomitate stark übernormal. An der westlichen Hälfte Transdanubiens fiel nur 20—40 mm. Der geringste Wert (Csorna) war nur 18 mm. Dagegen wurde im östlichen Teil Transdanubiens 50—100 mm gemessen, welche Summe zwischen der normalen und der zweifachen derselben ist. Längst der Donau von Vác bis Mohács und in den südöstlichen Komitaten fiel 100—120 mm, welche zwei bis dreifache der normalen ist. Letztens wurde 130—180 mm von der Grossen Tiefebene und vom nördlichen Gebirge gemeldet. Die grösste Summe war 240 mm in Hármaskut (Bükk-Gebirge). Die Zahl der Tage mit Niederschlag war im Westen 8—15, sonst 15—22. Der erste Schneefall wurde am 7. oder 8., weitere wurden um 15. und 25. beobachtet. Eine dauernde Schneedecke mit Ausnahme der Gebirgen konnte sich nicht ausbilden.

Die Sonnenscheindauer war im N nur 30—40 St., sonst 40—70 St., meistens unternormal.

Die gesamte Summe der Sonnen- und Himmelstrahlung in Budapest betrug auf horizontaler Fläche 1454 gcal/cm².

Dezember war im Osten milder, im Westen und Norden ein wenig kälter als der normale und übernormal niederschlagsreich.

Die Monatstemperatur (zwischen -1° und $+2^{\circ}$) zeigte im NW-Winkel des Landes ein Defizit um -2° , im SO dagegen einen Mehrbetrag um $+1^{\circ}$. Die Maxima waren im Norden 6—10°, im Süden 10—13°. Die nächtlichen Abkühlungen zwischen -5° und -11° am 10. waren ziemlich gering. Die Zahl der Frosttage war 15—25, die Eistage 5—10.

Der Luftdruck in Budapest in 130 m war 749.9 mm, a. M. r. 762.1, die Anomalie -1.6 mm.

Die Monatssumme des Niederschlages war nur im NW Komitaten (Moson, Sopron) unternormal, mit 25—30 mm, sonst zeigte sich ein bedeutende-Mehrbetrag. Die grösste Menge (120—180 mm) fiel nördlich von der Linie Sátoraljaújhely, Hortobágy—Eger—Gyöngyös, welche Summe zwischen der drei- und vierfachen des Durchschnittes liegt. Übernormaler Niederschlag fiel auch im südlichen Teil Transdanubiens, im nördlichen Gebirge und auf der grossen Tiefebene. Tage mit Niederschlägen kamen 10—20 vor, unter diesen 4—14 mit Schneefall. In der ersten Hälfte des Monats lag eine Schneedecke auf Lande,, in der zweiten nur auf den höheren Lagen.

Die Sonnenscheindauer betrug 25—40 St., ihre Abweichung -10 , -20 St. Die Mittel der relativen Feuchte war um 90%, der normalen entsprechend.

Die Monatssumme der gesamten Sonnen- und Himmelstrahlung war in Budapest auf der horizontalen Fläche 2092 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.

Rövid cikkekhez, irodalmi ismertetésekhez stb. természetesen nem kell idegen nyelvű kivonatot mellékelni.

Meteorológiai

tárgyú előadásaikról az előadás helyének és időpontjának megjelölésével, valamint az előadás néhány soros tartalmával együtt értesítsék az előadók az »Időjárás« szerkesztőségét a **Szemle**-rovat teljessé tétele érdekében.

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:

SZ. P. HROMOV:

**„A szinoptikus meteorológia
alapjai“**

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

„Orvosmeteorológiai Tanfolyam“

c., orvosok és meteorológusok által írt jegyzete

A METEOROLÓGIAI INTÉZET KIADÁSÁBAN

„Felhők fölött, felhők alatt“

c. népszerű kötet

**„Beszámolók az 1952-ben végzett
tudományos kutatásokról“**

HAJÓSY FERENC:

„Magyarország csapadékviszonyai“

KULIN ISTVÁN:

**„Útmutatás éghajlati feldolgozásokra
a tervgazdálkodás érdekében“**

KÉRI MENYHÉRT:

„Magyarország hóviszonyai“

BACSO NÁNDOR:

**„A hőmérséklet szélső értékei
Magyarországon“**

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