

Aujeszky László:

EGY ÁLTALÁNOS TÉTEL FELÁLLÍTÁSA A SZTATIKUS EGYENSÚLYBAN LÉVŐ LÉGOSZLOP ÁLLAPOTHATÁROZÓIRÓL

Összefoglalás: Kiindulva V. A. Bjelinszkijnek a légsűrűség függőleges változására vonatkozólag kimondott egyik sejtéséből, sikerült a sejtés helyességét bebizonyítani, illetőleg érvényességi határait megállapítani. Ezenfelül ki tudtuk mutatni, hogy még egy sokkal általánosabb összefüggés is fennáll, amely a légsűrűségen kívül beteljesül még a levegő hőmérsékletére, nyomására és a potenciális hőmérsékletre is.

★

Общая теорема относящая к логарифмическим производным по высоте метеорологических величин. Автор излагает следующую теорему действительную для частей атмосферы земли находящихся в статическом равновесии. Логарифмические производные всех величин имеют значение обратно пропорциональное абсолютной температуре. Коэффициент пропорциональности в случае P абсолютное постоянное атмосферы, а в случаях D и θ значение коэффициента зависит от актуального значения вертикального градиента температуры α . Статья содержит полное изложение теоремы и несколько применений в специальных случаях. В одном из этих доставляется теорема упомянутая Белинским, согласно которой частное величин $(\lg D)'$ и $(\lg \theta)'$ равно постоянному числу.

★

Un théorème général concernant les dérivées logarithmiques selon la hauteur des quantités météorologiques. L'auteur énonce le théorème suivant, valable pour des parties de l'atmosphère terrestre se trouvant dans un équilibre statique. Les dérivées logarithmiques de toutes les quantités ont une valeur inversement proportionnelle à la température absolue, le coefficient de proportionnalité étant, dans le cas de P , une constante absolue de l'atmosphère, tandis que, dans les cas T , D et θ , c'est une quantité dépendant de la valeur actuelle du gradient vertical de la température α .

★

1. Bevezetés.

V. A. Bjelinszkij »Dinamikus meteorológia« című nagy munkájának 478. oldalán egy érdekes egyenlettel találkozunk, amely a légsűrűség és a potenciális hőmérséklet között (bizonyítás közlése nélkül) egy figyelemreméltó kapcsolatot állapít meg. Közelebről ennek a (D -vel és θ -val jelölendő) két mennyiségnek a magasság szerinti *logaritmikus differenciálhányadosai* közt áll fenn igen egyszerű kapcsolat, tehát az

$$\frac{1}{D} \frac{\partial D}{\partial h} \approx \frac{1}{\theta} \frac{\partial \theta}{\partial h}$$

mennyiségek közt, ahol h a föld felszínétől számított magasságot jelenti. Bár D és θ két olyan mennyiség, amelyek igen különböző módon változnak a h magassággal, logaritmikus differenciálhányadosaikról *Bjelinszkij* megállapítja, hogy ezek már igen hasonlóan viselkednek.

A köztük levő kapcsolat egy tollhibával eltorzítva van a könyvben lenyomtatva, amely úgy tünteti fel, mintha ez a két mennyiség azonosan egyenlő is volna egymással. Az alábbiakban meg fogjuk mutatni (egy új, általánosabb tételnek a bebizonyítása által), hogy a két mennyiség bár egymással nem egyenlő, de csak egy konstansban különböznek egymástól, (amelynek azonban negatív előjele van, tehát köztük *előjelbeli különbség* is fennáll). A *Bjelinszkij*-féle megállapítás *lényege* tehát az, hogy a légsűrűségnek a magasság szerinti *logaritmikus* differenciálhányadosa megegyezik (egy konstanstól eltekintve) a potenciális hőmérsékletnek ugyanilyen differenciálhányadosával:

$$\frac{1}{D} \frac{\partial D}{\partial h} = \text{konst.} \cdot \frac{1}{\theta} \frac{\partial \theta}{\partial h} \dots \dots \dots (1)$$

Ebben a dolgozatban egy sokkal általánosabb, új tételt fogunk felállítani, amelynek egyik speciális esetéből a *Bjelinszkij*-féle állítás 1. alatti alakjának helyessége következményként adódik.

Az új tétel a levegő szokásos állapotváltozói közül *mindegyikre* érvényes (abszolút hőmérséklet, légnyomás, légsűrűség, potenciális hőmérséklet) és pedig azt mondja ki, hogy sztatikus egyensúly esetén ezek közül *bármelyiknek* a magasságszerinti logaritmikus differenciálhányadosa ilyen alakú:

$$\frac{\text{konst.}}{T}$$

ahol T az abszolút hőmérsékletet jelenti. A konstans értéke mind a négy mennyiségnél más, de általában negatív előjelű.

Állításunk tehát a következő négy részletállítást foglalja magában:

$$(\lg T)' = \frac{\nu_T}{T} \dots \dots \dots (2)$$

$$(\lg P)' = \frac{\nu_P}{T} \dots \dots \dots (3)$$

$$(\lg D)' = \frac{\nu_D}{T} \dots \dots \dots (4)$$

$$(\lg \theta)' = \frac{\nu_\theta}{T} \dots \dots \dots (5)$$

ahol \lg a természetes logaritmust, a vesszős szimbólum a magasságszerinti differenciálást jelenti, ν_T , ν_P , ν_D és ν_θ pedig állandók, amennyiben nem függvényei a h magasságnak; és pedig az első általában *negatív*, a második és a harmadik *mindig bizonyosan negatív*, a negyedik pedig *majdnem mindig pozitív*, kivételesen azonban zérus vagy negatív is lehet (és pedig adiabatikus hőcsökkenésű rétegekben zérussá lesz és túladiabatikus rétegződésben negatív értéket vesz fel). Mindezen állításaink bizonyításait dolgozatunk 3. fejezetében adjuk.

Most kimondott tételünkéből azonnal folyik majd a *Bjelinszkij*-féle állítás 1. alatti kifejezésének helyes volta. Ugyanis a 4. és 5. egyenleteket egymással elosztva, tényleg azt kapjuk, hogy

$$\frac{(\lg D)'}{(\lg \Theta)'} = \frac{\nu_D}{\nu_\Theta} \dots \dots \dots (6)$$

vagyis a két logaritmus differenciálhányadosnak a hányadosa egyenlő két konstansnak a hányadosával, *következésképp a két differenciálhányados tényleg csak egy konstansban különbözik egymástól.*

Ugyanígy következik azonban a mi új tételünkben az is, hogy a négy állapothatározó közül *bármely kettőnek* a logaritmus differenciálhányadosai csak konstansokban különböznek egymástól.

2. Az új tétel részletes megfogalmazása

Az alábbiakban azt fogjuk bebizonyítani, hogy a 2.—5. alatti állításokban fellépő konstansok értéke a következő:

$$\nu_T = \alpha \dots \dots \dots (7)$$

$$\nu_P = A \dots \dots \dots (8)$$

$$\nu_D = A - \alpha \dots \dots \dots (9)$$

$$\nu_\Theta = \alpha - a \dots \dots \dots (10)$$

ahol az α , A és a betűk függőleges hőmérsékleti gradienseket jelentenek, és pedig a következőket:

A jelenti az abszolút instabilitási gradienst (másnéven autokonvekciós gradienst), amely, mint ismeretes, a következő képlettel adható meg:

$$A = -g \frac{M}{U} \dots \dots \dots (11)$$

(g a nehézségi gyorsulás, M a levegő látszólagos molekulásúlya, U az egyetemes gázállandó, U/M a levegő gázállandója), amiből normális gyorsulási érték mellett

$$A = -3,41 \cdot 10^{-4} \text{ C/cm} \dots \dots \dots (12)$$

továbbá α jelenti a légkör illető pontjában ténylegesen fennálló hőmérsékleti gradienst:

$$\alpha = \frac{\partial T}{\partial h} \dots \dots \dots (13)$$

(amely lehet pozitív, negatív vagy zérus, de abszolút értéke mindig kisebb az A -énál);

és a jelenti az adiabatikus gradiens értékét, amely tudvalevően következő kapcsolatban áll A -val:

$$a = \frac{x-1}{x} A \dots \dots \dots (14)$$

(x a levegő fajhőhányadosa).

Eszerint a bebizonyítandó tétel explicite a következő egyenletekkel fejezhető ki:

$$(\lg T)' = \frac{\alpha}{T} \dots \dots \dots (15)$$

$$(\lg P)' = \frac{A}{T} \dots \dots \dots (16)$$

$$(\lg D)' = \frac{A - \alpha}{T} \dots\dots\dots (17)$$

$$(\lg \theta)' = \frac{\alpha - a}{T} \dots\dots\dots (17)$$

A ν_T , ν_P , ν_D és ν_θ állandók közül a második még a légállapottól és a földrajzi helyzettől sem függ, hanem az egész Földön a légkör minden pontjában azonos értékű. A ν_T , ν_D és ν_θ állandók viszont α -t tartalmazzák és így a különböző légállapotú rétegekben más és más lesz az értékük, de ezen túlmenően már nem függenek a légállapottól, pl. *egy adott α hőcsökkénésű légrétegben minden hőmérsékleten, minden légnyomáson, minden magassági fekvésben ugyanazt az értéket veszik fel.*

3. A tétel bizonyítása.

A 14)–17) alatti egyenletekben részletesen kifejtett új tételünk bizonyítása egyszerű eszközökkel elvégezhető.

Első lépésként az állapotváltozók függőleges gradienseit kell előállítanunk.

I) A T állapotjelző függőleges gradiensét már a 12) alatti definíciós egyenlet szolgáltatja :

$$\frac{\partial T}{\partial h} = \alpha \dots\dots\dots (18)$$

II) A P állapotjelző függőleges gradiensét abból a praemisszából kapjuk meg, hogy a légkör vizsgált része sztatikus egyensúlyban van, vagyis fennáll a sztatikai alapegyenlet :

$$\frac{\partial P}{\partial h} = -Dg \dots\dots\dots (19)$$

III) A D légsűrűség függőleges gradiensének előállítása végett felhasználjuk egy megelőző dolgozatunkat. (*A függőleges légoszlop levegőállapotának jellemzése az állapotjelzők magasságszerinti differenciálhányadosaival*, Időjárás 1949, 360.) Itt kimutattuk, hogy sztatikus egyensúly mellett

$$\frac{\partial D}{\partial h} = -(f - \gamma) \frac{D}{T}$$

ahol f és γ jelentése a következő :

$$f = -A$$

$$\gamma = -\alpha$$

tehát

$$\frac{\partial D}{\partial h} = (A - \alpha) \frac{D}{T} \dots\dots\dots (20)$$

IV) A θ potenciális hőmérséklet függőleges gradiensét a jólismert

$$\theta = T \left(\frac{P}{P_0} \right)^{-\frac{\kappa-1}{\kappa}} \dots\dots\dots (21)$$

egyenlet differenciálásából kapjuk (P_0 a potenciális hőmérséklet definíciójában szereplő alaplégnyomás, szokásosan tehát $P_0 = 10^6$ dyn/cm²), amiből

$$\frac{\partial \theta}{\partial h} = \frac{\partial T}{\partial h} \left(\frac{P}{P_0} \right)^{-\frac{x-1}{x}} - \frac{x-1}{x} \frac{T}{P} \left(\frac{P}{P_0} \right)^{-\frac{x-1}{x}} \frac{\partial P}{\partial h}$$

vagy pedig, 18), 19) és 21) alapján behelyettesítve

$$\frac{\partial \theta}{\partial h} = \alpha \frac{\theta}{T} + \frac{x-1}{x} \frac{\theta}{P} D g \quad \dots \dots \dots (22)$$

A 18), 19), 20) és 22) képletek felállításával elvégeztük az állapothatározók függőleges gradienseinek előállítását.

Bizonyításunk második lépése abban áll, hogy ezeket a függőleges gradienseket elosztjuk az illető állapothatározóval, amivel már a keresett magasságszerinti logaritmikus differenciálhányadosok birtokába jutunk:

$$(\lg T)' = \frac{\alpha}{T} \quad \dots \dots \dots (23)$$

$$(\lg P)' = -\frac{Dg}{P} \quad \dots \dots \dots (24)$$

$$(\lg D)' = \frac{A-\alpha}{T} \quad \dots \dots \dots (25)$$

$$(\lg \theta)' = \frac{\alpha}{T} + \frac{x-1}{x} \frac{Dg}{P} \quad \dots \dots \dots (26)$$

A most levezetett négy egyenlet közül 23) és 25) máris azonosak a bizonyítani kívánt egyenletek közül 14)-gyel és 16)-tal; a 24) és 26) egyenletekről pedig következőképp mutatjuk ki, hogy azok 15), illetőleg 17)-tel egyértelműek:

A Dg/P kifejezésre az állapotegyenletet alkalmazzuk (mely a légkörben előforduló nyomások és hőmérsékletek mellett, mint ismeretes, igen nagy pontossággal érvényes):

$$P = \frac{U}{M} D T \quad \dots \dots \dots (27)$$

(U a Regnault-féle egyetemes gázállandó), amiből

$$\frac{Dg}{P} = g \frac{M}{U} \frac{1}{T}$$

vagyis 11) miatt

$$\frac{Dg}{P} = -\frac{A}{T}$$

miáltal 24) máris a bizonyítandó 15) egyenletbe megy át; a 26) egyenlet pedig ezt az alakot ölti:

$$(\lg \theta)' = \frac{\alpha}{T} - \frac{x-1}{x} \frac{A}{T}$$

amibe 13) alapján A helyébe a -t vezetve be, a 17) egyenlethez is eljutunk, tehát a végzett megfontolásokkal a 14)–17) egyenletekben foglalt új tételünknek teljes bizonyítását szolgáltatottuk.

4. Következtetések a felállított tételből.

I) A tételnek egy figyelemreméltó speciális esete adódik *izotherm lég-rétegekben*, mert itt

$$T = \text{konst.},$$

$$\alpha = \frac{\partial T}{\partial h} = 0 \quad \dots \dots \dots (28)$$

Ennekfolytán a ν_D és ν_θ állandók 9) és 10) alatti értékei következőkép egyszerűsödnek:

$$\nu_D = A \quad \dots \dots \dots (29)$$

$$\nu_\theta = -a \quad \dots \dots \dots (30)$$

Nyilvánvaló ezekután, hogy izotherm lég rétegekben a ν_P és ν_D állandók közt megszűnik minden különbség (mindegyik A -val egyenlő), és így izotherm rétegekben a nyomásnak és a légsűrűségnek a magasságszerinti logaritmikus differenciálhányadosai azonosan egyenlők egymással. Ez megfelel annak a már régen ismert ténynek, hogy az izotherm légkörben P -nek és D -nek felfelé való csökkenése ugyanazon képlettel (egy exponenciális képlettel) írható le.

Visszahelyettesítve a ν_D és ν_θ 28)–30) alatti értékeit a tételünkét kifejező 14)–17) egyenletekbe, és az izotherm réteg hőmérsékletét T_0 -lal jelölve, tételünknek a következő alesetét kapjuk az izotherm lég réteg számára:

$$(\lg T)' = 0 \quad \dots \dots \dots (31)$$

$$(\lg P)' = \frac{A}{T_0} \quad \dots \dots \dots (32)$$

$$(\lg D)' = \frac{A}{T_0} \quad \dots \dots \dots (33)$$

$$(\lg \theta)' = -\frac{a}{T_0} \quad \dots \dots \dots (34)$$

A 31) egyenlet trivialisitást fejez ki, ellenben a 32)–34) alattiak érdekesek, mert jobb oldalaikon csupa olyan mennyiségek szerepelnek, amelyek a magasságtól függetlenek. Az egész egyenletcsoport lényegét tehát abban foglalhatjuk össze, hogy *izotherm lég rétegekben, ha sztatikus egyensúly áll fenn, mind a négy állapothatározónak a magasságszerinti logaritmikus differenciálhányadosa minden pontban ugyanaz az érték, és ennek nagysága egyedül csak az izotherm réteg hőmérsékletétől függ* (pl. független a légnyomástól is, vagyis egy adott hőmérsékletű izotherm réteg bármely magasságban feküdjék is, ugyanolyan értékű logaritmikus differenciálhányadosokat fog mutatni).

II) Tételünkéből következik az 1) alatti Bjelinszkij-féle tétel *állandójának* számértéke is. Ugyanis már 6) alatt megmutattuk, hogy ez az állandó ν_D/ν_θ -val egyenlő, amibe ν_D -nek és ν_θ -nak 9) és 10) alatti értékét behelyettesítve, kapjuk, hogy a keresett konstans értéke:

$$\frac{A - \alpha}{\alpha - a}$$

Izotherm rétegben ez is lényegesen egyszerűsödik, amennyiben $\alpha = 0$ azt vonja maga után, hogy a konstans értéke

$$-\frac{A}{a}$$

lesz, aminek ismert értéke 13)-nak megfelelően

$$-\frac{A}{a} = -\frac{x}{x-1} = -3,41$$

5. Összefoglalás.

Dolgozatunkban azt bizonyítottuk be, hogy a sztatikus egyensúlyban levő légoszlop bármely pontjában a T, P, D, Θ állapotjelzők *bármelyikének* magasságszerinti logaritmikus differenciálhányadosa $(\lg X)'$ eleget tesz a következő alakú differenciálegyenletnek:

$$(\lg X)' = \frac{V}{T}$$

ahol a V állandó helyébe az egyes állapotjelzők esetében rendre a következő értékek helyettesítendők be:

$$a, A \cdot A - a, a - a$$

Gömbvillám észlelések Kolozsvárott. A légkör elektromos jelenségeinek legszembetűnőbb formája a *villám*. Nem véletlen tehát, hogy a nép, mely saját kárán ismeri meg a kisülések pusztító hatásait, sok tapasztalattal rendelkezik velük kapcsolatban. Vannak tájak, ahol valóságos *népi nomenklatura* alakul ki, mely olyan ritka jelenséget is nyilvántart és megnevez, mint a *gömbvillám* tűneménye.

A Román Népköztársaság területén pl. Felesik községeiben (Csikszentdomokos, Jenőfalva, Karcfalva, Dánfalva) szelvében használatos a *matató* villám elnevezés, amellyel a nép az errefelé nem is túlságosan ritka gömbvillámot nevezi, pompásan megfigyelve az ide-oda bolyongó, legtöbbször kártokozás nélkül elenyésző, elektromos tűneményt. Jó magyarságánál, de rendkívül találó voltánál fogva is ez a kifejezés mindenképpen megérdemli azt, hogy a szakirodalomba is bevonuljon.

Gömbvillámról lévén szó, itt kell megemlítenem azt az érdekes, kettős gömbvillámot, amelyet Kolozsvárott figyeltek meg ez év augusztusában, éspedig 17-ről 18-ra virradó éjszaka. A hetek óta tartó hőséget és pusztító szárazságot az Atlanti-óceán felől betörő hűvösebb légtömegek hatalmas zivatar formájában oldották fel. Zivartarmegfigyelésekkel e sorok írója régóta foglalkozik, de ilyen méretű elektromos kisüléseknek még nem volt tanúja. Fél kettőtökör a kisülések olyan ütemben követték egymást, hogy az egyes villám-lások egymásutánját nem is lehetett megállapítani. A kékeslila fényben kísér-

tetiesen égni látszott az egész város s a tűnemény szépségét az is fokozta, hogy a közvilágítás, éppen villámesapás következtében, jó ideig szünetelt. A jelenséget figyelve, magam az égbolt egyik szektorának tűneményeit tudtam csak észlelni. Így történt az, hogy az égboltnak egy másik részét megfigyelő szüleim látták csak azt az érdekes gömbvillámot, mely a keleti égbolton tűnt fel, két hatalmas tűzgolyó formájában. A két golyó egyszerre jelent meg, egymástól mintegy 5–10 foknyi távolságban s néhány másodperc múlva szét is pattantak. Mozgásuk, megjelenésük és eltűnésük teljesen egyidejű volt, tehát iker gömbvillámról volt szó. Szüleim mindketten földrajz tanárok, tehát egészen szakszerűen és pontosan írták le a jelenséget, melyet, fájdalom, nekem nem sikerült megfigyelnem.

Közleményem összeállítását után értesültem arról, hogy ezen az éjszakán dr. Wallaschek Gyula tanár kollégám a nyugati égbolton észlelt egészen különleges gömbvillám-sorozatot. Beszámolója szerint a jelenség képe teljesen hasonló volt egy hólyagos moszat (Sargassum bacciferum) telepéhez. A kisülési csatorna elágazásain fényes gömböcskék ültek, melyek néhány másodperc múlva szét-pattantak.

Fentiekből úgy látszik az következik, hogy a zivatar meteorológiai körülményei rendkívüli módon kedveztek a gömbvillámok keletkezésének s ilyenformán pompás megfigyelési alkalmat nyújtottak szakembernek és laikusnak egyaránt.

ifj. Xantus János

Otta Endréné:

A ZUZMARA ELŐREJELZÉSE

Összefoglalás: A zuzmara keletkezésével kapcsolatban megvizsgálja a tanulmány az 1930—1952. években a jelentősebb magyarországi zuzmaraképződéssel járó időjárási helyzeteket. Ennek során megállapítható, hogy a zuzmaraképződést advekcióval kezdődő, erős lehűlési folyamat előzi meg, amely anticiklonos helyzetté fejlődik ki. Az anticiklonos időjárási helyzet hanyatlásakor, többnyire az anticiklon nyugati oldalán, megindul az enyhébb, páradús légtömegek beszivárgása az erősen lehűlt területek fölé. Az advektív köddel egyidejűleg, az anticiklonos helyzet összeroppanásakor indul meg a zuzmaraképződés.

★

Предсказание изморози. В связи с образованием изморози исследуются из периода 1930—1952 г. все положения погоды, в которых образование изморози наблюдалось. Можно было определять, что образованию изморози предшествует процесс сильного охлаждения, который начинается с адвекцией, потом постепенно развивается антициклонное положение. Во время ослабления антициклона, больше всего на его западной части, начинается в течение влажных масс воздуха на сильно охлажденную поверхность. При обрушении антициклона, вместе с адвективным туманом возникает образование изморози.

★

Prévision du givre. Les situations de temps causant accompagnées par les givrages les plus importantes dans les années 1930—1952 sont étudiées. On constate que la formation du givre est précédée par un refroidissement considérable du temps d'origine advective, se développant dans une situation anticyclonique. Durant le déclin de la situation anticyclonique, en général dans la partie occidentale de l'anticyclone, une infiltration de masses d'air d'une température plus douce et d'une teneur en vapeur d'eau plus importante se développe. Du moment de la formation de la brume d'advection, le givrage se manifeste.

★

A villamos energia nehéziparunk fontos alapja. Használhatóságát megkönnyíti az, hogy szállítása a többi energiafajttával szemben olcsó. De éppen a szállítását, a távvezetékeket veszélyezteti a zuzmara. A nagy mennyiségben fellépő zuzmara rárakódik a huzalokra és súlyával leszaggatja azokat, sőt nem egyszer még a tartóoszlopokat is kidönti. A vezetékek »felfűtésével« meg lehet előzni a zuzmara okozta károkat, de ez meglehetősen költséges, s így csak a tényleges zuzmara-veszélyes időszakokra kell korlátozni. Mint hogy az ötéves terv keretében egyre nagyobb méretekben építik ki a távvezeték-hálózatot, ezért van nagy jelentősége annak, hogy az Országos Meteorológiai Intézet előre tudja jelezni a zuzmara fellépését.

Először is felvetődik az a kérdés, hogy mikor, milyen időjárási körülmények között keletkezik a zuzmara.

Hazánk éghajlata alatt a zuzmaraképződés leggyakrabban december és január hónapban fordul elő. Ebben az időszakban gyakran érkeznek ide hatalmas hideg hullámok, amelyek advektíve előkészítik a helyzetet a további lehűlésre. A további lehűlés a hideg-betörés utáni anticiklonális helyzetben következik be kisugárzás folytán. A levegőn kívül természetesen a talaj és a rajta levő tárgyak hőmérséklete is lényegesen fagyponthoz alacsonyabbra száll. Ha az áramlás megfordulása után a hideg levegőt enyhébb, páradús légtömegek váltják fel, s ezek az erősen lehűlt környezettel való érintkezés folyamán harmatpontjuk alá hűlnek, megindul a kicsapódás, illetve a ködképződés. A kicsapó-

dáshoz, illetve ködképződéshez nem elegendő az, hogy a levegőt harmatpontig hűtjük le, hanem bizonyos mértékű túltelítettségre van szükség.

A hideg vidék felett kialakult ködcseppeket a légmozgás a felszínen levő tárgyakkal érintkezésbe hozza s a ködcseppek az erősen lehűlt tárgyakkal való érintkezéskor megfagynak.

Zuzmaraképződés bekövetkezhet köd jelenléte nélkül is. Ilyenkor a lehűlt tárgyakon a zuzmara kiválása közvetlen szublimáció által megy végbe. Az így keletkezett lerakódás mennyisége azonban csekély és nem veszélyes a távvezetésekre. Emiatt ezzel az esettel a továbbiakban nem foglalkozunk.

A zuzmaraképződés főbb feltételei tehát a következők:

1. Hideg légtömegek, valamint anticiklonális helyzet hatására erősen lehűlt tárgyak jelenléte.
2. Enyhe, vízgőzben gazdag léghullámok érkezése.
3. Advekción köd kialakulása.
4. Szél jelenléte.

A fenti feltételek bekövetkezése esetén megindul a zuzmaraképződés.

A lerakódás mennyisége gyorsan növekszik, különösen a széllal szembenéző oldalon. Míg az esőből, illetve hóból származó csapadék mennyisége független a felfogó tárgyak alakjától, ezzel szemben a zuzmara a legalsó rétegekben keletkezik és képződésére éppen a felfogó tárgyak adnak alkalmat. Minél több zuzmara rakódik rá egy tárgyra, annál nagyobb lesz annak a felülete és így tulajdonképpen a felületnövelő hatása révén önmaga számára teremti meg a kedvezőbb és kedvezőbb keletkezési lehetőséget.

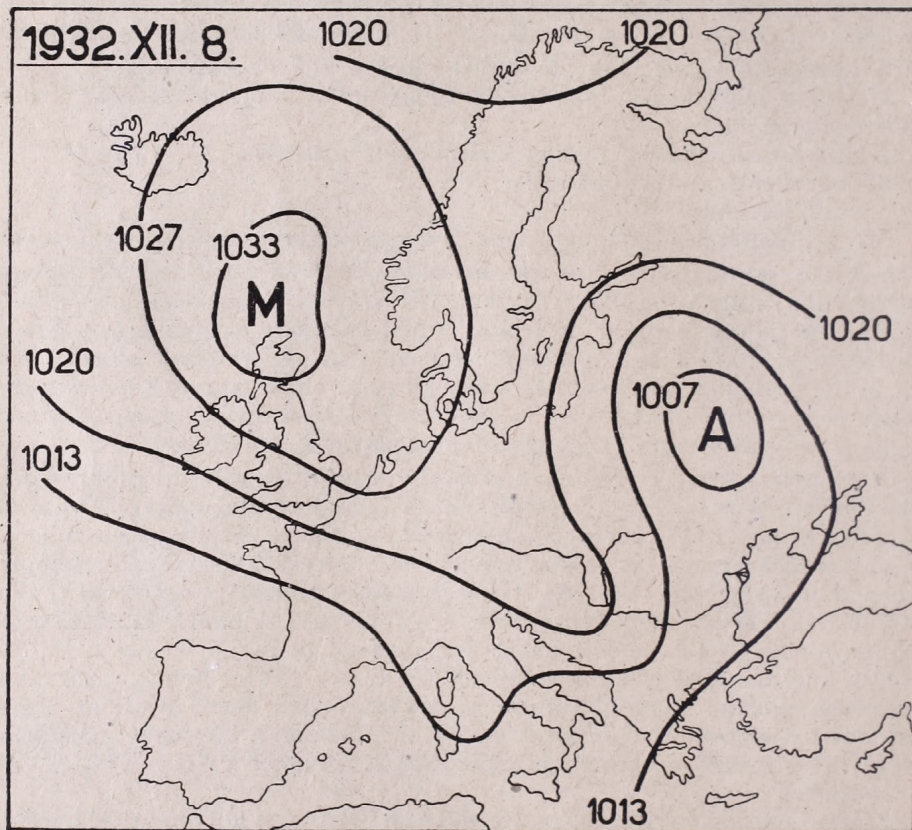
A zuzmaraképződés rendkívül érzékeny a helyi éghajlattal (mikroklimával) szemben. Annak, hogy vidékenként különböző a zuzmaraveszély, az az oka, hogy minden területen más a hőmérséklet, más a szélirány és a szélereőség, valamint a kisugárzás erőssége. Ezeknek a tényezőknek a zuzmaraképződésben döntő szerepük van. Az enyhe, vízgőzben gazdag légtömegek télen legtöbbször délkeleti, déli, délnyugati, nyugati irányból jönnek. Leggyakoribb azonban a délkeleti és a déli irány. A magasabban fekvő területek lejtőin, amelyek a felsorolt szélirányok valamelyikével szemben fekszenek, a zuzmaraveszedelem sokkal nagyobb, mint a szélárnyékban levő oldalaké. Főleg azért, mert a széliránnyal szemben fekvő hegyoldalon a légtömeg felszállásra kényszerül, ennek következtében lehül s így könnyebbé válik a köd- és zuzmaraképződés.

Számos eset bizonyítja, hogy a keletkezett zuzmara milyen óriási károkat tud okozni, pl. az 1932—33-as télen a nagy zuzmarateher következtében a bánhidai vezeték három szakaszon is megrongálódott és emiatt a fővárosban a villamosforgalom órákra megbénult.

Foglalkozunk bővebben az 1932—33-as tél zuzmaraviszonyaival. A zuzmaramennyiség nagyságát számokkal is be lehet mutatni, bár ezeket a számadatokat fenntartással kell fogadnunk, mert pontos méréseink nem voltak. 1932. december hó 22-én Csákányospusztán az áthaladó vezetéken mintegy 6 kg zuzmarát mértek folyóméterenként. Ugyanebben az évben december hó 28-án a Szár község közelében haladó vezetéken méterenként 2,5 kg volt a zuzmaraterhelés. A leghatalmasabb mennyiség a Csúcshegyen áthaladó vezetésekre rakódott le 1932. december hó 28-án, mégpedig 6,2 kg méterenként. Mégegyszer hangsúlyozzuk, hogy ezek az adatok nem pontosak, de mindenesetre érzékeltetik a zuzmarateher nagyságát. Éppen a hatalmas számok miatt merült fel az a gondolat, hogy talán nem is teljes mértékben zuzmaráról van szó, hanem esetleg vizes és később a vezetésekre fagyott hóról. Ha azonban megvizsgáljuk az 1932-es esztendő december és az 1933-as

év január hónapjainak időjárási helyzetét, azt látjuk, hogy ez a feltevés nem lehetséges.

1932. évi december hó 8-án erőteljes lehülés indult meg észak, északnyugati irányból, amit a bárikus helyzet is mutat (1. ábra). Ennek következtében száraz, hideg időjárás alakult ki országszerte. December hó 10-e és 15-e között a hőmérséklet éjszaka a Dunántúlon -3 , a Duna-Tisza közén -5 , -10 , a Tiszántúlon -11 fokra süllyedt. Még napközben is 0 fok alatt volt a hőmér-

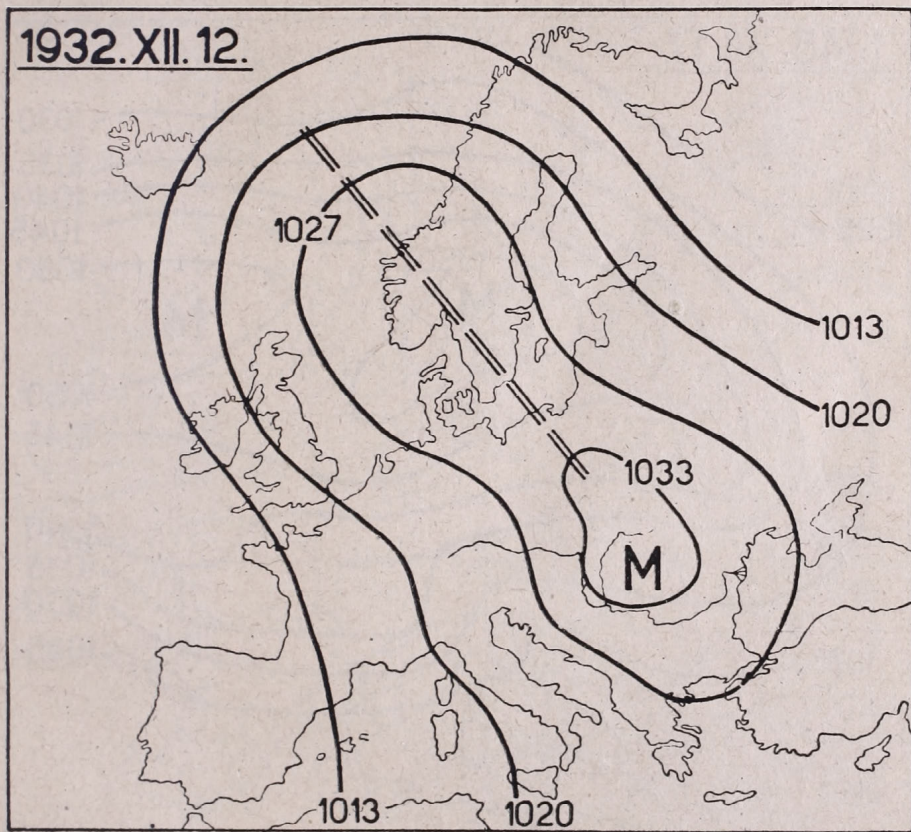


1. ábra

séklet. Az enyhébb léghullámok áramlása a magasban december hó 12-én indult meg (2. ábra), mégpedig déli, délkeleti széllel. A hideg levegő kiszorítása nagyon lassan ment végbe. A hegyeken már magas pozitív értékeket találunk, pl. a Galyatetőn december hó 20-án $+10$ fok volt, ezzel szemben lenn nappal is 0 fok körül mozgott a hőmérséklet. Erőteljes ködképződés indul meg és a csapadéktérképek ködszítalásból eredő csapadéknymokat mutatnak. Tehát a zuzmaraképződés feltétele, amint azt az előzőekben leírtuk, teljes mértékben biztosítva volt. Az erős lehülés, valamint az enyhébb páradús léghullámok lassú térhódítása viszont mégjobban elősegítette a fokozott zuzmarakiválást. Annak a feltevésnek, hogy a nagymennyiségű zuzmara nem a meteorológiai értelemben vett zuzmarából, hanem vizes, később a vezetőekre fagyott hóból keletkezett, ellene mond az a tény, hogy ebben az időszakban (december hó 12-étől, december hó 30-áig) még 1 cm-t meghaladó órateregről sem tesznek

említést a jelentések. Tehát ónosesőből, vagy tapadó hóból csak lényegtelen mennyiségű lerakódás keletkezhetett.

1933. évi január hó 1-e körül erőteljes felmelegedés indult meg, a zuzmaraképződés megszűnt. Január hó 6-án északi széllel azonban újabb hidegbetörés következett be. Az ország keleti és délkeleti vidékein 9-én reggel -5 , -10 fokos fagyok voltak és a hőmérséklet napközben 0 fok körül mozgott. Január hó 10-én déli széllel a Balkán felől megindult az enyhe, vízgőzben gazdag



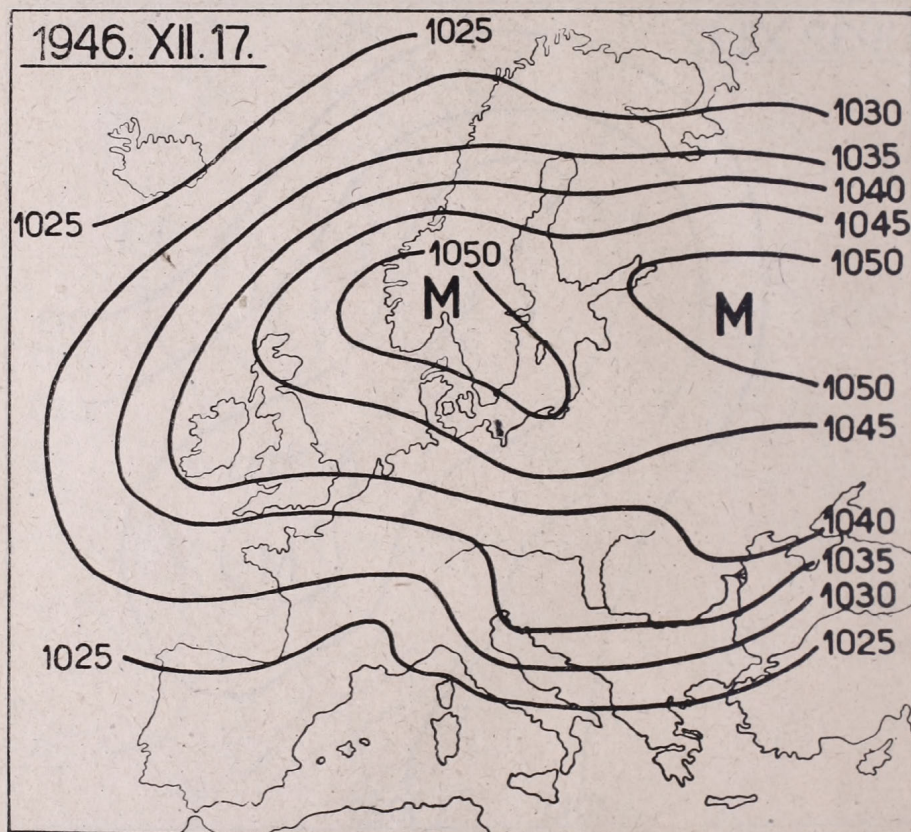
2. ábra

légtömegek áramlása a Kárpát-medence felé. Hatásukra megindult az erőteljes ködképződés ködszítalásokkal. Megfigyelő állomásaink 1–2 Beaufort-fok erősségű déli, délkeleti szelet jelentettek. Az enyhülés nagyon lassan megy végbe, a zuzmaraképződés csaknem az egész hónap folyamán tart. Erőteljesebb felmelegedés csak január 29-én indul meg.

Meg kell jegyeznünk azt, hogy az 1932–33-as tél zuzmaraképződése azért volt olyan óriási mértékű, mert amint az adatok is bizonyítják, a déli, délkeleti széllel feláramló léghullámok párában gazdagok voltak, de nem hoztak erős felmelegedést, azaz az érkező és az itt levő levegő között nem volt nagy hőmérsékleti különbség. Így a kicserélődés tulajdonképpen nem élesen, frontálisan ment végbe, hanem lassú keveredés által.

Az Országos Villamos Távvezeték Vállalattól rendelkezésünkre bocsátott adatok alapján mód nyílt mindazokat az időjárási helyzeteket megvizsgálni,

amelyben jelentősebb zuzmaramennyiséget észleltek. A következőkben néhány ilyen időjárási helyzet leírásával foglalkozunk. Ezek szerint 1942. évi január hó 5-én Torbágnál 10, a csúcshegyi vezetéken 15, Tatabányán 40 mm-es zuzmarát mértek. 1941. évi december hó utolsó napjaiban sarkvidéki légtömegek hatására jelentős lehűlés indult meg, többek között a Kárpát-medence területén is úgy, hogy napközben a nyugati és déli megyékben -2 , -5 , az északiakban -7 , -9 fok volt a hőmérséklet csúcsértéke. 1942. évi

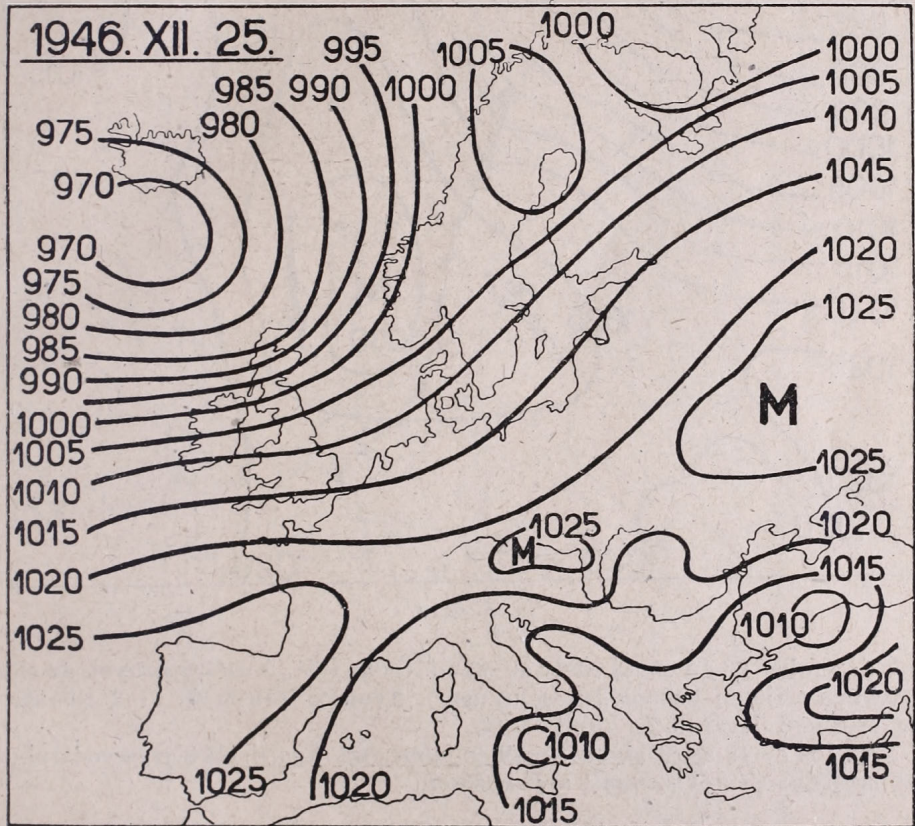


3. ábra

január hó 2-án déli, délnyugati áramlással nagy abszolút nedvességű, enyhe légtömegek érkeztek a magasban. Január hó 3-án és 4-én az enyhe léghullámok hatására köd képződött főleg a dunántúli megyékben, amely később az egész országra kiterjedt. A január hó 5-én észlelt zuzmaramennyiség azonban elég jelentéktelen volt. Ehhez fontos megjegyeznünk azt, hogy az enyhe léghullámok beáramlása rendkívül gyorsan ment végbe és az érkező levegő hőmérséklete magas pozitív értékű volt. Már 6-án napközben ország-szerte $+4$, $+6$ fokos hőmérsékleti értékek voltak és éjszaka is megszűnt a fagy.

1943. január hó 23-án mért adatok szerint Torbágyon 50, a Csúcshegyen 30 mm-es zuzmara keletkezett. Az időjárási térképek szerint 1943. január hó 16–19 között a hideg szárazföldi légtömegek hatására hazánkban a hőmérséklet még napközben sem emelkedett 0 fok fölé, január 18-án éjszaka pedig

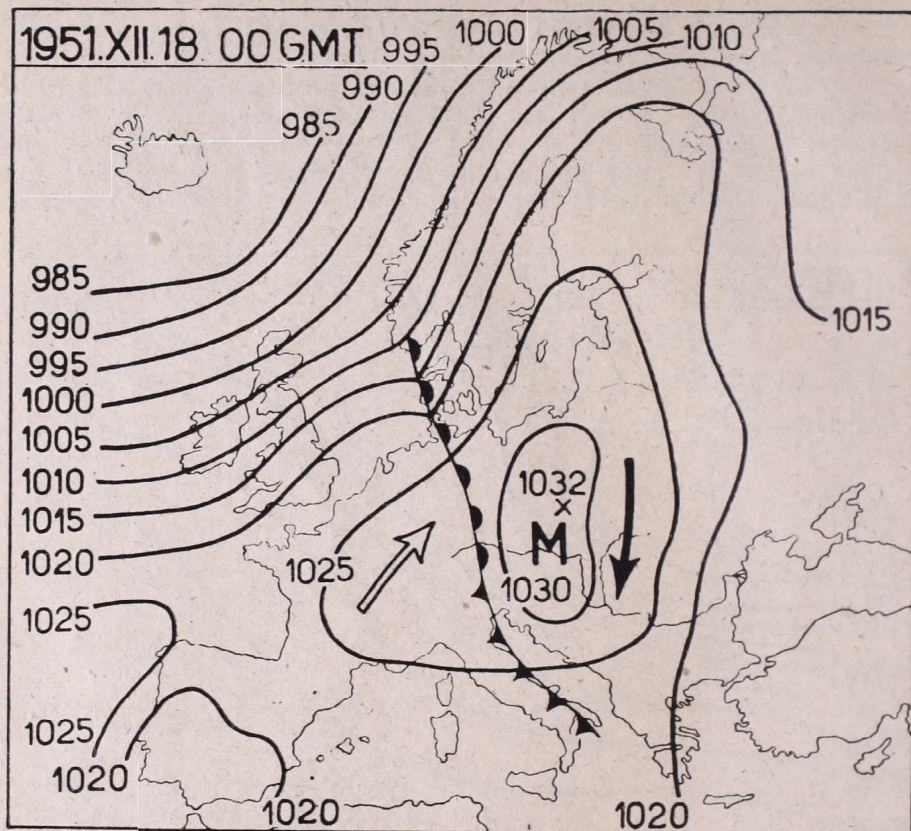
–10, –12 fokra hűlt le a levegő. Január 20-án nyugat felől meginduló enyhe léghullámok hatására a Dunántúlon, a következő napokban pedig ország-szerte ködös, párás időjárás alakult ki, a nappali hőmérséklet az erős köd miatt (jan. 22-én) –4, –5 fok körül mozgott, ugyanakkor a Kékesen 1000 méter magasságban már +4 fokot mértek. Az enyhülés az egész ország területén január hó 25-én következett be, amikor a nappali hőmérséklet +3, +5 fokra emelkedett (24-én a Kékesen már +9 fok volt!). A zuzmaraképződés



4. ábra

képződés időszakában délnyugati, nyugati irányú 1–2 Beaufort-fokos erősségű szél uralkodott.

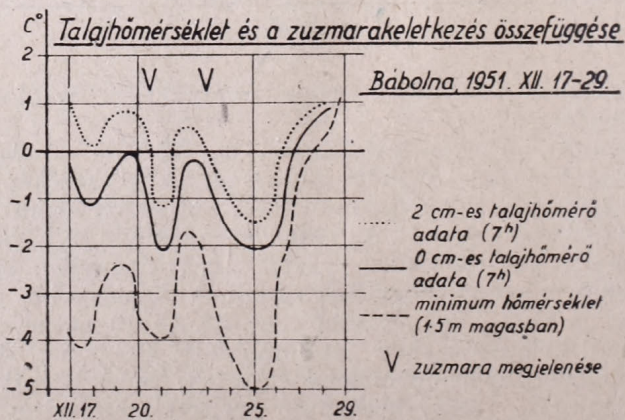
1946. december hó 27-én Tatabányán 45, Bánhida–Budapest vonalán 40 mm-es zuzmarát mértek. Az időjárási helyzet a következőképpen fejlődött. December hó 7-e körül a Szovjetunió felett anticiklon alakult ki és egyre jobban nyugat felé terjeszkedett. Az 1946. december 17-i (3. ábra) bárikus térkép nagyon szépen mutatja ezt a helyzetet, amely nagyjából december 20-ig tartott. Azt lehet mondani, hogy Szárazföldünk legnagyobb része leszálló légáramlás uralma alatt állott. Később (dec. 22. körül) az anticiklon dél felé tolódott le, majd keleti irányban visszahúzódott. December 24-én (4. ábra) az Atlanti-óceán felől enyhe léghullámok érkeztek. Ennek következményeként a Kárpát-medencét is vastag ködtakaró borította, amelyben megindult a zuzmaraképződés. A hőmérséklet napközben még fagypont alatt maradt,



5. ábra

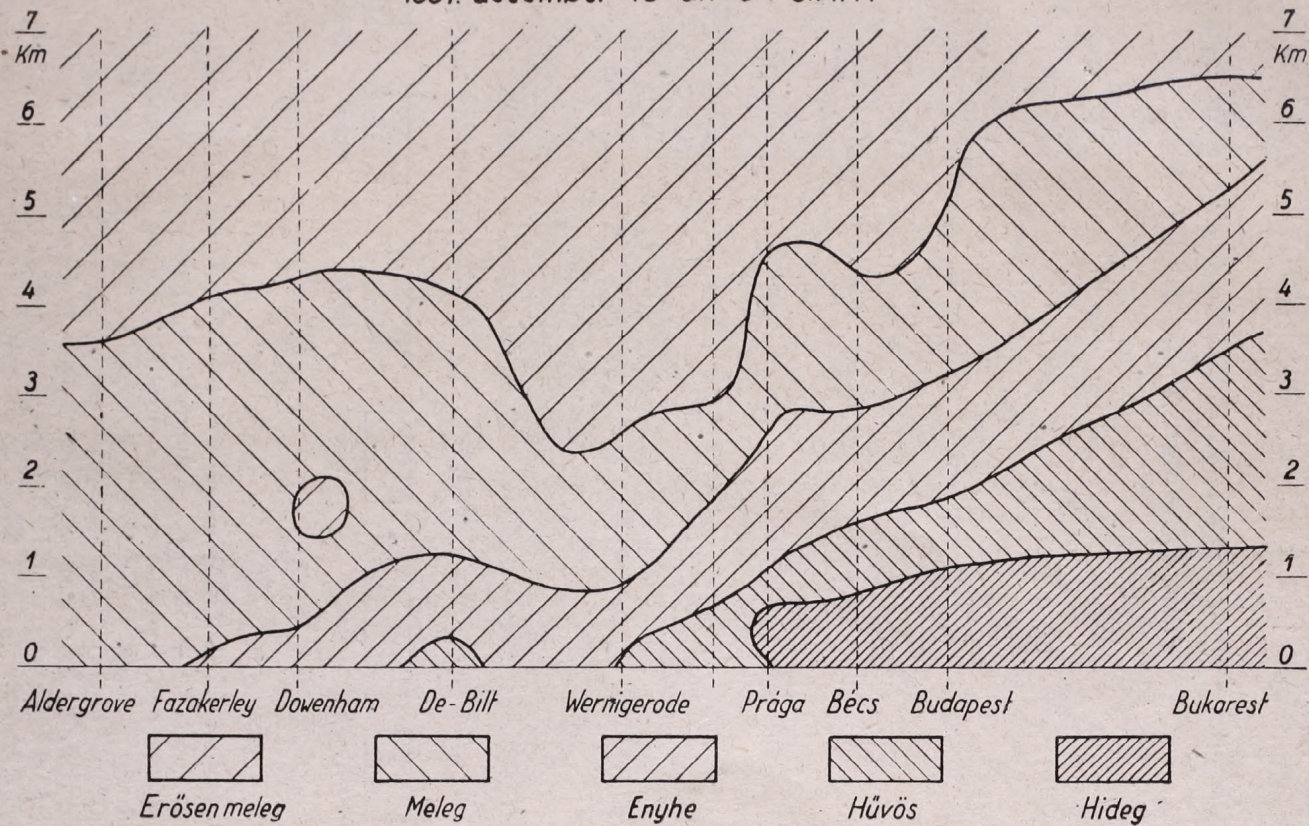
csak december 29-én emelkedett az olvadáspont fölé. A szélviszonyok az előző esetekhez teljesen hasonlóak: délnyugati, nyugati irányú és 1–2 Beaufort-fok erősségű légáramlás uralkodott.

☒ Az 1947–48-as és az 1948–49-es télen csak kismértékű jegesedésről, ill. zuzmaraképződésről szólnak a jelentések.



6. ábra

WNW-ESE irányú függőleges metszet Aldergrove és Bukarest között
 1951. december 18-án 3^h G.M.T.

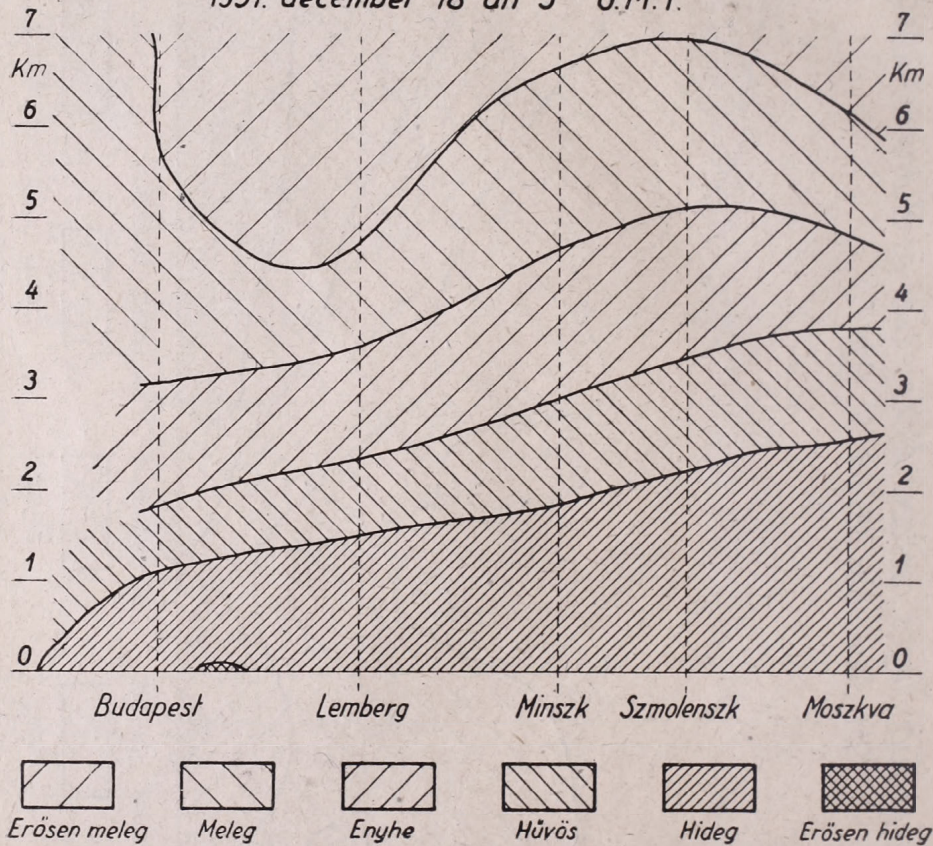


7. ábra

Az elmúlt télen, azaz 1951. december hó 20-ától 25-éig terjedő időszakban erős zuzmaraképződés volt, amely 24-én érte el tetőpontját.

December hó 20-án a Duna—Tisza közén, valamint az Észak-Magyarország területén futó villamosvezetékeken általában 5—20, Bánhida és Budapest között a Csúcshegyen 60 mm-es zuzmaralerakódást észleltek. Decem-

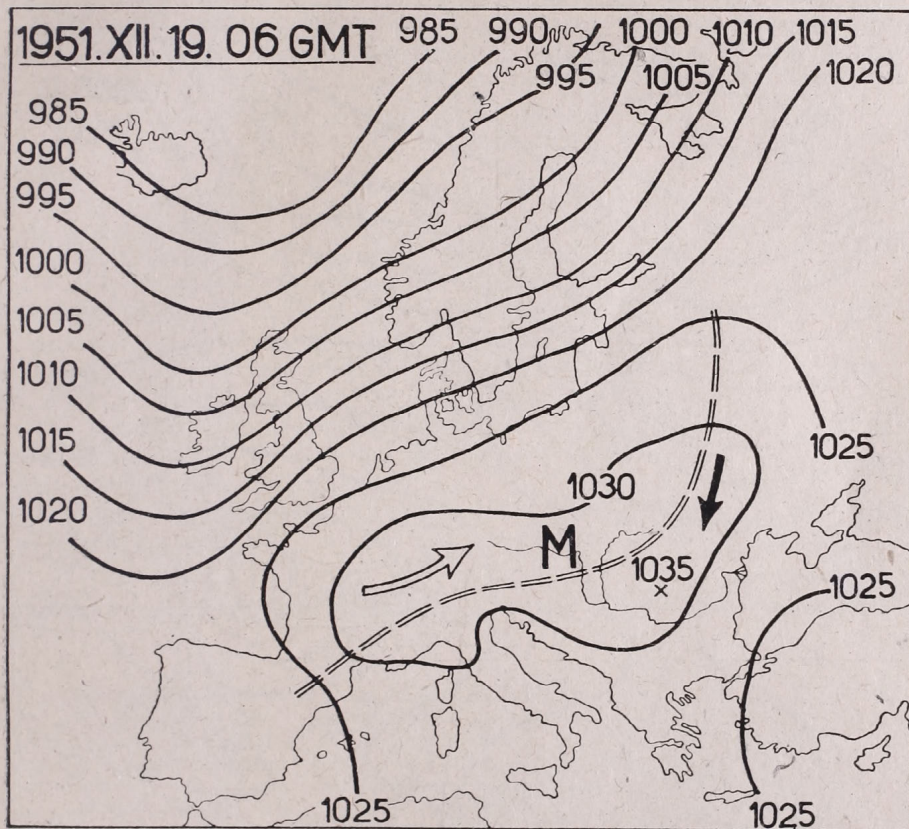
SW-NE irányu függőleges metszet Budapest és Moszkva között
1951. december 18-án 3^h G.M.T.



8. ábra

ber 24-én a vonalak magyrészén 50—60, sőt Héreg és Bajna között futó vezetékeken 100—150 mm volt a zuzmarateher. December 27-én az idő enyhülése következtében a zuzmarakiválás megszűnt. Ennek a zuzmaraképződési időszaknak szinoptikus helyzete a következő. 1951. december 18-án (5. ábra) a 00 óras térkép szerint hatalmas anticiklon uralkodott Közép- és részben Kelet-Európa felett. Az anticiklon magva az Északi-Kárpátok felett helyezkedett el 1032 mb nyomással. A Kárpát-medence, valamint Ukrajna területén erősen lehűlt a levegő, mivel az anticiklon áramrendszerének megfelelően északról, illetve a Keleti-tenger felől hideg légtömegek érkeztek az említett területek fölé. Az anticiklon nyugati oldalán ezzel szemben enyhe, párás légtömegek haladtak délnyugatról északkelet felé. Így Franciaország, az

Alpok, valamint Németország területén megindult a magasban a felmelegedés. A következő térképek ennek a helyzetnek a megerősödését mutatják. A lehülés egyre jobban fokozódik az anticiklon keleti oldalán, amit a hőmérsékleti értékek is szépen bizonyítanak. Míg 18-án az éjjeli térképen -2 , -3 fokos hőmérsékleti értékeket találunk, addig a 19-i, szintén éjjeli térkép -5 , -7 , sőt az északkeleti megyékben Miskolc környékén -11 fokot mutat.

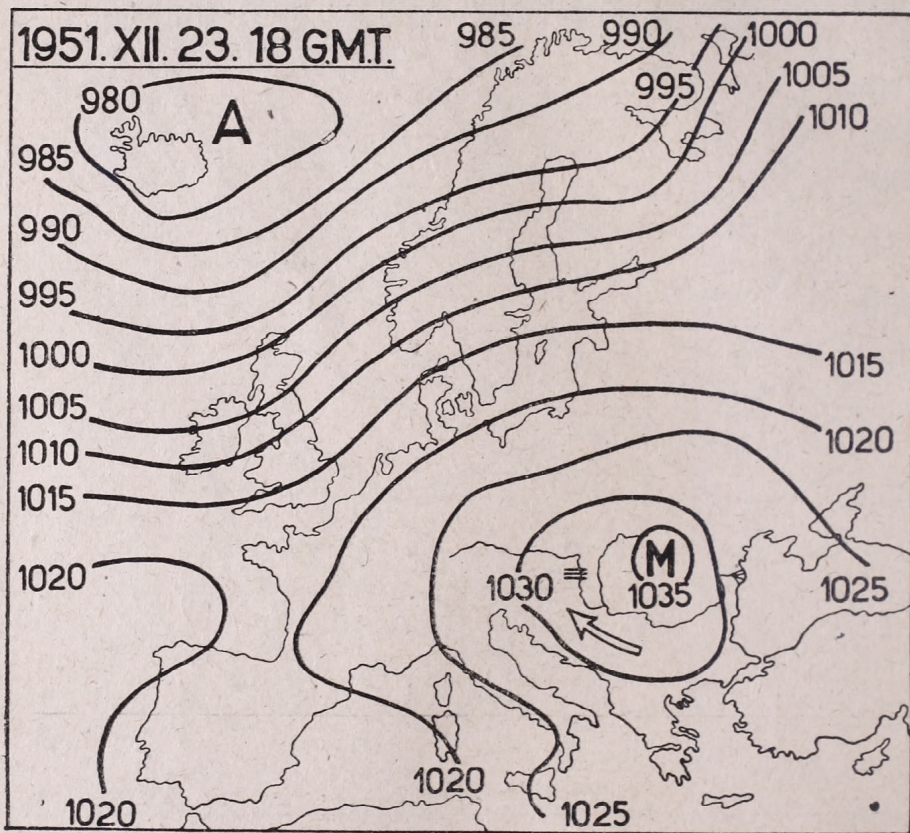


9. ábra

A talaj lehülése, mint a zuzmaraképződés egyik fontos feltétele, szintén bekövetkezett. Ezt mutatja a bábolnai talajhőmérsékleti adatok görbéje is, mely világosan elénk tárja azt a tényt, hogy az erős zuzmaraképződéshez nem elég a talajfeletti levegőréteg lehülése, hanem szükséges magának a talajnak a lehülése is (6. ábra).

A zuzmaraképződés következő feltétele: az enyhe, párás légtömegek advekcója szintén biztosítva volt. A magaslégköri helyzet ezt teljes mértékben alátámasztja. December hó 18-án (7. ábra) a nyugati metszet (Aldergrove—Bukarest) azt mutatja, hogy Bukarest és Prága felett 1300 méterig hideg légtömeg foglalt helyet, Prágától nyugatra viszont, amint azt már az előbbiekben említettük, felmelegedést találunk. A délnyugat-északkeleti metszet (Budapest és Moszkva között, 8. ábra) azt az erős lehülést mutatja, amit a szinoptikus térképen az anticiklon keleti részén találunk meg. A december 19-i 06 GMT (9. ábra) időjárási helyzete világosan megindokolja a 20-án

megindult zuzmaraképződést. Ha jól megfigyeljük ezt a térképet, azt látjuk, hogy a Kárpát-medencét kb. felében szeli keresztül a divergencia vonala. Ettől a vonaltól északra délnyugati, nyugati szél fúj, amely az enyhe, párást légtömegeket szállítja, az ellenkező oldalon pedig északkeleti széllel tovább tart a lehülés. December hó 23-án a 18 órás térképen (10. ábra) már látható, hogy a Kárpát-medence egész területén déli, délkeleti légáramlással tengeri



10. ábra

légtömegek érkeznek az előzőleg erősen lehült medence fölé. Az említett napon az egész ország területén erős ködképződés volt.

Az utolsó 20 év jelentősebb zuzmaraképződési helyzeteit áttekintve, a következőket állapíthatjuk meg:

1. A zuzmaraképződést megelőzi egy erős lehülési folyamat, amely hideg advekciónal kezdődik és egy anticiklonos helyzettel fejlődik ki.

2. Az anticiklonos időjárási helyzet leépülésekor többnyire az anticiklon nyugati oldalán megindul az enyhébb, páradús légtömegek beszívargása az erősen lehült területek fölé. A zuzmaraképződés időszaka tehát nem kimondottan az anticiklonális helyzet, hanem annak a vége.

3. Ekkor megindul az advektív ködképződés és ezzel együtt a zuzmara képződése.

A zuzmara erősségére vonatkozólag a következő megállapításokat tehetjük:

1. Annál erősebb a zuzmaraképződés, minél erősebb volt az ezt megelőző lehűlés.

2. Akkor erős a zuzmaraképződés, ha az érkező légtömeg hőmérséklete 0 fok közelében van. Ha az érkező levegő hőmérséklete ettől eltér, a keletkező zuzmara mennyisége kevesebb lesz. Minél alacsonyabb ugyanis az érkező levegő hőmérséklete, annál kevesebb párárt tud magába fogadni, tehát kevesebb nedvesség tud kicsapódni. Ha pedig igen meleg levegő érkezik, akkor a talaj nem tudja, vagy csak nagyon rövid ideig tudja fagypontra alá hűteni a levegőt. Az advektív köd kialakul ugyan, de zuzmara már nem, vagy csak nagyon jelentéktelen mennyiségben. Az utóbbi esetben előfordulhat az is, hogy a meleg levegő frontálisan érkezik, azaz felsikló felhőzettel és csapadékkal, amely nem kedvez sem az advektív köd keletkezésének, sem pedig a zuzmaraképződésnek.

3. A zuzmaraképződéshez legkedvezőbb a gyenge szél. A fenn tárgyalt esetek mindegyikében az észlelt szelek országos viszonylatban 1—2 Beaufort erősségűek voltak. A régi megállapítások ennek részben ellentmondanak, mert a szél erősségével egyenesen arányosnak mondták a zuzmaraképződés intenzitását. Igaz ugyan, hogy a helyileg élénkebb szél esetén nagyobb a zuzmaraképződés mennyisége, mert hiszen a szél szállítja a tárgyakkhoz a túlhűlt cseppeket, de az általános időjárási helyzet szempontjából előnyösebb a zuzmara keletkezéséhez a gyenge szél. Ugyanis általánosan élénk szél esetén nagyobb tömegű enyhe levegő jut a lehűlt talaj fölé, ennek következtében erősebb lesz a talaj felmelegedése és kisebb a levegő lehűlése s így csökken a zuzmaraképződés lehetősége.

A fenti szempontok figyelembevételével jobban megítélhetjük a zuzmaraveszélyes időszakok bekövetkeztét s így pontosabb prognózisokat adhatunk.

Úszó jégszigetek a sarki medencében.

Emery és Revelle közlése szerint¹ az Északi-sarkra való repülésük alkalmával a központi sarki medencében, az alaskai Barrow-foktól északra kb. 300 mfdre az összetorlódott jég között lassan sodródó jégszigeteket fedeztek fel. Alakjuk kerek és átmérőjük eléri a 10—25 mfdet (18—46 kilométer). A jégszigetek partvonala szakadékos. A leírt jégszigetek vastagsága 60—300 méter. A jég felülete a völgyek mentén széttagolt, valószínűleg a nyári olvadás következményeként és egyes völgyekben megmaradt az összegyűlt hó. A völgyek között a jégszigetek felülete lánchegységhez hasonlóan emelt, s ezért az egész sziget tagolt domborzatú. A szigetek a torlódott jéggel együtt sodródnak nagy mélységek felett. (A sarkimedence ezen a részén ez eléri a 3,360 métert.)

A szerzők úgy vélik, hogy a jégszigetek képződése összefügg a zátonyosodó jéggel, amely a szárazföldhöz közeli zátonyokon — az Arktikum régmúlt jegesedési szá-

zadában meglévő szigeteknél — képződött. Jelenleg zátonyosodó jég az Arktikumon nincsen, következésképp a jégszigeteket a negyedkori jégkorszak maradványainak kell tartanunk. A központi sarki medencében felfedezett jégszigetek még más okból is érdekesek. E szigetek ismételt bizonyítják, hogy a sarki viszonyok között a jég *közet-fajta*, amely a kedvező sarki éghajlati viszonyok mellett földrajzi objektumokat — jelen esetben szigeteket — tud alkotni.

Az Antarktiszon most is folyik a jég zátonyosodása (pl. a Ross-tenger zátonyosodó jégtömbje). Ez a tény valószínűsíti azt a feltevést, hogy a jégszigetek az Arktikum zátonyosodó jégtakarójának töredékei, amelyek a negyedkori jégkorszakban képződhettek.

A központi sarki medence zord éghajlata lehetővé teszi, hogy jégszigetek képeiben hosszú idő alatt megőriztessenek a volt zátonyosodó takaró egyes töredékei.

D. G. Panov cikke nyomán; G. S.

¹ K. O. Emery and Revelle. Large floating islands of the Arctic Ocean. Bull. Geol. Soc. America v. 62, 1951, No. 3 p. 325.)

Horváth Ferenc:

ERDŐSÁVOK HATÁSA A MEZŐGAZDASÁGI KULTÚRÁKRA

Számos előadás hangzott már el az erdősávokkal kapcsolatban, kidomborítva azok jelentőségét a talaj nedvességtartalmának gyarapításában és megőrzésében: a szél és vízerózió hatalmas kártételeinek csökkentésében. E hatások röviden az alábbiakban foglalhatók össze.

Víz nélkül termés nincs. Kielégítő termés is csak akkor várható, ha a talajban elegendő víz áll a növény rendelkezésére a csírázástól csaknem a beéredésig. Lényeges, hogy a növény a vizet egyenletesen kaphassa meg. A szükséges víz mennyisége igen nagy. Tudjuk, hogy 1 kg szárazanyag előállításához 300—500 liter vízre van a növénynek szüksége.

A talajnedvesség igen tekintélyes részét a szél okozta párolgás sokszor igen gyorsan olyannyira csökkentheti, hogy a növény csírázásához sem áll elegendő nedvesség rendelkezésére. Erre nézve Djacsenko könyvében számos adatot találunk. Olykor nálunk is bekövetkezhetnek hasonló körülmények.

A meg nem fékezett szél a könnyű talajokat erősen mozgatja. Gondoljunk csak a nyírségi és duna-tiszaközi homokokra. Sokszor költséges és fárasztó munkával lehet csak megakadályozni azt, hogy a tartósabb szélviharok a vetőmagot ki ne fújják a talajból. Kötöttebb és nedvesebb talaj a szélnek jobban ellenáll. Ily talajoknak nagyobb ellensége azonban a csapadék-víz, amely tekintélyes, igen gyakran nagy tömegű talajt mozdit meg, sokszor igen rövid idő alatt. Keszthelyen az 1950/51. tél folyamán kh-ként 10—12 m³ földet mosott le a téli csapadék, sőt a múlt évi nyári zivatarok egyes helyeken fm-ként 0,75 m³ talajt mozditottak meg oly területeken, amelyek kultúra alatt állottak. Az ily erőteljes erózió látható nyomokat hagy. Ezt a romboló hatást más vonalon megközelíti, ha nem is méreteiben, az a lassú folyamat, amely észrevétlenül mossa le és ki a talaj legértékesebb szerves és szervesetlen kolloidjait és a növényi tápanyagokat, amelyekkel sok fáradsággal és nagy költségekkel gazdagítottuk az évek folyamán a talajt.

Kevés szó esett azonban eddig arról, hogy az erdősávok mily hatást fejtenek ki a közvetlen mellettük létesített kultúrnövényzetre, van-e termés-csökkenés az erdősávok mellett, lehetséges-e és érdemes-e a káros hatás ellen védekezni, végül mily módon kísérjük meg az esetleges káros hatások kikapcsolását és kikutatását.

Egyedülálló fák alatt, terebélyesebb facsoportok és erdők mellett a növény-kultúra fejlődésében visszamarad. Ezt tapasztalatból is tudjuk. E tekintetben általában két körülmény hatásával kell számolnunk, éspedig: a talajnedvességnek és a fényhatások változásaival.

Az erdősávok mellett levő kultúra fejlődésére, annak visszaesésére úgy vélem, a vízkérdés a jelentéktlenebb. Basszov megállapításaiból tudjuk, hogy az erdősáv alatt lényeges mennyiségű víz raktározódik el, éspedig a szabad területen összegyűlt vízmennyiséggel szemben hektáronként 400—600 m³-re emelkedik a vízkészlet, természetesen az évi csapadék mennyiségétől függően. Minthogy viszont az erdősávok alatt tárolt víznek némi oldalirányú mozgása is van, kétségtelen, hogy az erdősáv melletti terület vízhiányban nem szenvedhet. Szovjet vizsgálatok szerint igaz ugyan, hogy a sáv alatt a nyár folyamán a sáv szélességi méretei szerint csökken a vízkészlet, ennek maximuma azonban a vegetációs időszak végére következik be. Általá-

ban azonban a víz-szint csökkenése nem lényeges (Luncz G.: Természet és technika 1950. 9. szám).

Az erdő fájnak gyökérzete azonban közvetlen hatást válthat ki a növényzetre azáltal, hogy gyökérzetének széles elágazódása következtében a talaj ama részeit is átjárja, mely tulajdonképpen már a mezőgazdasági kultúra részére van fenntartva. Ennek révén tehát a kultúrnövény elől felhasználhatja mindazt a vízmennyiséget, mely a fa gyökérzetének szintje alatt tárolódik. Ha a gyökérszint mélyebben fekszik, akkor a sekélyebb gyökérzetű növényzet természetésének akadálya nem lenne, mert a talajnedvesség lefelé húzódása csak a vízkapacitáson túli telítés után következik be.

A másik tényezőnek: a napfénynek, a meleget szolgáltató forrásnak többféle és igen lényeges a hatása. A napfény ugyanis közvetlen hatást fejt ki a növény növekedésére, szabályozza a fotoszintézist, közvetve pedig szabályozza a növény lélegzését.

A növények lélegzésére ugyanis a fénynek közvetlen befolyása nincs; a növények lélegzését a hőmérséklet szabályozza. A fény által befolyásolt fotoszintézis és a hőmérséklet által szabályozott lélegzés kedvező vagy kedvezőtlen összehatása folytán következik be tulajdonképpen a növényi test tömegének gyorsabb vagy lassúbb emelkedése.

A növény tenyészideje alatt a talaj hőmérséklete a napsugárzás erősségétől, irányától és tartamától függ. Ennek mértékét befolyásolja a talaj összetétele, színe, szerkezete, növényzete stb. E tekintetben az erdősávok melletti növénykultúra némileg hátrányos helyzetbe kerül a szabad területtel szemben, mert K-Ny határolás esetén is tavasszal és ősszel kevesebb fény jut a területre. Az elvetett mag tehát már a vetés pillanatától kezdve hátrányban van az erdősáv közelében. Természetes, hogy a kikelt mag további növekedésére is lényeges hatással van a hőmérséklet, mely hatás végeredményben a fény erősségének, minőségének és irányának a függvénye. A kedvező fényhatás és hőmérséklet megkönnyíti a kikelt csíra további egyenletes fejlődését, a virágképződést, a megkötést és beérést is.

A növények fejlődésére lényeges befolyással van a fejlődés folyamata alatt a növény telephelyére jutó megvilágítás időtartama. Ennek alapján a tudomány és a gyakorlat is megkülönböztet hosszú nappalos, rövid nappalos és ebben a vonatkozásban közömbös, vagyis a megvilágításhoz alkalmazkodni képes növényeket. A hosszú nappalos növényeknél meghosszabbodik a vegetatív szakasz, ha rövid nappalokon tenyésznek, vagyis később virágznak, később érnek be és kisebb magtermet hoznak, viszont emelkedik a vegetatív részek (szalma, szár) mennyisége. A rövid nappalos növényeknél ezzel szemben a jobb és tartósabb fényviszonyok mellett nyúlik meg a vegetatív időszak, vagyis ily körülmények között a vegetatív szervek fejlődése következik be a magtermés rovására.

Fénykedvelő növényeknél kedvező hőmérséklet mellett a lélegzés intenzitása erőteljes. Kedvező fényviszonyok mellett a fotoszintézis kb. tízszer, sokszor ennél is nagyobb mennyiségű szervesanyagot állít elő, mint a lélegzésnél felhasználódott szervesanyag. Ha azonban a hőmérséklet kedvező állandósulása mellett a fényviszonyok csökkennek: a fotoszintézis gyengül, tehát csökken a szervesanyag utánpótlása. Bekövetkezhetnek tehát oly körülmények, amikor a két élettani folyamat egyensúlyba kerül (kompenzációs pont), vagyis a növényi test súlyában gyarapodás nincs. Árnyékot jól tűró növények lélegzésének intenzitása csekélyebb, alacsonyabb a kompenzációs pontjuk, tehát tömegük gyarapodása árnyékos viszonyok mellett is fennmarad.

Ezek előrebocsátása után nézzük: mi a helyzet az erdősávokkal kapcsolatban? Kétségtelen, hogy az erdősávok fokozatos növekedésük révén, azonkívül elhelyezésük következtében is mind szélesebb és mind hosszabb ideig tartó árnyékot vetnek a nap egy bizonyos szakában a közvetlen mellettük fejlődő növényzetre.

Ezzel kapcsolatban az a kérdés, mily széles területre mélyül ki az árnyék okozta hatás a termés mennyiségére? Erre nézve a hazai és a szovjet adataink is igen szerények és így csak megfigyelésekre és tájékozódásokra alkalmas adatokra támaszkodhatunk. Így pl. még annak idején Kalocsán megállapítottam, hogy az egyedülálló középmagas fák alá ültetett paprikapalánták fejlődése, terméshozama csak akkor kezdett kielégítő lenni, ha a paprika már kikerült a fa koronája alól. A törzs közelében a növény alig fejlődött, a fejlődés a széle felé fokozatosan erősödött. A törzs közvetlen közelébe került palánták nem pusztultak el, de termést csak elvéve, akkor is csak csökkent minőségben hoztak. Kielégítő termések a korona külső harmada körül kezdtek jelentkezni. A nagybaktai szőlőtelepünkön annak idején megfigyeltem, hogy a szőlő az erdő mellett nem pusztult el, bár fejlődése némileg visszamaradt. Fürttermés azonban kb. a 3—4. sor tőkénél kezdett jelentkezni, a 8—10. sor tőkéi azonban már jól termettek. Egerszegi megfigyelései szerint a kukorica az erdőtől 5 m-re 12 q, 10 m-re 19,5 q volt, 25 m-re már a teljes termés 35,2 q/kh jelentkezett. Igen érdekes adatokat szolgáltat ebben a vonatkozásban a Malerd-kiadvány, mely a szabolcsi homokon a tornyospálcai gazdaságban folytatott akácok kultúráját ismerteti. A gyors akácfajlás biztosítása érdekében a gazdaság az akácot kettős sorokban (1 m távolságban), a kettős sorokat egymástól 4 m távolságban ültette. A páros sorok között egy évben kukoricát termesztett, az akác tenyészdíó végére megfelelő kezelés révén cca 2 m magasságot ért el. A következő évben a kukorica már nem ment. Így a második és harmadik évben burgonya és tök került vetésre. A harmadik év végére az akác kb. 4 m magasságot ért el. Harmadik év őszén vetett rozs a negyedik évben kielégítő szemtermést adott, viszont az ötödik és hatodik évben már csak őszi takarmánykeverék volt termesztendő. A termelt takarmány mennyisége 120—150 q/kh volt. A gyökér vízelvonó káros hatása nem volt észlelhető, jóllehet közismert, hogy az akác gyökérzetét oldalirányban is szélesen kiterjeszti. Megfigyelték, hogy a harmatképződés még a legforróbb nyári napokban is bőséges volt, valamint, hogy a kultúra még délben is erősen nedves volt a harmattól. Meg kell azonban jegyezni azt a lényeges körülményt, hogy az akác csak későn kezd nyitni, más fafélék már arra az időre levéldíszbe borultak, mikor az akácokon az első levelek észlelhetők. Így az árnyékhatás rövidebb ideig tart. Minden esetre ezt a körülményt erdősávjainknál ebben a vonatkozásban figyelembe kell vennünk. Végül megemlítem Kúserjavics ama megfigyelését a gyapottal kapcsolatban, amely szerint a gyapot fejlődése árnyékban a termésig kielégítő volt, termést azonban az árnyékolt kultúra alig hozott.

Erdősávjaink átlagos magassága Luncz Géza adatai szerint 12,5 m-t fog elérni. Ha az árnyékolás okozta károsított teret a fa magasság négyötödére vesszük, akkor abban az esetben 10 méter az a sávterület, melyen lényeges, növényfajától függő terméscsökkenés következik be. A termelés szempontjából az időszaknak megfelelően délelőtt 8—10 óráig és délután 4 órától kezdve lehet árnyékhatással számolni.

További kérdés: tekintetbe véve az erdősáv árnyékoló hatását, mily kultúrák vetésével lehetne az árnyékhatást csökkenteni. E tekintetben elsősorban a rövid náppalos, tehát a részben vagy teljesen árnyéktűrő növé-

nyek lépnek előtérbe. Továbbá azok a növények, melyeket nem magukért, hanem zöldfogyasztás céljaira természetnek. Ily növények a különféle gabonafélék, elsősorban őszi vetésűek, megfelelő gyors fejlődésű pillangósokkal keverve. Ezek már május végéig lekerülnek és kielégítő mennyiségű zsenge takarmányt teremnek. Jól tűrik az árnyékot a gyakorlati tapasztalat szerint is a paszuly, a tök és a takarmányrépa (a kukorica között is jól díszlenek), önálló kultúráként pedig elsősorban a köles, a kender, a dohány és a szója, a kertészeti növényeink közül a káposztafélék, saláta, borsó és paszuly zöldfogyasztásra, zeller stb. Igen jól bírja az árnyékot a földi eper, eléggé az egres. Egyes gyógynövények is jó árnyéktűrők.

A füvek ebben a vonatkozásban különálló helyet foglalnak el, mert egyes fajok és változataik még erősebb leárnyékolást is jól elviselnek. Ilyenek: tarackos tippán stolonifera változata, csomósebir, felemás levelű csenkesz, ligeti perje, angolperje, soványperje. Igen jól tűrik az árnyékot a pillangósok, ezek közül is a szeradella és a komlós lucerna. Fűvek vetésének előnye: több éven át állandó kultúrát adnak, megerősödésük után az agrotechnikával kapcsolatos ígás állatok taposását jól bírják, sőt a traktor nyomok sincsenek ártalmukra, ha nem túl nedves a talaj és ha nem szántanak a kultúrába. Előnyeként lehet felhozni, hogy az erdősáv közelében fellépő erősebb harmatképződés következtében óvatos legeltetés mellett legelőtartalékként is számításba jöhet. Hátrányuk általában a nagyobb vízszükséglet; tehát vízfogyasztás, mely súlyosbodhat az erdőpászta ama oldalán, mely az uralkodó eső (szél) árnyékában terül el és így a késő tavaszi, nyári, illetve kora őszi esőzések alatt kevesebb csapadékban részesül.

Az alkalmazandó agrotechnika inkább a ritkább vetés, illetve ültetés legyen a szórt fény jobb kihasználására. Természetes, hogy az árnyékhatás kiküszöbölésének jelzett megoldásaiban üzemi kérdések szempontjai is majd tekintetbeveendők.

Fentebb már említettem, hogy kb. 10 m az a széles sávterület, amely sávon belül lényegesen csökkenhet a termés, ha oly növényeket termesztünk, melyek fényigényesek. Ha egy-egy sáv által körülvevett területet 100 kat. holdnak vesszünk, ebben az esetben 5,5 kh. az a terület, melyen természetesökkenés, illetve kimaradás várható. Figyelembevétel azonban azt is, hogy a közlekedés és agrotechnikai munkák elvégzésének biztosítására legalább 3 m széles sáv biztosítandó az utak részére: a terméscsökkenésre kereken 4 kat. hold esik. Ez a szám így igen kicsiny, de ha a gazdaságilag művelés alatt álló területhez — leendő erdőpásztázott területhez, 10—12 millió kh.-hoz viszonyítjuk, akkor már jelentős, mert kb. 4—500.000 kat. hold területről van szó. Hazánk kis területéhez viszonyítva ez jelentős terméskiesést jelenthet.

Kérdés azonban, hogy a jelzett nagyságú terület végeredményben lényeges terméskiesést jelent-e? Erre nézve sajnos kísérleti adatokkal mi még nem rendelkezünk. Szovjet példa alapján azonban ily aggodalomra nincs ok. Számos adat áll rendelkezésünkre az elérhető termésmnövekedésről. Ha Mazsarov: »Harc az aszály ellen« c. könyvének adattárából ebben a vonatkozásban pl. az őszi búzára közölt adatok eredményeit vesszük számításba, akkor az erdősáv javára 2,2—5,4 q kh.-kenti terméstöbbletet vehetünk számításba, vagyis 100 kh. őszi búzatermésnél minimálisan 220 q terméstöbblet jelentkezhethet. De ha a mi viszonyaink mellett csak 100 q vagy ennél kisebb is lenne a termésmnövekedés: már akkor is bőven fedezné a jelzett terület kiesését termésmnövekedésében, eltekintve az erdősáv faértékétől és mindazon egyéb kedvező (klimatikus, szociális stb.) hatásoktól, melyek az erdősávok fokozatos gyarapodásával és növekedésével kedvező arányban emelkednek.

Éghajlatunk kontinentális jellegű, tehát igen változatos, ebből következik, hogy vannak igen nedves éveink is. Ezek a nedves esztendők sokakat aggállalya töltenek el amiatt, hogy a túlbő nedvesség, mely az erdősávok révén még emelkedni fog, még nagyobb károkat vált ki. Aggodalomra az alap megvan, de ez szerintem fokozatosan csökkenni fog. Szociálista gazdálkodás esetén ugyanis a földek szakszerűbb művelés alatt állanak. A füves forgók — a talaj fizikai tulajdonságainak javítása által — a talaj vízgazdálkodását kedvező irányban alakítják át, a csapadékvíz felgyülemzése a gyors beszivárgás révén megszűnik, a talajvíz áramlásába is ennek következtében kevesebb víz kerül, mert a tartósan morzsás szerkezet több vizet képes visszatartani. A szél és víz-erózió erős csökkenése a racionális trágyázás fokozatos bevezetését segíti elő, melynek következtében megfelelő agrotechnika alkalmazásával a talaj termőképessége javul, illetőleg kiegyenlítődik. Hazánk alföldi talajviszonyai változatosságuk folytán igen jellegzetesek. Mélyebb fekvésük mellett vízbefogadó képességük is sok helyen a különböző mélységben elhelyezkedő vizet át nem eresztő rétegződés következtében és egyéb talajviszonyok miatt aránylag csekély és így csapadékosabb időjárás mellett a talajvíz oly magasra emelkedhet, hogy emiatt a mezőgazdasági munka hosszabb-rövidebb ideig akadályozva van. Ily körülmények között is nagy és kedvező hatást váltanak majd ki a leendő erdősávok elsősorban azért, hogy a területükön összegyűlt és kialakult humuszréteg (korhadó avar) igen tekintélyes mennyiségű vizet raktároz el, amelyet csak fokozatosan továbbít az altalaj áramlásba. Eme befolyást lassító hatása következtében a jelzett területek nagysága szűkebbre korlátozódik. A megmaradó mélyfekvésű területek víztelenítése azonban végeredményben csak vízgyűjtők létesítése útján lesz lehetséges. Természetes, hogy ily időjárás mellett a rovar és gombakártevők elszaporodásával lehet és kell is számolni: ezek ellen azonban megfelelő védekezőszerek és eszközök állanak rendelkezésre.

Az erdősávokkal szorosan összefüggő kedvező hatásokról mind talajtani és vízgazdálkodási, mind pedig terméseredmények és agrotechnika vonatkozásában számos adat áll szovjet irodalom útján rendelkezésünkre. Ezen adatok irányt szabnak részünkre, nem zárják ki azonban az oly irányú kutatást, melynek célja az eredményeknek hazai viszonyok melletti kikísérletezése. A természetessel kapcsolatban az alábbi kísérletek kivitelezése volna a leg-sürgősebb:

1. Annak megállapítása, hogy kultúrnövényeink gyakorlatilag mennyire bírják az árnyékolást. Kivitelezése egyszerű és két éven belül végleges eredmény várható. A négy világtáj irányában futó erdősávokra merőlegesen beállított és különböző növényekkel beültetett parcellák nemesak az árnyékhatás befolyását érzékeltenek, hanem egyúttal a talajnedvesség változásai is megállapíthatók volnának.

2. A különböző rendszerű — tömött, aszúros és ritka állományú — erdősávok ily irányú hatásai is megállapítandók volnának, különös tekintettel a harmatképződés és tartam szempontjából.

3. Érdekes lenne az oly irányú kísérlet is, mely magával az erdősáv összeállításával kapcsolatos. Ha az erdősávok középső része tartalmazná a magas fákat, szélei felé pedig az alacsonyabb fák és cserjék foglalnának helyet (domború kiképzés): ebben az esetben az évszakok bizonyos időszakáiban az árnyékhatás kisebb területre esne és az árnyékolás rövidebb ideig tartana. Úgy vélem azonban, hogy 12 m-es erdősávok esetében ez nem nagyon lesz keresztlvíhető, mert az erdősávok célja elsősorban mégis a szélvédelem.

4. A harmatképződés és annak gyakorisága, tartama a növényeknek gombabetegséggel kapcsolatos ellenállását gyengíti. Ily irányban is lehetne kísérleteket végezni annak megállapítására, hogy mely növények érzékenyek a jelzett körülmények között a gombabetegségekkel kapcsolatban.

Az előadottakból megállapítható:

1. Erdősávjaink árnyékhatása végeredményben a terméseket nem csökkenti. Sőt, termésemelkedés következik be. Emellett a sávok fahozama hazánk fatőkéjét emeli, azonkívül a sávok klimatikus és szociális (pl. a tbc. csökkenése stb.) hatása is jelentkezni fog.

2. Szükség esetén megvan a lehetősége annak, hogy az erdősávok árnyékhatása kikapcsoltassék a fentebb jelzett kultúrák alkalmazásával.

3. Csapadékos időjárás éveiben sem kell tartani a víz kedvezőtlen hatásaitól, mert az agrotechnika fejlődése és állandósulása az erdősávokkal együttesen a káros hatásokat tekintélyes mértékben kikapcsolja.

Erdősávjaink nyugodt és természetes fejlődése érdekében kívánatos azonban, hogy széleskörű és népszerű irányú propaganda indíttassék meg azért, hogy a dolgozó parasztság az erdősávok sokoldalú hasznosságát megismerve, nagy lelkesedéssel vállalja telepítése körül a részére kijelölt nagy és felelősségteljes munkát.

★

A tanulmány egyes megállapításaival — különösen a növényeknek a fényerősség és a megvilágítás időtartamával szembeni magatartása terén kellőképpen nem tisztázott állásfoglalásával, — a szerkesztőség nem ért egyet. Mégis — további termékeny vita alapjaként — a cikket közöljük. (Szerk.)

A nap pulzálása. Az *Astronomischen Nachrichten* 1950. évi kötetében (45. 279.) B. Meyermann közli, hogy a Schur és Ambrohnban végzett napmegfigyelések eredményeképpen a Nap átmérőjének szakaszos változása tételezhető fel. A Nap tehát pulzál, valószínűleg a napfoltok változásával párhuzamosan. Valószínű mérték a Nap egyenlítői és sarki átmérőjére $1919,86'' \pm 0,019''$ -tól $1919,84'' \pm 0,010''$ értéket ad és a pulzáció amplitudója e szerint $0,099'' \pm 0,028''$ és $0,137'' + 0,015''$ között van. Az észlelések ideje alatt a pulzáció maximumot, t. i. a legnagyobb napátmérőt a Nap pólusainál 1893,7-ben, az egyenlítőre pedig 1893,9-ben mérték, tehát a napfolt-maximum idején. Természetesen a pulzáció kis értéke folytán a mérések kissé bizonytalanok. A pulzáció értékének közepes hibái eléggé tekintélyesek és a mérésekben elkerülhetetlen bizonytalanságokból származnak. Hasonló célú méréseket a római csillagvizsgálóban is végeztek. Az eredmények eléggé jól egyeznek a fenn ismertettekkel. A napátmérő pulzációjának mértéke 72 km körüli, ami érthetővé teszi a megfigyelések nagyfokú bizonytalanságát.

Bartha Lajos

Meteorológiai ismeretterjesztő munka Győrben. A Természettudományi Társulat győri csoportja *Szegedi László* tanítóképzőintézeti igazgató irányításával rendkívül ügyes meteorológiai ismeretterjesztő kiállítást rendezett az állami könyvesbolt Lenin-út 6. alatti üzletének egyik nagy kirakatfülkéjében. Kitűnő didaktikai érzékkel elkészített magyarázó feliratok kíséretében láthatók a fontosabb meteorológiai műszerek, a levegő fontosabb tulajdonságai, a légnyomáson alapuló készülékek színes folyadékokkal látványossá tett példányai, továbbá bemutatásra kerülnek a légkör méretei, valamint a gomolyfelhők keletkezése. Külön feliratos tábla tájékoztat az időjelzések tudományos alapjairól, beválási valószínűségéről (85%) és a gazdasági élet legkülönbözőbb ágaiban való felbecsülhetetlen hasznukról. A kiállításnak sok nézője volt és minden tekintetben alkalmasnak bizonyult arra, hogy a meteorológia iránt egy élénk életű nagy vidéki város lakosságának legszélesebb köreiben felkeltse az érdeklődést. A magyarázó szövegek magasabb szakszempontról is kifogástalanok és mintaszerűek (egyetlen íráshibától eltekintve: a légkör tömege nem »ötmillió köbméter« víznek a tömegével egyenlő, hanem ötmillió köbkméter méter vízzel).

A. L.

Péczely György:

A CSAPADÉK HULLÁMZÁSA EURÓPÁBAN

Összefoglalás: A szerző az általános légkörzés hosszabbidejű változásait tanulmányozza hosszúidejű csapadéksorok matematikai analizálásával. A vizsgálatok 10 európai állomás adataira támaszkodnak. A kielemezett hullámok állandóknak térbeli elemzése során 5 típusba voltak sorolhatók: 1. trópusi, 2. poláris, 3. óceáni, 4. kontinentális, 5. kevert.

★

Колесание осадков в Европе. Автор исследует долговременные изменения общей циркуляции атмосферы путем математического анализа многолетних серий осадков. Исследования базируются на данных 10 европейских станций. Волны выанализированных ритмов в течение пространственного анализа их постоянных можно было подвести под 5 типы: 1. тропические, 2. полярные, 3. океанские, 4. континентальные, 5. смешанные.

★

Fluctuation des quantités de précipitation en Europe. On examine les variations à longue échéance de la circulation générale par une analyse mathématique des longues séries des observations de la précipitation. Les données recueillies à 10 stations européennes viennent d'être utilisées. Les ondes qu'on trouve par l'analys se groupent en 5 types: 1. d'origine tropique, 2. d'origine polaire, 3. océanique 4. continental, 5. type mixte.

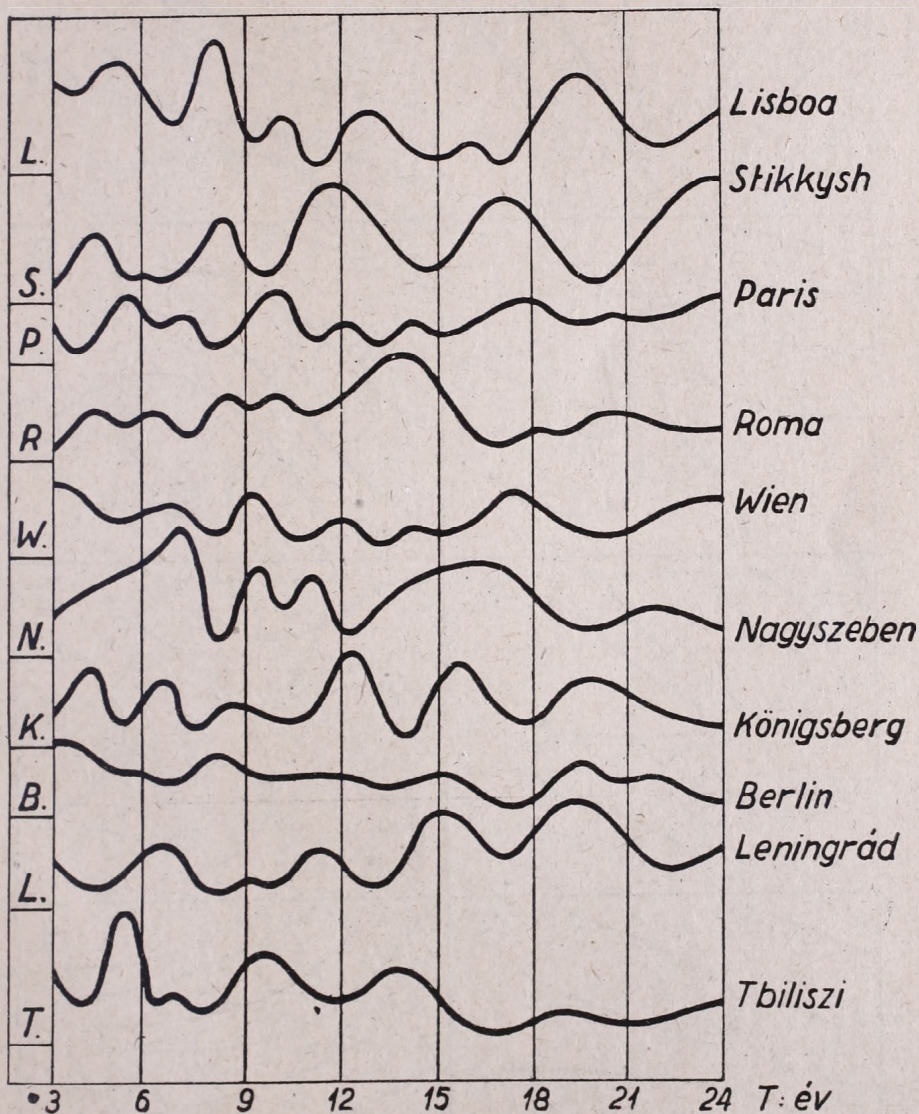
★

Az éghajlati elemek értékei az időben állandó változásban vannak. E változások egyrésze szabályos és fizikailag egyszerűen megokolható (napi évi ritmus), nagyobb részük azonban bonyolult és kevésbé ismert, időtartamuk rendkívül különböző lehet, s fizikai okait is jórészt még homály fedi. Attól függően, hogy e változások időtartama milyen nagyságrendű (év, évtized, évezred stb.), ezek szemléletünkben mint éghajlatingadozások vagy éghajlatváltozások jelennek meg. A hosszú időtartamú éghajlatváltozások csak geológiai kutatások és elméleti csillagászati számítások alapján mutathatók ki, a rövidebb változásokat (tehát ingadozásokat) azonban már egyes hosszabb megfigyelési sorozatokból is kielemezhetjük. Nyilvánvaló, hogy e változásoknak (melyek az általános légkörzés változásaiból erednek) egyaránt meg kell mutatkoznia a hőmérséklet, légnyomás, felhőzet, csapadék adatsoraiban. Vizsgálataimhoz legcélszerűbbnek bizonyult a csapadéksorok elemzése, főleg azért, mivel a csapadék megfigyelések homogenitása a legjobban látszott biztosítva. Dolgozatomban 10 európai megfigyelő állomás 80, ill. 90 éves csapadéksorozatát vizsgáltam meg (1851–1930, ill. 1940-ig), s azok mindegyikéből a megfelelő matematikai módszerekkel 20 feltételezett ritmus hullámának amplitudóját és kezdő évre vonatkozó fázisszögét számítottam ki. Célom volt e hullámok állandóinak a térbeli elemzése, s ezen elemzés alapján következtetni a hullámok eredési körzetére, s ezen keresztül eredetük fizikai okaira is.

Az I. táblázat magában foglalja az $y = A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + U\right)$ hullámegyenlet

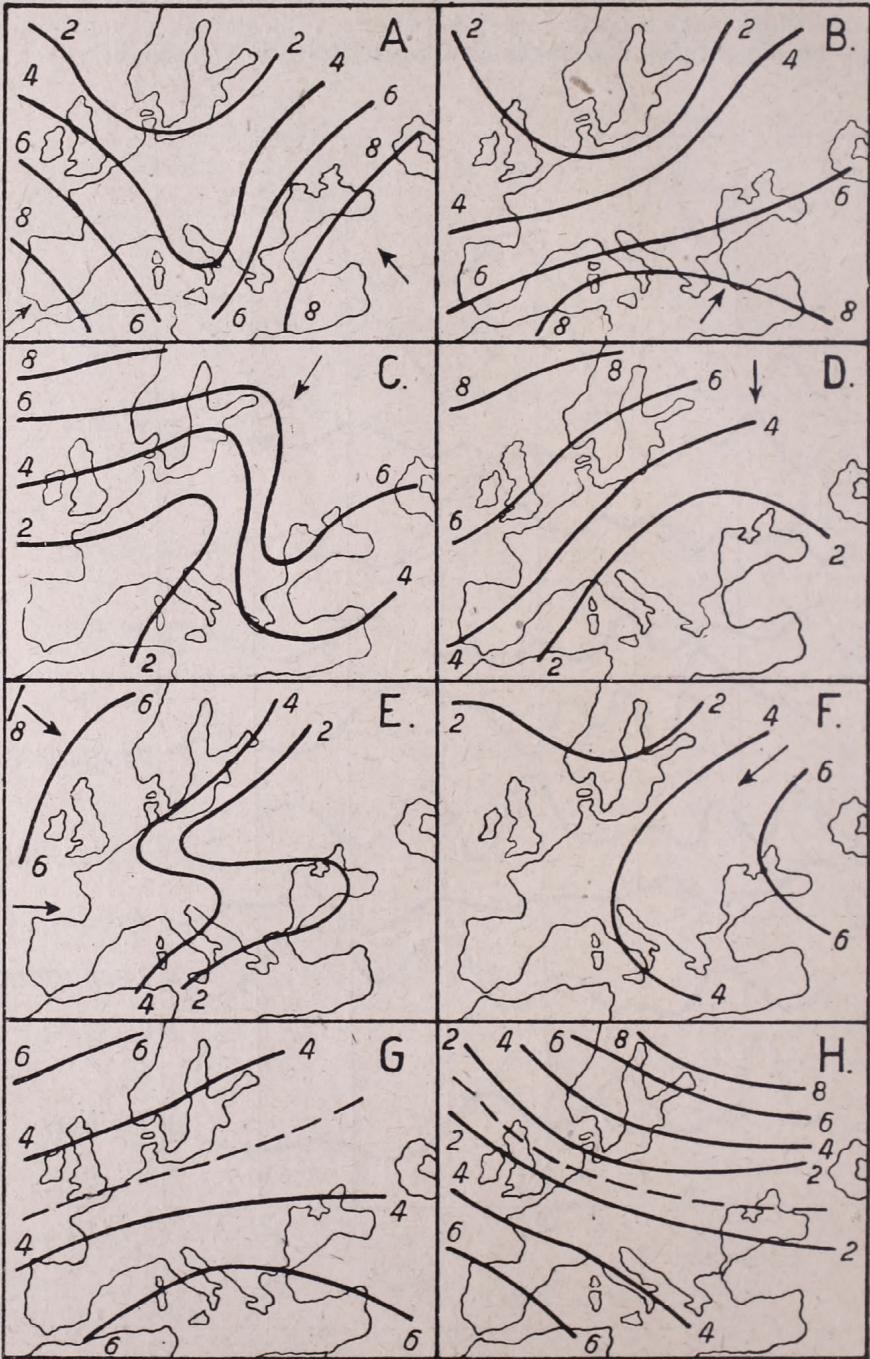
állandóit. U értéke minden esetben 1851-re vonatkozik. Az amplitudókat az 1. ábra periodogrammái ábrázolják.

Mindenekelőtt vizsgáljuk meg az egyes hullámok térbeli eloszlását; az amplitudók nagyságának térbeli képéből s a fáziszögek egyenlőségi görbéiből megállapíthatjuk a hullámok mozgási irányát s eredő helyüket.



1. ábra

Mint az állandók térbeli elemzése megmutatta, néhány jól megkülönböztethető típusba sorolhatjuk e hullámokat. Helyszűke miatt nem mutatjuk be az összes hullámok állandóinak térképét, csupán az egyes jellemző típusok bemutatására szorítkozunk (2. ábra).



2. ábra.

Az egyes típusokra jellemző hullámok amplitúdóinak térbeli képe (a vonulási irányt nyíl jelzi). — A, B trópusi (5 és 14 év) — C, D poláris (11 és 24 év) — E óceáni (18 év) — F kontinentális (9 év) — G; H kevert (13 és 20 év)

I. táblázat
Csapadékritmusok

T év	Lisboa		Stikkysh.		Párizs		Róma		Wien	
	A	U	A	U	A	U	A	U	A	U
3	7,6	288	0,7	45	2,9	193	1,1	56	5,9	273
4	6,9	26	4,6	303	1,1	203	3,7	46	4,8	113
5	8,3	91	2,4	172	4,7	61	2,9	343	3,1	118
6	6,0	293	2,2	68	3,2	222	3,7	154	3,2	258
7	3,8	101	1,7	42	3,7	304	1,7	20	4,1	291
8	10,1	300	6,2	180	1,1	20	4,4	102	1,3	264
9	3,2	274	3,5	167	3,1	81	4,2	7	4,8	110
10	3,7	321	3,0	79	5,6	236	5,1	219	2,9	158
11	0,9	252	8,2	332	2,0	156	3,5	46	0,8	113
12	2,6	296	8,0	98	3,1	306	4,6	41	2,8	351
13	4,6	293	6,3	187	1,7	73	6,9	161	1,3	14
14	2,7	3	3,5	79	2,9	307	8,8	220	2,3	151
15	0,9	56	1,9	30	2,3	54	6,7	297	1,2	212
16	2,0	206	6,6	181	2,8	207	3,3	172	1,9	86
17	0,9	248	7,4	231	4,5	322	0,9	146	5,1	141
18	5,2	281	6,9	272	5,3	5	2,2	223	4,2	202
19	7,0	312	3,4	318	2,9	74	2,3	272	3,0	253
20	5,7	346	1,3	84	3,1	171	3,4	349	1,8	326
22	1,7	353	7,5	201	3,4	307	3,0	353	3,4	82
24	4,2	296	9,1	275	5,4	21	1,1	330	4,1	157

T év	Nagysz.		Berlin		Königsb.		Leningrád		Tbiliszi	
	A	U	A	U	A	U	A	U	A	U
3	3,2	9	5,2	342	2,2	247	3,7	326	5,5	122
4	5,2	45	5,3	334	6,2	51	1,6	208	2,3	358
5	6,1	134	3,5	293	1,8	93	1,7	300	8,9	230
6	6,6	351	3,4	307	5,0	255	4,9	147	3,6	309
7	10,0	148	2,4	245	1,8	226	4,5	105	3,5	20
8	1,2	68	4,7	51	3,3	86	1,6	255	1,8	262
9	5,4	110	3,4	56	2,9	41	2,4	150	5,9	105
10	3,8	57	3,1	351	2,2	329	2,0	288	6,7	209
11	6,2	176	2,6	99	1,3	51	4,7	181	4,7	319
12	1,3	108	3,2	224	7,1	10	3,7	311	2,7	312
13	3,0	230	2,7	92	3,3	95	1,9	67	4,3	31
14	4,9	5	2,0	68	0,4	24	3,7	72	5,5	144
15	6,1	64	3,6	106	6,4	65	6,8	116	4,3	215
16	6,3	98	2,2	181	5,3	117	6,6	151	1,7	287
17	6,4	139	0,4	234	3,2	139	4,1	148	0,7	23
18	4,1	185	1,0	160	1,6	100	5,4	137	0,8	128
19	1,9	170	3,9	178	4,6	113	8,0	155	1,9	200
20	1,7	346	3,0	260	5,6	158	8,1	186	1,4	279
22	3,4	95	2,8	16	2,7	193	2,9	197	1,5	209
24	1,7	121	0,6	225	1,9	11	4,4	137	3,2	240

Az észlelési sorok hossza :

Lisboa 1851—1930
Stikkysholmur 1857—1930
Párizs 1851—1930
Róma 1851—1930
Wien 1851—1940

Nagyszeben 1851—1930
Berlin 1851—1940
Königsberg 1851—1940
Leningrád 1851—1930
Tbiliszi 1851—1930

A következő típusokat állapíthattuk meg:

Trópusi. E hullámok kétségtelenül egyenlítővidéki eredetűek, amit amplitudójuknak délről északra való csökkenése és fázisszögükből megállapítható S—N irányú mozgásuk bizonyít. Keletkezésük a Nap hőszugárzásváltozásaival állhat összefüggésben. Ha ugyanis a Nap hőszugárzásának az intenzitása növekszik, ez megnöveli a délkörmenti hőgradienset, illetve hőforgalmat, ami az általános légkörzés erősödését vonja maga után. A Napállandó kicsiny változásai (1,91 és 1,97 határok között), melyeknek a Napon mindössze 50° C hőmérsékletváltozás felel meg, ily módon mégis lényegesen kihatnak az általános légcirkulációra az Egyenlítőtől a Sarkok felé irányuló légsere erősítésével, ill. gyengítésével. E típusba tartozó csapadékhullámok oka tehát a Nap hőszugárzásának változásaiban keresendő.

Poláris. E hullámok ellentétben az előbbi típussal, N—S irányban mozognak, s északról dél felé gyengülnek. Eredési helyük tehát a sarki övben keresendő, s keletkezésük okát valószínűleg a Nap anyagi természetű (korpuzskulás) sugárzásában kellene keresnünk. E mellett bizonyít az is, hogy éppen a napfoltperiodusnak megfelelő hullámok (22—24, 11—12 év) bizonyultak a legtipikusabb poláris hullámoknak. Mint ismeretes, a Nap anyagi természetű sugárzása szoros kapcsolatban van a napfoltokkal, s földi eredési helye poláris.

Óceáni. E típus hullámai európai viszonylatban az Atlanti-óceán felől érkeznek, s amplitudójuk a kontinens belseje felé haladva egyre gyengül.

Kontinentális. E hullámok az eurázsiai kontinens belseje felől erednek, s az óceán felé gyengülnek.

E két utóbbi típus hullámai a szárazulatok és óceánok közötti légkörzés ritmikusa változásaiban kereshetnék okaikat. Megjegyezzük azonban, hogy gyakorúságuk egészen jelentéktelen az első két típussal szemben.

A hullámok egy része *kevert* tulajdonságú, amennyiben legtöbbször trópusi és poláris jellegek kombinálódnak össze.¹ Ez esetben az amplitudók északon és délen egyaránt nagyok s a kettő között egy csatornaszerű közbülső sávon kisebbek. Ez a neutrális sáv végighúzódik Európa tengelyén kelet-nyugati irányban, kb. az 50—52 N szélesség mentén. (A trópusi hatás úgy látszik erősebb.) E sáv mentén az időjárás tehát a kozmikus hatások iránt kevésbé érzékeny. Az ebbe a zónába eső állomások periodogrammai egyszerűek, nyugodtak (pl. Berlin, Párizs).

Érdekes zavaró hatást fejt ki a trópusi hullámok nagy részére Afrika. Úgy látszik, hasonlóan a passzátyűrűkhöz, e trópusi hullámok is megszakadnak a felhevülő sivatagi zóna következtében, s ily módon jellegzetesen csak az Atlanti-óceán partvidékén ismerhető fel a fentebb ismertetett eloszlás (főként Lisboa—Stykkysholmur között).

Következőkben ismertetjük, hogy a vizsgált ritmusok hogyan oszlanak meg az egyes típusok között.

Trópusi jellegűnek bizonyultak a 3, 5, 8, 10 és 14 év tartamúak. Afrika zavaró hatása különösen szembetűnő a 3 és 5 éves hullámoknál, de többé-kevésbé a többinél is felismerhető, amennyiben mozgási irányuk inkább SW—NE mint S—N, tehát a Szahara hatását magukon viselik. Szembetűnő, hogy a *trópusi hullámok rövidebb időtartamúak.*

Poláris jellegűnek bizonyultak a 11, 12, 16, 22 és 24 éves hullámok. Mint már említettük, ezek tulajdonképpen a napfoltperiodussal állanak szoros kapcsolatban, és pedig, ha a Thraen-féle 45 éves ciklust vesszük alapul, a kielém-

¹ Gyanítható hogy voltaképpen a hullámok túlnyomó része kevert, s egyszer a trópusi, másszor a poláris jelleg az erősebb. A vizsgált területegység kicsinsége miatt azonban ez a feltevés nem bizonyítható.

zett poláris jellegű hullámok e periodus $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ és $\frac{1}{4}$ részének megfelelő alperiodusokkal állhatnak összefüggésben. Hogy a 45 év körüli ritmusokat visszaadó hullámok valóban poláris jellegűek-e, azt csak hosszabb megfigyelési sorok elemzése útján dönthetnénk el. Vizsgálataink szerint tehát a poláris jellegű hullámok fizikai okát a napfolttevékenységen keresztül a Nap anyagi sugárzásainak változásaiban kell keresnünk. *A poláris hullámok általában hosszabb időtartamúak.*

Tisztán óceáninak csak a 18 éves hullám bizonyult, a 19 éves csak részben, érdekes, hogy ezzel szemben a félidőtartamú 9 éves az egyetlen jellegzetes és tisztán kontinentális hullám. Többé-kevésbé kontinentálisnak bizonyult még a 7 éves hullám is.

A kevert hullámok közül legjellegzetesebbek és leggyakoribbak a trópusi és poláris hullámok kombinációi, a jellegzetes neutrális övvel. Ilyeneknek

II. táblázat

A csapadéksorok matematikai-statisztikai jellemzői

Állomás	δ	E	Am	δp
Lisboa	23,26	4,63	4,40	2,66
Stikkysholmur	18,07	3,72	4,73	2,59
Párizs.....	18,43	3,65	3,23	1,28
Róma	20,39	4,04	3,66	2,00
Wien	16,23	3,22	3,10	1,42
Nagyszeben	20,42	4,05	4,41	2,24
Berlin	14,10	2,80	2,94	1,30
Königsberg	18,61	3,69	3,44	1,88
Leningrád	19,46	3,85	4,04	1,94
Tbiliszi	17,70	3,65	3,54	2,13

δ négyzetes eltérés

E expektancia

Am az amplitudók közepe

δp a periodogram négyzetes eltérése Am-től

bizonyultak a 4, 13, 15 és 20 éves hullámok. Ez a bizonyos neutrális öv, tehát a két hatást egymástól elválasztó zóna tulajdonképpen az itt levő többé-kevésbé állandósult éghajlati poláris frontnak felelne meg, amely e kevert hullámok szimmetriatengelyét alkotja.

A 6, 17 és 19 éves hullámok erősen átmeneti jellegűnek, tulajdonságaik pontosabb eldöntése nem volt lehetséges, úgy látszik azonban, hogy a 6 évesben trópusi, a másik kettőben poláris és óceáni jellegek mutatkoznak.

Az egyes állomások periodogramjai jól feltűntetik a fentebb megállapított jelenségeket. Délen (Lisboa, Roma, Tbiliszi) jól megmutatkoznak a jellegzetes trópusi hullámok (5, 8, 14 év) északon (Stikkysholmur és többé-kevésbé Königsberg és Leningrád) a jellegzetes poláris hullámok, (11, 12, 16, 24 év).

A fentebb ismertetett eredmények csupán kezdőlépései egy részletesebb tanulmánynak, amelynek célja az általános légkörzés hosszabb idejű változásainak részletes tér- és időbeli elemzése az északi félgömből, nemcsak csapadék, hanem légnyomási és hőmérsékleti sorok vizsgálatával is. Az ilyen természetű vizsgálatok fontos segédeszközei lehetnek a távprognosztikának a szinoptikus módszerek mellett.

E helyen is köszönetemet fejezem ki dr. Berkes Zoltánnak, aki a vizsgálataimhoz szükséges megfigyelési sorozatokat a legnagyobb készséggel bocsátotta rendelkezésemre.

R. I. Grabovszkij:

A LÉGKÖR KICSAPÓDÁSI MAGJAINAK SZÁRMAZÁSÁRÓL

A felhő és a belőle hulló csapadék fontos természeti jelenségek, melyek az ember sokoldalú gyakorlati ténykedésére lényeges befolyást gyakorolnak. Természetes ezért, hogy igyekszünk megismerni az ezen jelenségeket vezető törvényszerűségeket és megtanulni nemcsak előrejelezni menetüket és fejlődésüket, de befolyásolni is azokat. Ez utóbbi különösen időszerű országunkban, ahol a természet átalakítása hatalmas méretekben folyik.

A felhő nagymennyiségű apró vízcsepp vagy jégrészecskék (ú. n. felhőelemek) halmaza. A felhőcseppek átmérője 10^{-3} körüli, számuk 1 köbcentiméter levegőben 100-tól 500-ig ingadozik.

A vízpára lecsapódásának igen kedvező feltétele a levegőben jelenlevő testek »idegen felülete«, amely mint váz szerepel; ezen a pára molekulák csoportosulva a víznek cseppfolyós fázisát alkotják. A lecsapódás 100%-os viszonylagos nedvességnél kezdődik. Ilyen jól ismert jelenség a növényzet levelein lerakódó harmat is, vagy az ablaküvegek izzadása stb. Ha a levegőben hiányzik az »idegen felület« (test), amint az elméleti és gyakorlati kísérletek igazolják — a vízpára lecsapódásához és a vízcsepp képződéséhez nagy túltelítettség szükséges, amely 400—600% viszonylagos nedvességgel egyenlő is lehet.

Normális helyzetben a légkörben a vízpárának ilyen nagymérvű sűrűsödése soha sem fordul elő, rendszeren a sűrűsödés nem lépi túl a két, három százalékot (102—103% viszonylagos nedvesség).

Bebizonyult, hogy a légkörben állandóan elégséges mennyiségű mikroszkopikus részecske van jelen (porszemecske). Ezek játsszák az »idegen felület« szerepét, amelyeken összegyűl és növekszik a vízcsepp, s ezekből felhő képződik. Ezeket a részecskéket nevezik *kicsapódási magoknak*. A kicsapódási magok átmérője 10^{-5} — 10^{-7} centiméter között van. A talajmenti légrétegben rendszeren 1 köbcentiméter levegőben néhány tízezer mag van, a magasság növekedésével számuk csökken.

Ha a levegőben nem lenne kicsapódási mag, akkor nem lenne felhő sem; pontosabban szólva a felhőképződés különösen ritka jelenség lenne.

Minél nagyobb a kicsapódási mag átmérője, annál kisebb túltelítettség szükséges a vízcseppek képződéséhez és azok további növekedéséhez. Ilyen értelemben mondhatjuk, hogy a nagyobb kicsapódási magok tevélegesebbek (aktívabbak), mint a kicsik.

A mag aktivitása vegytani-fizikai tulajdonságaitól is függ, ezek között különösen lényeges a higroszkopikus (nedvszívó) tulajdonsága. Elméleti

A mag átmérője (cm)	Viszonylagos nedvesség %	
	só magok	oldhatatlan magok
5,10 ⁻⁷	102,90	127,0
1,10 ⁻⁶	101,20	113,0
2,10 ⁻⁶	100,33	106,2
4,10 ⁻⁶	100,12	103,1
5,10 ⁻⁶	100,09	102,3
1,10 ⁻⁵	100,03	101,2

számítások bizonyítják, hogy a higroszkopikus, vízben oldódó kicsapódási magok jelentősen aktívabbak, inint az ugyanolyan méretű, de nem oldódó magok. Példaképpen adjuk a viszonylagos nedvesség nagyságát, amely a felhő-cseppescskéké létrejöttéhez szükséges, egyrészt vízben oldható kondenzációs sómagok, valamint a nem oldható magok esetében.

A táblázatból látható, hogy a légkörben még a legapróbb higroszkopikus magok is, amelyek sóból állnak, aktívak, míg a nem oldódók csak akkor, ha átmérőjük $4 \cdot 10^{-6}$ cm-nél nagyobb.

Látható, hogy milyen nagy jelentősége van a kicsapódási magok kérdéseinek a felhő és csapadékképződésben. Világos azonkívül a kicsapódási magok tanulmányozásának szükségessége — elsősorban azok fizika-vegytani tulajdonságát illetően, származásuk és az atmoszférában való elosztásuk szempontjából.

Napjainkig legkevésbé tanulmányozták a kicsapódási magok származásának kérdését. Ilyen értelemben csak hipotézisek (elméletek) sorozatával rendelkezünk, amelyeket feloszthatunk 3 csoportra, a kicsapódási magok forrásának feltételezhető helye szerint.

1. Hipotézis a kicsapódási magok szárazföldi származásáról, amely szerint a magok forrása főleg a szárazföld.

Ez apró porszemcséket és égési termékeket szállít a talajfelszínnek a szél kifúvása útján, erdő és sztyeppe tüzek eredményeképpen és az emberi ipari tevékenység, valamint vulkánok működése következtében.

2. Hipotézis a kicsapódási magok kozmikus eredetéről, melynek értelmében a magok túlnyomórészt a világűrűből származnak. Ez esetben a feltételezett magok kozmikus porszemek, meteoritok égési termékei.

3. Hipotézis a kicsapódási magok tengeri származásáról, amelynek értelmében a magok fő forrása a tengerek és óceánok vize. A légkör ózonjának a tengervíz klórjára gyakorolt hatása következtében sósavas mag keletkezik; a tengervíz szél általi szétpermetezésekor a vízfelszínről a szél segítségével ezek a magok kiemelkednek stb.

Meg kell jegyezni, hogy a felsorolt hipotézisek (de mások se) elméletileg nincsenek megalapozva és nem nyertek még elégséges gyakorlati alátámasztást. Igaz, hogy ezen hipotézisek nagy része helyes, azon értelemben, hogy az említett források szállítanak az atmoszférába bizonyos mennyiségű kicsapódási magot, de a cikk elején felhozott rövid ismertetésből is világos, hogy a magok nem minden csoportja járul hozzá egyformán a kondenzáció menetének megvalósításához: a vízpára kondenzációja csak az aktív magokon valósul meg, ugyanakkor igen jelentős mennyiségű mag kihasználatlanul marad. Ezért a kicsapódási magok származásának kérdése abban összponosul, hogy mi azok alapforrása, azaz a forrás, amely a légkörbe elégséges mennyiségű aktív magot juttat.

Ennek a feladatnak megoldására jelen cikk írója kritikai vizsgálat tárgyává tette a kicsapódási magok származásának hipotéziseit. A valósághoz legközelebbi hipotézis a magok származását illetően a tengeri víz szétpermeteződése.

A tenger felületéről az atmoszférába nagy mennyiségű tengerisó részecske jut, s ezek aktív kicsapódási magokat képeznek.

A tengerfelület szél okozta hullámozásánál a vízszinti levegőrétegbe nagyon sok szétpermeteződő csepp kerül. A levegő turbulens (örvénylő) mozgása miatt azok átkerülnek a magasabb rétegekbe is. Csökkentett nedvességű légtérbe jutva, ugyancsak intenzíven kezdenek párologni. A levegőben lebegő sóoldat cseppjében a só kristályosodása azok térfogatának sok pontjában egységben megy végbe.

A tengervíz cseppje ú. n. félkomponens oldat, azaz minden só külön kristályosodik ki benne megfelelően oldhatóságának. Legelőször kihull és leülepszik a »fenékre« a mézspát (kalcit) legkevésbé oldódó kristálya; azután az oldat bizonyos töménységi fokának elérésekor kihullanak a gipsz kristályai, ezután kristályosodik a konyhasó és így tovább egészen a karnalit kristályának kihullásáig és a csepp végleges kiszáradásáig. Végeredményben réteges aggregátum képződik, amelynek rétegei egy-egy só kristályaiból állnak. Az aggregátum könnyen széthullhat egyes kristályokká, miután azok egymással igen gyengén vannak összeforrvá. Így a tengervíz egy-egy elpárolgott cseppje *nagymennyiségű* kristályt juttat a levegőbe, ezeknek mindegyike főként egy bizonyos só kristályából áll. A vízszintes és függőleges légáramlatokkal a sókristályok ismét nagyobb nedvességű légrétegbe jutnak, következőleg ismét vizesednek. A következő kiszáradásnál újra széthullanak, még apróbb kristályokká. Így a sórészeszkéknek az atmoszféra »vándorlási« folyamatában mennyiségi és minőségi elkülönülése jön létre, amely végül is a kicsapódási magok képződéséhez vezet.

Figyelembe véve a világóceán felületének hatalmas méretét, amelynek jelentős része állandó hullámozásban van, valamint azt, hogy e hullámozást szétpermetezőződés kíséri, valamint azt is, hogy a tengeri só alapanyaga olyan erősen higroszkopikus elegendő, mint a konyhasó, amelynek kristályai aktív kicsapódási magok lehetnek; egész természetes, hogy a világóceánt ismerjük el az atmoszfériai aktív kicsapódási magok alapforrásának. Be kell azonban bizonyítani, hogy az a tengerisó mennyiség, mely kikerül a légtérbe a tenger felületéről, elégséges a lecsapódási folyamatok biztosításához.

A megközelítő számítások a következő eredményt adták. Bebizonyosodott, hogy már a 10 m/sec, vagy ennél erősebb szél eredményeképpen a világóceán felületéről az atmoszférába legalább 27 milliárd tonna tengerisó jut.¹⁾ Ez évi $15 \cdot 10^9$ tonna kloridnak (klórion) felel meg. Más oldalról bebizonyosodott az is, hogy a kloridból származó kicsapódási magok mennyisége, amelyet a csapadék kivisz az atmoszférából, csupán $14 \cdot 10^9$ tonna évenként. Következőleg a világóceán teljesen elégséges kicsapódási magot termel. Alá kell húzni, hogy a fent említett értékek különbözőségéből még nem következik az, hogy az atmoszférában fokozatos tengerisó-felhalmosodás menne végbe. Kétségtelen, hogy a légkörbe jutó klorid és annak kiszállítása kiegyenlítődik. Mint kicsapódási mag csak $14 \cdot 10^9$ tonna klorid kerül ki a légkörből, de nagy mennyiség jut ki más úton is. Így pl. a sórészeszkék — súlyuknál fogva — állandóan visszajutnak a talajra, míg nagyobb sórészek közvetlenül az óceánba kerülnek vissza a csapadék révén.

Számítások mutatják azt is, hogy a tengeri hullámozást követő permetezőződés vízmennyisége csak 1%-a a víz felületéről történő közvetlen elpárolgásnak.

Így az alábbi végkövetkeztetést vonhatjuk le: A világóceán felületéről történő permetezőződés döntő szerepet játszik az atmoszférának aktív kicsapódási maggal való ellátásában és jelentős szerepet a világóceán sógazdálkodásában, ugyanakkor a földgolyó vízgazdálkodásában semmi közvetlen szerepe nincsen.

Ez a következtetés nemcsak a meteorológia szempontjából jelentős, hanem a geológia, az óceánografia, agronómia, a biometeorológia és más tudományos területeken is érdeklődést vált ki.

(A »Priroda« 1953. évi 1. számából.)

Fordította: Gelléri Sándor

¹⁾ A tengeri sónak kb. 80%-a konyhasó.

Kőrösi György:

IDŐJÁRÁSI TÉNYEZŐK SZEREPE A REPÜLÉST IRÁNYÍTÓ RÁDIÓ-SZOLGÁLATBAN

A levegőtengerben úszó repülőgép útját nemcsak a gép repülőtulajdonságai és a vezetők képességei, hanem a levegő állapota és a légkör viselkedése is befolyásolja. A légkör viselkedése a repülőgépet útjában iránytartás szempontjából és a repülőgép vezetőre, illetőleg magára a repülőgépre gyakorolt hatásával befolyásolja.

Ez a befolyás súlyos esetben még a repülőgép és személyzetének biztonságát is veszélyezteti.

Időjárásnak a repülésre ható befolyása ellen, illetőleg a biztonságos repülésnek az időjárási tényezőktől való függetlenítésére irányuló harcban, a repülő igen hatásos támogatást — a repülő-időjelző szolgálatot ellátó — meteorológustól kap.

A természet erői ellen folytatott harcban a kiterjedt időjelző szolgálat a többirányú követelménynek csak a legfejlettebb technikai eszközök felhasználásával tehet eleget. A forgalmi repülés rohamos fejlődése szükségessé tette a »Nemzetközi Polgári Légiközlekedési Szervezet« létrehozását. Ennek a szervezetnek a szabályzata igen nagy mértékben támaszkodik a meteorológiai és a rádiószolgálatra.

A repülés fejlődésével a különböző repülőműszerek mind tökéletesebb megoldása, a rádiótechnika állandó fejlődése és különösen a második világháborúban ismertté vált radar-technika elősegítette a repülés biztonságát és a meteorológus számára lehetővé tették, hogy szolgálatát minél nagyobb technikai segítséggel lássa el. A repülés biztonságát szolgáló nemzetközi szabályzatok kötelezően írják elő a repülőgépek személyzete részére az időjárási adatok ismeretét, mielőtt útjukra indulnának.

A meteorológiai szolgálatnak, kapcsolódva a rádió szolgálathoz, elsőrendű feladata, hogy biztosítsa a repülőgépek részére úgyszólván minden időhelyzetben a biztonságos repülést. A biztonságos repülés előfeltétele (a műszaki résztől függetlenül), hogy a repülőgép személyzete mind repülés előtt, mind repülés közben tájékoztatva legyen a következő időjárási adatokról: látástávolság, felhőalap-magasság, talajsél, magasságmérő-beállítás, légnyomás, magassági szélre vonatkozó adatok, köd, látáscsökkenés, jegesedés, várható idő-rosszabbodás stb. és a célrepülőtér talajára vonatkozó adatokról.

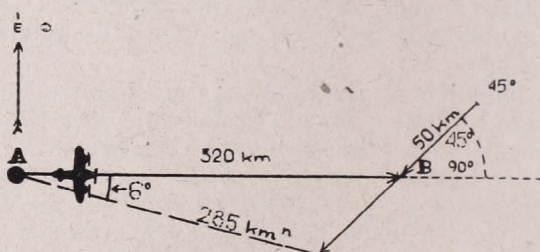
A repülés időpontjától függően az időjárási adatok gyors továbbítását korszerű felszereléssel és képzett személyzettel rendelkező rádiószolgálat teszi lehetővé. A hírváltás gyorsaságát szolgálja az elmondottakon kívül a nemzetközi q-kódex használata is. A morse-jelekkel továbbított hárombetűs rövidítések egy-egy egész mondatot helyettesítenek és a nyelvi nehézségeket is kiküszöbölik. Ilyenek pl. az előbb közölt időjárási adatok közül q rövidítéssel kifejezve qfe = légnyomás talajsintre, qam = időjelentés, qao = magassági szél, qba = látástávolság, qbb = felhőalap magassága, vagy qbi = köd leszállásra vonatkozó utasítások lépnek érvénybe.

Egész földünket behálózó nemzetközi jelentő-szolgálat adatainak gyors továbbítását ellátó rádiószolgálat nemcsak indulás előtt látja el adatokkal a gép személyzetét, de repülés alatt is állandó kapcsolatot tart a géppel és esetleges időrosszabbodásról azonnal értesíti. De rádió segítségével a repülőgép személyzete is közöl hasznos és más gépek számára igen jól felhasználható időjárási adatokat. Még más alkalommal is hasznos segítőtársa a repülőgép

a meteorológusnak: mikor fedélzetén a meteorográfal különböző magasságokban uralkodó légköri viszonyokról gyűjt hasznos adatokat, sőt ott találjuk gyakran a légállapot megfigyelést végző meteorológust is.

A repülő rádiószolgálatban sor kerülhet olyan különleges jelzések használatára, melyeknek az alkalmazása a meteorológiai szolgálat útmutatása alapján történik. Pl. biztonsági jelzés (TTT), amely a rádiószolgálatban annyira közismert SOS és a sürgősségi jelzés (XXX) után sorrendben mint harmadik minden más táviratot megelőz. A TTT betűcsoporttal ellátott közlemények használatát ködre vagy más, a repülés biztonságát veszélyeztető időjárási tényezőre való figyelmeztetés teszi szükségessé. Alkalmazható olyan esetben is, amikor valamilyen időjárási behatás miatt a repülőtér talaja leszállásra alkalmatlan (ázott, magas hó).

<u>Ismert</u>	}	Rep. irány	90°
		Önsebesség	320 km ⁿ
		Szél irány	45°
		ereő	50 km



Támadási szög \sphericalangle	$= 45^\circ$	}	<u>Kiszámított</u>
Eltérítés	$= 6^\circ$		
Föld feletti sebesség	$= 285 \text{ km}^n$		

1. ábra

Az időjárásnak a repülőgépre ható tényezői közül a szél a gép iránytartásán kívül az ú. n. földfeletti sebességre van befolyással. A repülőgép sebességmérője ugyanis a levegőhöz viszonyított sebességet mutatja, navigáció szempontjából pedig a földfeletti sebesség ismerete szükséges. Ezt a sebességmérő által mutatott repgép-sebesség iránya és a szélirány által bezárt szög, valamint a szélerő ismeretének a birtokában lehet megállapítani. A különböző magasságokban uralkodó szél irányának és erejének megállapítására szolgálnak a magassági szélmérések. Ezeknek az adatoknak az ismeretében a repülőgép személyzete kiválasztja azt a repülési magasságot, ahol a repülőgép útvonalat a legkisebb széleltérítés mellett — esetleg a szél ereje által növelve sebességét — a legkisebb üzemanyagfogyasztás mellett tudja berepülni. Természetesen szélre vonatkozó adatok csak ott állnak rendelkezésre, ahol ilyen jelentőállomás van a repülőgép útvonalon, vagy annak közelében. Ha ilyen nincs, akkor jön segítségére láthatatlan hullámain a rádió.

Az 1. sz. rajzon látható, hogy az A-ból B-re repülő gépet milyen irányban tolja el a szél és kiszámítható a földfeletti sebesség, valamint az eltérítés nagysága is.

A következő percben már mondja is a gép vezetője, hogy a gép jegesedik. Még az a szerencse a vétel szempontjából, hogy a jegesedés inkább a rögzített huzalú tetőantennára veszélyes, illetőleg veszélyesebb, mert az uszály-antenna állandó mozgása következtében mint mechanikus jégtelenítő működik. De a különböző időjárási tényezők hatása a vételtechnika más vonalán is megmutatkozik. Ezek a jelenségek légköri zavarok néven ismeretesek. Pl. *a)* helyi zivatarok, *b)* távoli zivatarok által okozott villamos kisülések, amelyek állandó recsegést okoznak, *c)* kozmikus eredetű sístergések, *d)* lecsapódás által okozott zavarok, pl. zúzmara, eső, jégeső, jégkristály stb. A lecsapódási zavarok jelentkezhetnek mind a villamostöltésű felhőzetben átrepülő gépen, mind a földi állomásokon, elsősorban hóviharok, porviharok és zivatarok idején. A légköri zavarok általában annál erősebbek, minél nagyobb a használt hullámhossz.

Repülő időjelző-szolgálat feladata: harc az elemek, a természet erői ellen, a biztonságos repülés érdekében, az emberi élet biztonságáért.

Sajnos, ez a szép munka a legtöbb tudományhoz hasonlóan, megkívánja a maga áldozatait. A biztonsági szolgálat rendelkezéseinek aggodalmas betartása az időjárásjelentések legapróbb részleteinek a figyelembevételére sok esetben megmentheti a repülőgépet személyzetének életét és az igen nagy értéket képviselő gépet. Időjárási jelentések figyelembe nem vétele a műszerekbe, az irányító szolgálatba helyezett bizalomnak — éppen a legkritikusabb időpontban való — megingása, gyakran növelte a tragikusvégű repülések számát. A következő halálos kimenetelű repülőbalesetek ismertetésével nem a repülés ma már porladó hőseit akarom pellengérré állítani, csak szomorú példákat akarom arra felhasználni, hogy rámutassak: a sokszor feleslegesnek látszó időjelentések legapróbb részletekig való figyelembe vétele, az ezzel kapcsolatos rádiószolgálat lelkiismeretes ellátása milyen döntő jelentőségű. Az ismertetésre kerülő példákat Timár Gyula »Vakrepülés« c. könyvében közölt leírásokból vettem.

A műszerekbe vetett bizalom hiánya egyaránt megmutatkozik a fiatal repülőgépezetőknel, mert még nem rendelkeznek kellő tapasztalattal és az öregeknél is, náluk meg a túlzott önbizalom okozhat balesetet.

1938-ban egy SM75 típusú gép Tiranából Nápolyba indult. A távolság 600 km. Olaszország nyugati és délnyugati oldalán alacsony felhőzet volt, szitáló esővel.

A repülőgép indulása után röviddel, kb. 4000 m-en, felhő felett repült, a magassági szélhatást qte. (irányszög) irányításokkal kiküszöbölve, az előírt útvonalon haladt. Két óra repülési idő után a pilóta saját megítélése szerint, a repgépnek a Nápoly körüli völgyben kellett lennie. Nápolytól kapott meteorológiai helyzet szerint a völgyben nyugodtan alátörhetett, mert a felhőmagasság 700 m volt. Anélkül, hogy az áttörés megkezdése előtt pontos rádió helymegállapítást kapott volna, a gázt levéve, az áttörést megkezdte (időre való navigálás). Áttörés közben a nápolyi völgy előtt levő 1300 m magas hegynék ütközött. (A hegy keleti oldala felfekvő felhővel volt borítva.)

Tanulság: áttörést csak pontos helymeghatározás után szabad megkezdni. Jelen esetben repülőtér fölé való vezetés is elég lett volna (ezt az eljárást qfg felhőáttörési eljárásnak nevezik). Ilyen hosszú útvonalon az időre való navigálás nem kielégítő. A pilóta qte irányítással a szél eltérítést ugyan kiküszöbölte, de az útvonal egyes szakaszán fellépő esetleg ellenszél hatásait figyelmen kívül hagyta.

Az időjelentések minden egyes részletének figyelembevételére sorsdöntő lehet éppen akkor, mikor valamilyen részlete teljesen feleslegesnek látszik.

1937. december 24-én Bécs—Prága között közlekedő repülőgép a kora délutáni órákban indult Bécsből.

A meteorológiai helyzet: általánosságban 700 m felhőmagasság, szitáló eső, 60 km erősségű északnyugati szél. A távolság 270 km, a gép sebességét figyelembe véve (cca 200 km) 1 óra 20 perces repülőidőt jelent. (Szél ellentartás nélkül.)

A gép indulás után 1100 m magasan felhőben repült Bécs qte irányítása mellett. A gép beérkezve Prága irányító állomás hatáskörzetébe 350, majd 334 fok qdm-et kapott (qdm az a mágneses irányszög, amelyen haladva a gép az irányszöget adó állomásra jut). Kb. 1 óra összrepülési idő után Prága hirtelen qdm 230 fokot adott, amit meg is ismételt. A pilóta gondolkodás nélkül felvette a 230 fokos irányszöget és tovább repült 1100 m magasságban, bár a terep-domborzat miatt ha Prágától valóban északra lettek volna, felhő alá kellett volna jönnie. Több iránymérő állomás mérte a gépet és mind adta, hogy a mérés helytelen, de érthetetlen módon a gép egyiket sem vette. 20 perc repülés után a gép a Bajor Alpok egyik magasabb hegyének repült.

Hibás volt a pilóta, hibás volt az irányító és a gép távirásza is. De egyiknek a tévedése sem lett volna tragikus, ha egy egész egyszerű időszámítást végeznek a hirtelen megváltozott irányszög hallatára és tekintetbe veszik az időjelentésben kapott 60 km erősségű északnyugati szelet. Rögtön rájöttek volna, hogy a gép nem lehet qdm 230 fokos helyzetben, 60 km-es ellenszél, de még 60 km-es hátszél esetén sem.

A pilóta egyik nagy ellensége a jégképződés. A repülőgépen repülés közben megindult jégképződés nemcsak mint súlytöbblet jelent veszélyt, mikor pl. az 1 mm vastag jégréteg kb. annyi kilogramm terhet jelent, ahány m² nagyságú felület, hanem ennél súlyosabb következményeket okoz a jégképződés a hordfelületek vagy a vízszintes vezérsík élréseinek alakváltozása miatt, amely a gép repülőtulajdonságait változtatja meg. Veszélyes remegés, rázás keletkezhet. A légesavar, jegesedés az egyenlőtlen lerakódás esetén fellépő rázás miatt légesavar vagy motor-tengelytörést is okozhat, sőt a lerepülő jégdarabok a gép testén is súlyos rongálódást idézhetnek elő. A jegesedés megindulásakor a meteorológiai helyzetet figyelembe nem vevő és az előírásokat be nem tartó pilótát kellemetlen meglepetések érhetik.

1937-ben egy repülőgép Csernovicz-ból Varsóba repült. A repülési magassága 2400 m volt s a felhő felett repült. A hőmérséklet 2400 m-en -10° C volt. Az általános meteorológiai helyzet: 400 m felhőmagasság, 10 tized borultság, $+6^{\circ}$ C hőmérséklet, az általános meteorológiai helyzet az útvonalon ilyenkor jónak mondható.

Qdm irányításokkal a repülőgép a helyes útvonalon repült. A repülőgép pilótája a sík vidékre való tekintettel nem akart huzamosabb időt eltölteni a felhőáttöréssel való leszállással, ezért már Varsó előtt a felhőréteg alá akart kerülni, melyet a terepre való tekintettel a vonalon meg is tehetett.

Helyzetét rádióiránymérések segítségével rögzítette. Mivel már elég közel volt Varsóhoz, élénkebb tempójú siklással közelítette meg a földet (5—7 m/sec), illetve végezte az áttörést. A jégképződés — mint minden hasonló meteorológiai helyzetben — megindult és olyan rohamosan növekedett, hogy a repülőgép túlterheltsége, valamint profilok megváltozása és a légesavarok eljegesedése a repülőgép kormányképességét megszüntették.

A pilóta az összes jégmentesítő berendezését működésbe hozta. A gép a felhőből kivágódva, mint egy tehetetlen tömeg zuhant lefelé. Közben a jégmentesítő berendezések és a $+$ hőmérséklet következtében, az óriási robajjal leszakadó jégpáncéltól megszabadult és kb. 50 méterre a talajtól a kormányképességét úgyahogy visszanyerve, kényszerleszállt.

Utólagos megállapítások szerint (1—1,5 m/sec) alá ereszkedő repülőgépen a jégképződés hasonló esetekben ugyancsak megkezdődik, de megközelítően sem ilyen arányban, mivel a repülőgép fokozatosan veszi fel a környező levegő hőmérsékletét. A + hőmérsékleten pedig semmi szín alatt sem növekedhet a jégretteg, hanem annak fokozatos leválása következik be.

Ha az enyhe süllyedésű sikláshoz még a lehető legkisebb sebességet vesszük, a jégképződés hasonló esetekben jelentéktelen méreteket ölt csak.

A repüléssel kapcsolatos követelmények, a folyton fejlődő meteorológia, mindig újabb és újabb feladatok elé állítják azokat, akik hivatásuknak választották a meteorológiát, vagy hogy közelebbi megjelöléssel éljek: a repülés-meteorológiát. De ez a szép és érdekes szolgálat megkívánja, hogy a szolgálat ellátói valóban teljes mértékű és munkájukat nem gépiesen végző automaták legyenek.

Úgy, ahogyan tévedés lenne teljes értékű rádiótávíráshoz tekinteni azt, akit csak a levelezési, azaz adás-vételi minimális, vagy akár maximális sebességet érte el, de repülési szakismerete nincsen, ugyanúgy helytelen lenne teljesértékű meteorológusnak tekinteni a repülő-szolgálat részére azokat, akik a meteorológia elméletével ugyan 100%-ban tisztában vannak, de a repülés sajátosságait nem ismerik.

Éppen ezért a Meteorológiai Társaságnak a különböző tárgykörű előadásai közt igen nagy örömmel üdvözlém a repüléssel kapcsolatos előadásokat. Annál is inkább, mert azt hiszem a repülés problémáit megismerő jövőbeli meteorológusok nagy kedvvel foglalkoznának az időjárásnak a repülésre gyakorolt, sokszor kedvezőtlen hatásaival a repülés biztonságának további fejlesztése érdekében.

Halo-jelenség 1953. márc. 3.-án Budapest. Régebbi feljegyzésekben többször olvastam, hogy egyszerre 2 nap volt látható. Magamnak legutóbb majdnem hasonlóhoz volt szerencsém.

1953. márc. 3-án Budapesten 7⁴⁰-kor színes napgyűrűfoszlányok látszottak a nap körül. Kissé távolabb, kb. 75 foknyi magasságban, negyedkör-nagyságú második, szintén színes, napgyűrű volt látható észrevehető központ nélkül, azonban ennek a körívnek központja a naptól nyugatra — talán 3—4 sugárnyi távolságra — volt. Érdekes még, hogy az eredeti napgyűrűnél az ív belső oldalán volt a vörös szín, a másodikonál pedig az ív külső oldalán. Ha a pehelyfelhőknek nagyobb kiterjedésük lett volna nyugat felé, talán a melléknapot is lehetett volna látni. (A halo-jelenség keletkezését előidéző légállapotról olvasóink bő leírását találják lapunk 1952. évf. 9—10. számában. Szerk.)

A Hold ionoszféra hatásának egy érdekes példája. Úgy meteorológus, mint csillagászszakemberek körében ma is sok vitára ad alkalmat, hogy van-e hatása a Holdnak az ionoszférára, vagy nincs. Ehhez a tárgyhöz van most alkalmam egy adattal szolgálni.

1952 augusztus ötödikén nálunk is látható részleges holdfogyatkozás volt. Ugyanezen a napon sikerült rádióval észlelni a londoni televíziós leadó jeleit. Ez az adó 40,5 megacikluson (7,4 m hullámhosszon) sugároz ki adást. Ugyancsak vehető volt egy angol hajózási társaság szintén ultrarövid hullámhosszuságon leadott jelzése.

Feltehetőleg a holdfogyatkozás és ez a bülönösen jó vételi lehetőség összefüggésben állt egymással, mert a fent említett két rádió-leadót más alkalommal még sohasem sikerült észlelnem.

AZ ELMŰLT IDŐJÁRÁS

FRONTÁTVONULÁSI JEGYZÉK BUDAPESTRŐL

1953 JANUÁR 1—FEBRUÁR 28-IG

CALENDRIER DES PASSAGES DE FRONT, BUDAPEST, JANVIER—FÉVRIER 1953

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>						
JANUÁR							
1	21	Fel	1	17 órától praefrontális eső 2,6 mm, légnyomás-nyugtalanság			
2	18	Fel	2	7 órától praefrontális eső 13,0 mm			
2	19	B	1	Záporosó 0,9 mm, erős légnyomás-nyugtalanság			
5	14	B	0	Kis szélélénkülés			
6	7	Fel	2	10 órától praefr. havaseső 13,9 mm			
7	19	Fel	2	9 órától praefr. havazás 21,8 mm			
9	13	Fel	2	4 órától praefr. havazás 12,6 mm			
9	15	B	1	Kis hózápor 0,1 mm, szélvihar 18 m/mp			
10	1	B	2	Szélbetörés 23 m/mp			
11	14	B	1	Hózápor 0,2 mm			
12	13	B	0	Kis hózápor			
16	15	B	0	Kis szélélénkülés			
17	4	B	0	Kis hózápor			
18	12	Fel	0	Praefrontális hőszállingózás			
19	2	B	0	Kis szélélénkülés			
19	11	B	1	Kis hózápor, szélrohamok 15 m/mp			
21	22	Fel	0	Felhóátvonulás			
22	3	Fel	0	Felhóátvonulás			
22	10	B	1	Szélbetörés 17 m/mp			
23	0	B	1	Kis hózápor, szélvihar 18 m/mp			
24	12	Fel	0	Felhóátvonulás, enyhülés			
26	2	B	0	Kis szélélénkülés			
26	12	B	1	Hózápor 0,1 mm			
26	18	B	0	Kis hózápor			
28	7	Fel	0	Kevés praefront. hódara			
28	15	Fel	1	Praefront. eső 0,2 mm			
28	16	B	1	Szélbetörés 18 m/mp			
29	3	B	2	Rendkívüli szélvihar 33 m/mp			
31	24	B	1	Szélbetörés 18 m/mp, nagy légny.-nyugtalanság			
FEBRUÁR							
1	22	Fel	1	Kevés praefr. havazás			
2	6	B	0	Kis hózápor			
2	12	B	1	Szélrohamok 16 m/mp			
3	15	B	1	Hózápor 1,0 mm			
4	2	B	0	Szélélénkülés			
5	17	Fel	0	Kevés praefrontális havazás			
6	1	B	0	Felhóátvonulás, kis szélélénkülés			

6	12	B	1	Kis hózápor
7	6	B	1	Kis hózápor
8	9	B	2	Felhőátvonulás, erős szélvihar 27 m/mp
11	7	Fel	1	4 órától praefrontális havazás, 0,4 mm
11	16	Fel	2	10 órától praefrontális havazás 6,6 mm
12	1	B	0	Kis szélélénkülés
12	23	Fel	0	Kevés praefr. havazás
12	23	Fel	0	10 órától gyenge praefr. hószállingózás
13	13	B	0	Kis hózápor
14	12	B	9	Hózápor 0,1 mm
16	8	Fel	0	Felhőátvonulás, erős légnyomás-nyugtalanság
18	9	Fel	1	2 órától praefr. havazás 0,6 mm, erős légny.-nyugtalanság
18	10	B	2	Hózápor 0,1 mm, szélvihar 21 m/mp
19	16	Fel	0	Felhőátvonulás
19	20	B	0	Szélélénkülés 7 m/mp
21	21	B	0	Szélbetörés 22 m/mp
23	4	B	1	Új szélrohamok 17 m/mp
24	2	Fel	0	Felhőátvonulás
24	10	B	2	Szélbetörés 24 m/mp
25	10	B	0	Kis szélélénkülés
27	10	Fel	0	Felhőátvonulás, erős légnyomás-nyugtalanság
28	3	B	0	Szélrohamok 10 m/mp
28	16	B	2	Szélrohamok 21 m/mp, kis záporosó
28	21	B	1	Záporosó 0,1 mm, kis szélélénkülés

LÉGTÖMEGNAPTÁR

Budapest, 1953 január 1 — február 28-ig — *Masses d'air*

A légtömeg megnevezése	Mikor érkezett		Mikor vonult el		Tartóssága óra	A következő légtömegtől elválasztó határfelület
	Nap	Óra	Nap	Óra		
	<i>Du</i>		<i>Jusqu'à</i>			
<i>Mass d'air</i>	<i>Jour</i>	<i>Heure</i>	<i>Jour</i>	<i>Heure</i>	<i>Durée en heures</i>	<i>Surface de limite (CF front froid, WF front chaud, S subsidence)</i>
J A N U Á R						
Tengeri enyhe	<i>mW</i>	(dec.)	2	19	43	Betörési front <i>CF</i>
Szárazföldi hideg	<i>cC</i>	2	19	5	14	Betörési front <i>CF</i>
Sarkvidéki hideg	<i>aC</i>	5	14	7	3	Felsiklási front <i>WF</i>
Tengeri meleg	<i>mW</i>	7	3	9	15	Betörési front <i>CF</i>
Szárazföldi mérs.	<i>cM</i>	9	15	10	1	Betörési front <i>CF</i>
Szárazföldi hideg	<i>cC</i>	10	1	11	2	Lesiklófelület <i>S</i>
Szárazföldi mérs.	<i>cM</i>	11	2	11	14	Betörési front <i>CF</i>
Szárazföldi hideg	<i>cC</i>	11	14	18	12	166 Felsiklási front <i>WF</i>
Tengeri mérs.	<i>mM</i>	18	12	19	11	23 Betörési front <i>CF</i>
Sarkvidéki hideg	<i>aC</i>	19	11	22	3	64 Felsiklási front <i>WF</i>
Tengeri enyhe	<i>mW</i>	22	3	22	10	7 Betörési front <i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>	22	10	24	12	50 Felsiklási front <i>CF</i>
Szárazföldi mérs.	<i>cM</i>	24	12	26	2	38 Betörési front <i>CF</i>
Szárazföldi hideg	<i>cC</i>	26	2	28	15	61 Felsiklási front <i>WF</i>
Tengeri mérs.	<i>mM</i>	28	15	30	21	54 Lesiklófelület <i>S</i>
Szárazföldi mérs.	<i>cM</i>	30	21	(febr.)	27	—
F E B R U Á R						
Szárazföldi mérs.	<i>cM</i>	(jan.)	2	20	44	Betörési front <i>CF</i>
Sarkvidéki hideg	<i>aC</i>	2	20	3	15	19 Betörési front <i>CF</i>
Szárazföldi hideg	<i>cC</i>	3	15	9	18	147 Lesiklófelület <i>S</i>
Szárazföldi mérs.	<i>cM</i>	9	18	11	16	46 Felsiklási front <i>WF</i>
Tengeri enyhe	<i>mW</i>	11	16	12	1	9 Betörési front <i>CF</i>

A légtömeg megnevezése	<i>Mass d'air</i>	Mikor érkezett		Mikor vonult el		Tartósága óra	A következő légtömegtől elválasztó határfelület
		Nap	Óra	Nap	Óra		
		<i>Du</i> Jour	<i>Heure</i>	<i>Jusqu'à</i> Jour	<i>Heure</i>		
						<i>Durée en heures</i>	<i>Surface de limite (CF front froid, WF front chaud, S subsidence)</i>
Szárazföldi mérs.	<i>cM</i>	12	1	12	23	22	Felsiklási front <i>WF</i>
Tengeri mérs.	<i>mM</i>	12	23	13	13	14	Betörési front <i>CF</i>
Szárazföldi mérs.	<i>cM</i>	13	13	14	9	20	Betörési front <i>CF</i>
Szárazföldi hideg	<i>cC</i>	14	9	18	9	96	Felsiklási front <i>WF</i>
Tengeri mérs.	<i>mM</i>	18	9	19	16	31	Felsiklási front <i>WF</i>
Subtrópusi enyhe	<i>tW</i>	19	16	19	20	4	Betörési front <i>CF</i>
Tengeri mérs.	<i>mM</i>	19	20	24	10	110	Betörési front <i>CF</i>
Sarkvidéki hideg	<i>aC</i>	24	10	25	10	24	Felsiklási front <i>WF</i>
Tengeri mérs.	<i>mM</i>	25	10	28	16	78	Betörési front <i>CF</i>
Sarkvidéki hideg	<i>aC</i>	28	16	(márc.)		8	—

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

		Január		Február	
		<i>Janvier</i>	<i>Janvier</i>	<i>Février</i>	<i>Février</i>
		óra	%	óra	%
Sarkvidéki hideg	<i>aC</i>	101	13	51	7
Szárazföldi hideg	<i>cC</i>	319	44	243	36
Tengeri hideg	<i>mC</i>	50	7	—	—
Tengeri mérsékelt	<i>mM</i>	77	11	242	36
Tengeri enyhe	<i>mW</i>	110	14	—	—
Szárazföldi mérs.	<i>cM</i>	87	11	132	20
Szárazföldi meleg	<i>cW</i>	—	—	—	—
Subtrópusi meleg	<i>tW</i>	—	—	4	1

Aujeszky László

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1953. JANUÁR ÉS FEBRUÁR HAVÁBAN

Januárban az ország területének legnagyobb részén az átlagnál enyhébb és csapadékosabb időjárás uralkodott.

A levegő hőmérséklete a Dunántúl északi felében átlagköri volt 1 fokon belül maradó eltéréssel a törzsértékhez képest, az ország többi részén azonban a -1° és $+1^{\circ}$ közé eső havi középérték 1–2 fokkal felülmúlta a sokévi átlagot. Csak a magasabb légrétegek állapotát mutató kékesi adatok voltak a normálnál alacsonyabbak. A legmagasabb hőmérséklet vagy a hónap elején, vagy a végén állt be és néhány fokkal nagyobb volt, mint az átlag. A 21-én vagy 27-én fellépő havi minimumok 4–5 fokkal kisebb lehűlést mutatnak, mint a januári törzsérték. A fagyos napok száma 20 és 30, a téli napok száma 5 és 12 között volt. Egészben véve tehát idei januárunk ismét enyhébb volt a szokottnál.

A légnyomás Budapesten 130 m magasságban 750,7 mm volt, a tengerszintre átszámított érték 763,0 mm. Az eltérés, $-2,8$ mm, erős ciklontevékenységre mutat, ami főképp a hónap első dekádjában domborodott ki.

A csapadék havi összege igen egyenlőtlen elosztást mutat. Volt olyan terület, ahol az egész havi összeg csak 10–15 mm-t tett ki (Somogy m, Dél-

Zala), tehát az átlag felét sem érte el, más vidékeken viszont (Mátra hegység legmagasabb szintje) ennek mintegy tízszerese hullott le (Kékestető 129 mm, az átlagnak majdnem háromszorosa). Egyébként a Dunántúlon és az Alföld legnagyobb részén 20—50 mm között volt a csapadék. Ezt az értéket az Északi Hegyvidéken és annak környezetében, valamint a Körös torkolatának vidékén haladta meg a havi összeg. Ezekben a területeken 50 és 130 mm közt mennyiséget mértek (átlag 2—3-szorosa).

Az őszi óta tartó túlságosan csapadékos időszak január 10-e után végetért és a rendkívüli csapadékbőség után szárazabb időszak következett.

A csapadék egy része hó alakjában hullott le, a 10—20 csapadékos nap közül 5—10 napon havazás, vagy havaseső volt. Az enyhe idő miatt az Alföldön számottevő hóréteg alig volt, ezzel szemben a Dunántúl jelentékeny részét, továbbá az Északi Hegyvidéket a hónap első felében huzamosabb ideig hótakaró borította.

A levegő relatív páratartalmának 80—85%-os átlagai valamivel alacsonyabbak voltak, mint az átlag, a párolgás az átlagot felülmulta.

A napsütés időtartamának 40—80 órás havi összegei általában nem sokkal tértek el az átlagtól, csak az ország középső részén mutatkozott 10—20% többlet a törzserővel szemben.

A nap- és égboltsugárzás havi összege Budapesten a vízszintes felületen 3260 cal/cm² volt.

Februárban az ország legnagyobb részén az átlagnál szárazabb és enyhébb volt az időjárás.

A hőmérséklet havi középértéke a -1° és $+2,5^{\circ}$ között váltakozott, hőtöbblete 0,5 foktól 1,5 fokig terjedt. Az átlagosnál enyhébb időt a legerősebb nappali felmelegedések magas értékei (12—15^o) is mutatják, amelyek majdnem mindenütt 21-e és 23-a között léptek fel. Hasonlóképp az idő enyhességére utalnak az éjszakai lehülés többnyire mérsékelt értékei, mert a leghidegebb napon, (9-én vagy 10-én) is sok helyen még a -10 fokig sem terjedt a lehülés és az ország északi tájain is csak -12 , -14 fokos fagyokat észleltek. A fagyos napok száma 16—26 volt, a téli napok száma 5 és 10 közt ingadozott.

A légnyomás Budapesten 130 m magasságban 749,0 mm volt, a tengerszintre átszámított érték 761,1 m-t, a sokévi átlagtól való eltérés $-3,0$ mm-t ért el. Az előző havi ciklonális rezsím tehát e hónap legnagyobb részében is tartott, különösen az első két hétben.

A csapadék havi összege már a szárazabb időszak beálltát mutatja, minthogy az átlagot csak az ország délkeleti sávján (Baranya megyében és a Duna—Tisza közének déli részén, Békésben) haladta meg. Ezekben a területeken 40—80 mm esett (legtöbb Zórákpusztán, 81 mm). Más vidékeken viszont kimondott szárazság jelentkezett. Így Gibárton, Borsodban az egész havi összeg csak 2 mm volt. Az országterület legnagyobb részén 10—30 mm-t ért el a havi összeg.

A csapadékos napok száma 5—12 volt, köztük 2—10 havazással vagy havasesővel. A hónap első felében az ország jelentékeny részét csak néhány cm-es hótakaró fedte. Jelentékenyebb hóréteg a 17—18-i országos havazás nyomán maradt meg néhány napra az ország egyes déli megyéiben, így Baranyában, Bács-Kiskun és Békés megyékben. Néhány nap alatt, 22-éig azonban ez is többnyire elolvadt, A talajfagy általában csak a talaj felső 15—25 cm-es rétegeire terjedt ki, legmélyebbre 10-e táján hatolt, amidőn északkeleten 40 cm, Sopronban 27 cm, Tiszaörsön 30 cm mélységben is fagyot észleltek, 20-a után azonban már csak jelentéktelen mélységben mutatkozott időnként fagy.

A relatív páratartalom a csapadékosabb, havas vidékeken kissé magasabb, egyébként alacsonyabb volt, mint az átlag, a párolgás meghaladta az átlagot.

A napsütés tartamának havi összegei 70 és 120 óra közé estek. A legtöbb, 100 órán felüli napsütést az ország középső sávján, a Keszthely—Kecskemét vonal mentén találjuk. Ezek 20—30% többletet jelentenek. Más vidékeken a többlet csak 1—2%-os volt.

A nap- és égboltsugárzás havi összege Budapesten a vízszintes felszínen 6334 gcal/cm² volt.

	Hőmérséklet C° — Temperature								Csapadék — Précipitation					Napsütés Insolation Total heures
	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 des 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	Havas napok Nombre jours de*	
<i>1953. január</i>														
Magyaróvár	-0.9	-0.1	9.7	29.	-15.8	21.	27	12	40	105	+ 2	11	9	42
Keszthely	-0.3	0.0	9.6	1.	-10.4	21.	27	8	21	62	-13	9	5	60
Pécs	0.6	+1.1	12.8	1.	-8.8	21.	23	6	27	82	- 6	9	5	64
Budapest	1.3	+1.7	9.8	29.	-7.4	21.	22	5	67	181	+30	10	8	64
Kalocsa ..	0.6	+1.3	11.5	29.	-8.4	21.	24	7	20	69	- 9	10	4	71
Miskolc ..	0.2	+2.5	10.8	30.	-13.0	27.	21	9	60	223	+33	11	6	51
Debrecen	0.0	+1.7	14.4	1.	-12.4	27.	24	7	40	125	+ 8	13	9	59
Békéscsaba	0.8	+1.9	12.0	1.	-8.7	27.	23	5	39	119	+ 6	12	6	63
Kékestető	-3.9	-0.5	5.9	1.	-12.0	27.	29	23	129	287	+92	12	10	—
<i>1953. február</i>														
Magyaróvár	0.6	+0.6	12.7	21.	-13.8	9.	21	7	24	75	- 8	9	9	87
Keszthely	1.6	+0.6	14.2	23.	-9.5	9.	17	3	14	43	-19	5	4	118
Pécs	1.3	+0.9	13.2	23.	-12.8	18.	21	3	35	109	+ 3	11	10	103
Budapest	2.4	+1.4	12.0	23.	-9.5	9.	14	2	11	32	-23	8	7	106
Kalocsa ..	1.7	+1.3	12.4	23.	-9.2	9.	19	4	22	67	-11	8	5	100
Miskolc ..	0.4	+1.0	13.6	23.	-11.2	10.	26	6	14	48	-15	6	5	85
Debrecen	-0.1	+0.3	12.3	23.	-10.0	10.	24	8	22	67	-11	10	8	82
Békéscsaba	0.4	0.0	12.8	23.	-10.3	10.	18	6	38	127	+ 8	14	9	82
Kékestető	-4.0	-1.1	5.9	23.	-14.5	9.	27	17	26	81	- 6	4	4	87

Bacsó Nándor

DAS WETTER IN UNGARN IN DEN MONATEN JANUAR UND FEBRUAR 1953.

Im Januar herrschte milderer als das normale und niederschlagsreiches Wetter im grössten Teil des Landgebiets.

Die Lufttemperatur war in der N-Hälfte Transdanubiens der normalen entsprechend, sonst überschritt sie um 1—2° die mehrjährigen Mittelwerte. Das Maximum trat am Anfange oder am Ende des Monats auf und erreichte 9—12.° Die Minima am 21. oder 27. waren mässig, nur bis —7, —16°. Es wurden 20—30 Frosttage und 5—12 Eistage beobachtet.

Der Luftdruck war in Budapest (130 m) 750.7 mm, auf Meeresniveau reduziert 763.0 mm, die Anomalie —2.8 mm.

Die Monatssumme des Niederschlages zeigt eine ungleichmässige Verteilung. Auf einigen kleineren Gebieten fiel nur 10—15 mm (in Komitaten Zala, Somogy), andere Landteile erhielten die mehrfache derselben Summen (Kékestető 129 mm). Im grössten Teil der Tiefebene und Transdanubiens wurde 20—50 mm gemessen, grösstere Mengen

(50—100 mm) fielen im nördliden Gebirge und bei Flusse Körös (die zwei- oder dreifache der normalen). Die niederschlagsreiche Periode wurde seit 10. Januar durch eine trockenere gefolgt. Ein Teil des Niederschlages fiel als Schnee, unter 10—20 Niederschlagstagen befinden sich 5—10 Tage mit Schnee oder Schneeregen. Eine bedeutende Schneedecke bildete sich auf der Tiefebene kaum, in Transdanubien und im n. Gebirge aber zeigte eine dauernde Schneedecke im Laufe des Monats.

Die Summen der Sonnenscheindauer (40—80 St.) waren der normalen mehr der weniger entsprechend. Die Gesamtstrahlung in Budapest auf horizontaler Fläche betrug 3260 gcal/cm².

Im Februar war das Wetter milder und trockener als das normale.

Die Mittelwerte der Lufttemperatur (—1°, +2.5°) waren übernormal, die Abweichung betrug 0.5—1.5°. Die Maxima (12—15°) traten am 21. oder 23. auf. Die nächtlichen Abkühlungen waren verhältnismässig gering, die Minima am 9. oder 10. erreichten grösstenteils nicht —10°. Die Zahl der Frosttage war 12—16, die der Eistage 5—10.

Der Luftdruck in Budapest (130 m) betrug 749.0 mm, a M. r. 761.1 mm und die Anomalie —3.0 mm, welche die gesteigerte Zyklonentätigkeit zeigt.

Die Monatssumme des Niederschlages war im SE-Teil des Landes übernormal (40—80 mm). Andere Gebiete dagegen zeigen eine ausgesprochene Trockenheit. So in Gibárt (Komitat Borsod) fiel nur 2 mm in ganzen Monat. Der grösste Teil des Landgebiets erhielt eine Summe 10—30 mm, welche meist stark unternormal ist. Die Zahl der Tage mit Niederschlag variierte zwischen 5 und 12, mit Schnee zwischen 2—10. Eine bedeutendere Schneedecke lag einige Tage nach 17. d. M. auf den Gebieten der südlichen Grenze. Der Bodenfrost war im allgemeinen mässig und er erreichte nur am 10. an einigen Gebieten (Sopron, Tiszaörs, Kiszvárd) 30—40 cm Tiefe.

Die Monatssummen der Sonnenscheindauer lagen zwischen 70 und 120 Stunden und zeigen einen Mehrbetrag um 10—30%. Die Gesamtmenge der Sonnen- und Himmelstrahlung war in Budapest auf horizontaler Fläche 6334 gcal/cm².

N. Bacsó

A NAP FELÜLETÉNEK JELENSÉGEI 1953 JANUÁR—FEBRUÁRBAN

1. Az *Időjárás* 55. évfolyama 11—12., 1951. november-decemberi számával kezdődőleg folyamatosan közöljük a naptevékenység változásaira vonatkozó napfolt és napfáklya észleléseink eredményeit. Ezzel a céllal 1951 júniusában indítottunk észleléseket. Egy éven át a megfigyelési adatokat szinte kizárólag fotoszféra-észlelési rajzainkból nyertük. 1952 nyaratól kezdve figyelembe vesszük és felhasználjuk ftohéliográfunkkal, Schott-féle GG 11 (sárga) színszűrőn át fényképezett (és voltaképpen más célra készülő) fotografikus fotoszféra-észleléseinket is. Mivel azonban egyetlen megfigyelőállomáson, főleg a felhőzet akadályozásai miatt, általában nem lehet a kívánatos mértékben elegendő megfigyelési anyagot összegyűjteni, a naptevékenység kellően teljes végigkövetéséhez, ezért az 1953-as év folyamán országos fotoszféra-észlelő hálózatot tervezünk kiépíteni.

Egyelőre, elsőnek, az év elejétől kezdődőleg az Országos Meteorológiai Intézet Távprognozís Osztálya nyújt kooperatív segítséget azzal, hogy az itt közlésre kerülő észlelési eredmények végleges összeállítására előtt átadja betekintésre, eredetileg csupán a Wok-féle napfolt relativszám megállapításához készülő naprajzait. Így ezek a rajzok pozíció-meghatározásokra természetesen nem használhatók, hiszen nem is erre a célra és egyszerűsített eljárással készülnek. Mégis, többször, már eddig is értékes támpontokul szolgáltak. Szabadsághegyi megfigyelési helyünk a Meteorológiai Intézettől légvonalban kb. 5 km-re van. Így főleg már ezen távolság miatt is előfordul, hogy bizonyos napokon csak az egyik helyen sikerül a Nap felületét megvizsgálni. Az egyező napokon történt észlelések egybevetéséből megállapíthattuk, hogy a Meteorológiai Intézet napészlelései kvalitatív szempontokból igen jól egyeznek a lényegesen nagyobb apparátussal kivitelezett mieinkkel. A Meteorológiai Intézetben az észleléshez használt (órágép nélküli) táveső nyílása 8 cm, gyujtótávolsága 1,2 m, a kivetített napkép átmérője pedig mintegy 1,15 cm; a nagy gondossággal kivitelezett, kitűnő rajzokat főleg *Kadocsa Franciska* készíti.

A foltok és fáklyák héliografikus meghatározására alkalmazott észlelési módszerünk és egyéb tudnivalók megtalálhatók: »Adatok egy magyarországi napészlelő hálózat beindításához« című, a M. Természettudományi Társulat 1953-as évre szóló

Csillagászati Évkönyvében, a 97—104. oldalakon megjelent cikkemben, valamint az *Időjárás* idézett számában.

Mostantól kezdve módunkban lesz rendre egyre teljesebb és előző közleményeinkhez viszonyítva valamivel többet mondó adatokat közölni. Ezért miközben most újból megadjuk táblázatos észlelési adataink és szinoptikus térképeink jelentését, egyúttal egy-két célszerűnek látszó és az eddigiektől eltérő csekély módosítást vezetünk be.

2. A térképek és a táblázatos észlelési adatok jelentése

A heliografikus koordináta hálózatot feltüntető térképek felett, középen álló (négy-jegyű) szám a Carrington-féle rotációsorszám. A szinodikus naprotáció kezdetének és végének időpontjai, középeurópai idő szerint a térképek bal, illetve jobb felső részén található. A térképeken és általában az alatta levő táblázatokban feltüntetett adatok mind ezen időközben észlelt jelenségekre vonatkoznak. A térképhálózat alján levő dátumok megmutatják, hogy melyik napokon volt észlelés. A dátumoknál a zárójelek arra utalnak, hogy aznapról nincs birtokunkban »teljes értékű« megfigyelés. (Például: nem készült pozíciómeghatározásra felhasználható észlelés vagy a Napon nem vettek észre sem foltot, sem fáklyát, de csak rövid ideig, felhőretegen keresztül halvány napkorongot láttak és így nem lehetünk biztosak abban, hogy tényleg nem volt semmi sem jelen; stb.) Az egyes dátumok feletti rövid vonaldarabkával az aznapi észlelések időpontjának középértékeire vonatkozó azon heliografikus hosszúsági kört jelöljük meg, amelyek ekkor éppen a napkorong közepén haladt át.

Az egyes rotációk folyamán észlelt foltcsoportokat nyugatról keletre haladó, illetve keletkezési vagy a Nap forgása következtében, a napkorong keleti felén való minden egyes előtűnésükkor külön-külön is, sorrendben *a*, *b*, *c*, stb. *dólt betűkkel* jelöljük meg. Ezeket tartalmazták táblázataink első oszlopai. A *p*, *f*, *n*, *s* nem *dólt betűkkel*, rendre a keleti, nyugati, északi és déli irányt adjuk meg. Nevezetesen táblázatunk negyedik oszlopában azt, hogy egy-egy foltcsoport helyétől általában 10—15°-nál nem messzebb terjedő fáklyamező milyen irányban feküdt a foltcsoport vagy foltcsoportrészt helyétől. Ezzel szemben a második oszlopban a foltcsoportra vonatkozó *dólt betű* és az ettől vesszővel elválasztott *dólt betű* együttesen a foltcsoport egyik részletét jelöli. (Például: *p* a foltcsoportnak, a Nap forgása következtében, ennek megfelelően előlhaladó, tehát a keleti részletére utal.) Hasonlóan a nem *dólt* betű szedett *c* betű, vagy a foltcsoportot legalább is nagyjából koncentrikusan körülvevő fáklyamezőt, vagy esetlegesen nagyobb foltcsoport középös részletét jelenti.

A harmadik oszlopban a foltokra vonatkozó heliografikus koordinátákat adjuk meg fokokban. Ezek az illető rotációba eső egyes észlelési napokra megállapított adatok középértékei. Amennyiben két vagy esetleg több pozíció-értéket tüntetünk fel egyetlen első oszlopbeli foltcsoport-jel után, úgy azzal azt akarjuk mutatni, hogy a foltcsoportot, mint több folt csoportosulásából összetevődőnek tekintjük, amelyek valószínűleg együttesen alkotnak egy foltcsoportot. Ezen felosztásnak megfelelően történnek a térképeken való ábrázolásuk is.

Térképeinken a foltok jelölése:

Pont: egyedülálló, vagy kisebb foltcsoportozathoz tartozó jelentősebb, nem nagy folt, illetve egymásmelletti (általában kb. 3° átmérőjű körön belüli) néhány kis folt.

Üres kör: legalább 3° kiterjedésű, kisebb foltokból (általában 3 vagy több foltból) álló foltcsoport, vagy jelentősebb foltcsoportrészt; a kör átmérője hozzávetőlegesen az objektum kiterjedésével egyenlő.

Kör, közepén ponttal: egyedül álló nagyobb folt, vagy foltcsoport nagyobb foltja, illetve igen közeli, egybefolyóknak látszó nagyobb foltok, vagy nagyobb folt közeli apró foltokkal; ha az objektum kiterjedése a 3°-ot meghaladja, úgy a kör átmérője ennek megfelelően nagyobb 3°-nál.

A második csoportban a következőket adjuk meg. Egyenlőség- (=) jelet és a megelőző rotációs számot követő jel azt mutatja, hogy a foltcsoport vagy foltcsoportrészt már az előző rotáció idején is megvolt, és pedig a Nap olyan helyén, amely közben Földünkrol folyamatosan észlelhető volt, és hogy az előzőkben milyen betűvel jelöltük, tehát, hogy mivel azonos. Hasonlóan: nyíl (←) vagy (↔) hullámvonal utáni szám és betű (ill. betűk) arra figyelmeztetnek, hogy hányadik rotáció melyik foltcsoportjának (ill. foltcsoportrésztnek) a Nap forgása következtében való valószínű visszatérését (←) vagy melyik időközben ténylegesen eltűnt foltcsoport valószínű újraéledését (↔) észleltük. Ha a foltcsoport visszatérése még ugyanabba a rotációba esik, úgy természetesen a térképen a foltcsoport mindkét észlelési időszakát együttesen, egyszer ábrázoljuk.

Ha a negyedik oszlopban a fáklyákra vonatkozó betűk közvetlenül a dátumok után állanak, azt jelenti: a fáklya legalább egy ízben a folttal egyidejűleg volt megfigyelhető. Amennyiben a fáklya jele a dátumok előtt vagy után kötőjellel összekapcsolva

NÉPSZERŰ METEOROLÓGIA

Téli Sándor:

A METEOROLÓGIA 5 ÉVES TERVÜNK SZOLGÁLATÁBAN

Népgazdaságunk rohamlépésekkel halad előre ötéves tervünk megvalósításának útján. Amikor büszkén tekintünk épülő hatalmas alkotásaink felé, jóleső érzéssel gondolunk arra, hogy ezeknek tervezésében, megvalósításában a meteorológiának, a mi munkánknak is jelentős része van. A meteorológia ma már népgazdaságunk nagyon sok ágát támogatja adataival, tanácsaival. A legelső között van a meteorológiai adatokat és tanácsadást felhasználó termelési ágak között az építőipar, mely különösen figyelemreméltó azért, mert az ötéves terv teljesítésének az építkezések, az egyre szaporodó új, hatalmas épületek a legláthatóbb, legfeltűnőbb jelei.

A meteorológiai adatoknak és tanácsadásnak a felhasználása már az építkezések tervezésénél kezdődik. Amikor a tervező mérnök a feladatot megkapja, egyik legelső kérdésként merül fel előtte hogy milyen az uralkodó szélirány, milyenek a csapadékviszonyok a leendő épület helyén. Egy gyár építésénél pl. igen fontos az uralkodó szélirány ismerete: az épületeket úgy kell elhelyezni, hogy a szél a füstöt, kormot ne a lakóházak felé vigye. Természetesen ugyanez a szempont érvényesül akkor is, ha egy meglévő gyárhoz kell munkáslakóházakat építeni. Kórházak, óvodák, üdülők helyének kiválasztásánál fontos, hogy ezek tiszta levegőjű, szélvédett helyen legyenek, és így tovább. Ha Európában utazunk, az épületekről megláthatjuk, hogy milyen az éghajlat az illető területen. Egyes országokban, országrészekben magastetejű házakat építenek, máshol laposabbak a háztetők, sőt egészen lapostetejű házakat is látunk. Magastetejű házakat ott építenek, ahol sok a csapadék, főleg télen a hó. Olyan vidékeken viszont, ahol gyakori az erős szél, a laposabb, sőt egészen lapostetejű házak célszerűbbek.

A meteorológia azonban nemcsak az építkezések tervezésénél nyújt hasznos támpontokat és segítséget, hanem az építkezések egész ideje alatt segíti tanácsaival az építkezés vezetőit. Az építkezési munkálatok szempontjából legfontosabb a koratéli fagyok, az erős szél és nagyobb zivatarok előrejelzése. Ezek az időjárási jelenségek ugyanis, ha váratlanul jönnek, komoly zavarokat és nagy károkat okozhatnak az építkezésben. Így pl. egy december eleji napon, amikor egész nap plusz 4—5 fok volt a hőmérséklet, nagymennyiségű cementet készítettek elő a másnapi munkálatokra. Másnap hajnalra mínusz 8 fokra hűlt le a levegő és az egész anyag tönkrement. Ha az építkezés vezetője figyelembe vette volna a prognózist, ez az eset nem fordult volna elő, nem érte volna népgazdaságunkat jelentős kár anyagban és munkaidőben. Egy másik esetben megkezdett tetőmunkálatokat tett tönkre az erős szél. Az építkezés vezetője a prognózis figyelembevételével ezt a kárt is elkerülhette volna.

A tudományos intézetek nélkülözhetetlen segítséget nyújtanak ötéves tervünk teljesítéséhez. Viszonzásképpen azonban népgazdaságunk is felbecsülhetetlen értékű segítséget nyújt tudományos intézeteinknek, kutató tudósainknak. Ennek a kölcsönös együttműködésnek szép példáját láthatjuk

a Meteorológiai Intézet életében is: a kutatómunka bőkezű támogatásán felül korszerűen felszerelt magaslégkörkutató obszervatóriumot kapott népgazdaságunktól.

A Meteorológiai Intézet dolgozói úgy érzik, hogy most ismét rajtuk van a viszonzás sora. Még fegyelmezettebb, még lelkiismeretesebb munkával igyekeznek tovább javítani, még megbízhatóbbakká tenni a prognózisokat, melyeknek, mint az említett néhány példából láthatjuk, nemcsak elméleti, hanem nagy gyakorlati jelentőségük is van!

Kallós Imréné:

A FOLYÓK BEFAGYÁSA ÉS AZ IDŐJÁRÁS

A folyók áradása, apadása, zajlása és beállása nagy kihatással van a gazdasági életre. A víziúton történő áruszállítás, valamint a vízierőművek és öntözőművek vízszükségletének biztosítása a folyók életével kapcsolatos. A beálláskor, vagy általános olvadáskor fenyegető árvízveszélyt sem becsülhetjük le. A téli évszakban tehát döntő jelentősége van annak, hogy a folyami jég megjelenését, beállását, majd felengedését és eltűnését előre tudjuk jelezni.

A Szovjetunióban már régen felismerték az időjárás és a vízforgalom közötti összefüggés szoros voltát. Ennek eredményeként a meteorológiai és hidrológiai szolgálat között egyre jobban kiépült az együttműködés. Ez a kapcsolat igen termékenynek bizonyult a Honvédő Háborúban is, de a népgazdaság szempontjából is.

Minél nagyobb jelentőségre tesznek szert a mi vízi-útvonalaink ötéves tervünk során, annál világosabbá válik a két szolgálat együttműködésének szükségessége hazánkban, sőt évről évre láthatjuk is ennek fokozatos kiépülését.

A Duna hazai viszonylatban és nemzetközi szempontból elsőrendű vízi útvonal. Leghosszabb hajózható szakasza hazánk területére esik. Így számunkra különösen fontos, hogy a tél beköszöntével az áru és személyforgalom minél rövidebb időtartamban szüneteljen. Ezért előtérbe lép a folyók jégviszonyainak előrejelzését célzó kutatómunka megindítása is.

A vizek befagyásánál különbséget kell tenni álló- és folyóvizek között. Állóvíznél a lehüléssel kapcsolatos termikus átkeveredés ugyanis csak +4 fokig, vagyis addig tart, amíg a felületi részek hőcsökkenésével fajsúlynövekedés jár együtt. Ettől a hőmérséklettől kezdve nyugalom áll be és az állóvizek felülete a levegő további hőmérsékletcsökkenésekor erősebben hűl le, mint a mélyebben fekvő és nulla fokon megindul a felületi jégképződés.

Folyóvizeknél más a helyzet. A hőmérsékletkülönbségből származó fajsúlykülönbség okozta átkeveredés nem játszik döntő szerepet, mivel a víz gomolygó és orsózó mozgása állandóan tökéletes átkeveredést hoz létre. Így az állóvízzel szemben a folyóvíz egy-egy szelvényének minden pontján a vízhőmérséklet — legfeljebb tízedfoknyi eltéréssel — azonos. Ebből következik egyrészt az, hogy a folyóvizeken később jelentkezik a jég mint a tavakon, mivel az egész vízmennyiségnek nulla fokra való lehülése hosszabb ideig tart, másrészt az, hogy a folyókban a jégképződés nem szorítkozik a felszínre. A jégképződés a szelvény bármely pontján megindulhat, a meder oldalán vagy

a fenekén is. A jégképződést elősegítik a folyók hordalékát képező iszap-szemek, amelyek kifagyási magvakként (kristályosodási központok) szerepelnek. Ennek következménye az is, hogy a víz a zajlás megindulásakor megfagy. Túlhűlés esetén a vízre hulló hópelyhek is megindíthatják a jégképződést. Itt a kifagyási magvakként szereplő hópelyheknek hasonló szerepük van, mint a mesterséges csapadékképzésnél a szénsavhónak.

A folyami jégképződés meteorológiai feltételeit lényegileg két módon igyekeztek megközelíteni. Az egyik módszer szerint előzetes statisztikai feldolgozás alapján valamilyen hőmérsékleti értékkel igyekeztek korrelációt kimutatni. A statisztikai feldolgozásból a jövőre vonatkoztatható valószínűség meglehetősen csekély. A megállapítások szerint a jég megjelenéséhez Budapesten átlagban 4,2 nap fagyási időtartam és $-3,4$ fagyási fok szükséges. Ez azt jelenti, hogy négy nap alatt jelenik meg a jég, ha a negatív középhőmérsékletek összege ezen idő alatt $-14,3$ C°. Bécsre 6,2 napos fagyási időtartamot kaptak $-3,9$ fagyásfokkal, azaz $-24,2$ középhőmérsékleti összeget. Az értékek közötti különbség oka az, hogy a Duna esése és így áramlási sebessége is kisebb a budapesti szakaszon. Általában a fagyási időszak és fagyási fok értéke a levegő és a víz hőfoka közötti különbségtől (hőlépcső), valamint az áramlás sebességétől, a vízzárlástól (a lehűtendő víz mennyiségétől) függ.

E módtól elvileg különbözik a Szovjetunióban alkalmazott módszer, amely a zajlásra és a beállásra vonatkozó szabályok szinoptikai feltételein alapszik. Ezzel a módszerrel a jégképződés előrejelzése több nappal előre lehetséges, a hasonló időjárási helyzetek okozta hasonló hőmérsékletváltozás előrejelzése alapján. Ezt a módszert Pagava dolgozta ki, természetesen a Szovjetunió területén levő folyók jégviszonyaira. Lényege az egyes időjárási típusok hatásterületének és hatásának körvonalazása. Az időjárási típusokat aszerint osztályozza, hogy hatásukra mikor, hol és milyen gyorsan indul meg a jégképződés. Így négy csoportot különböztet meg: 1. korán kezdődik és gyorsan lefolyik a jégképződés, 2. korán indul meg, de lassú a kifejlődése, 3. késői, de gyorsan terjedő és végül 4. késői, lassan terjedő.

Pagava hangsúlyozza a folyóvíz hőmérsékleti előkészítésének fontosságát, valamint azt, hogy az egyes időjárási típusok okozta hőmérsékletesökkenés mértéke függ a folyamat erősségétől és attól, hogy az időjárási típus melyik hónap, melyik felében alakul ki. A víz hőmérsékleti előkészítéséhez számszerű adatokkal szolgál. Szerinte jégvárta megjelenéséhez 4–5 napon át megismétlődő -5 fokos, a jégzajlás megindulásához — ha jégvárta már van — még 4–5 nap szükséges, legalább -10 fokos reggeli hőmérséklettel. A hőmérsékletek összegezésének módszerével kifejezve; várta megjelenéséhez -20 , -25 , a jégzajlás megindulásához -60 , -75 fokos minimumhőmérsékleti összeg kell.

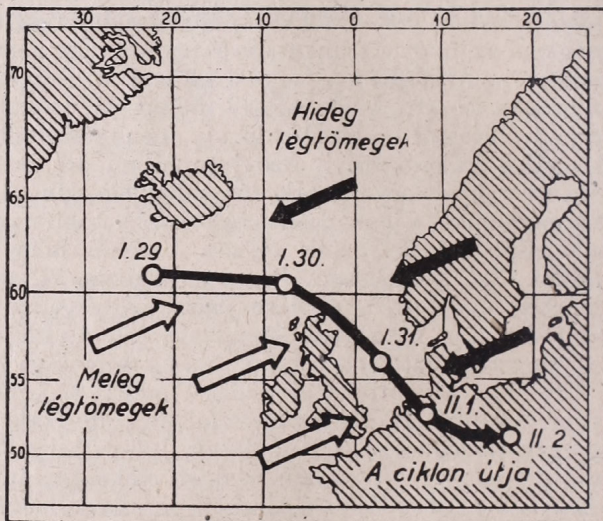
A jégképződés előrejelzésének kérdése a folyóvíz hőmérsékleti állapota és az időjárási típusok együttes vizsgálata alapján jó eredményekkel kecsegtet, azonban még kevésbé ismert tényezők hatásával is számolni kell. Tehát a végleges megoldás mindaddig várat magára, míg a részletproblémák nem lesznek pontosabban kidolgozva.

N. V. Kolobkov:

AZ 1953. JANUÁR 31-I ANGLIAI VIHAR

Ezen a télen a természet rendellenesen viselkedett. Az Óceánok és tengerek felett dühöngő viharok száguldottak át. Tomboló ciklonok hullámoztak az egész földgömbön. Legerőteljesebb volt a január 31-i orkán az Északi-tengeren.

Milyen feltételek mellett képződött az a ciklon, amelynek az Északi-tengeren lejátszódó orkán volt a következménye? Ez a ciklon Ízland környékén keletkezett, amely vidék már régen ismert arról, hogy ott erős fergetegek születnek. Itt ütközik össze a Grönlandot évezred óta takaró jégréteg hideg áramlása a Golf-áramlat meleglevető áramlásával. Ez a hely »időjárási hatásközpont«-ként ismeretes. A ciklonok innen rendszerint kelet felé mozognak.



1. ábra

Ami az idei januári és februári ciklonokat illeti, azok az Európa feletti hideg légtömegbe ütközve útjukat megváltoztatták és az Északi-tengeren át délkelet felé mozogtak. A keletről jövő hideg levegő és az Atlanti-óceán meleg levegője közötti éles hőmérsékletkülönbség váltotta ki a ciklon különleges erejét és több mint öt napi uralmát.

Mivel magyarázható az az időjárási helyzet, amely ezt a vihart létrehozta?

Az utóbbi évekre jellemző a sok orkán, záporosó és árvíz. Elégséges megemlíteni a következőket: Kínában 1950-ben a Huaj He-folyón, Olaszországban 1951-ben a Pó-folyón, 1952-ben az Egyesült Államokban a Missziszipin és Dél-Koreában ugyancsak 1952-ben árvíz. Hatalmas tájfunok Japánban 1949-ben és 1950, 1951-ben. Az Egyesült Államokban 1951. és 1952. évben orkánok és a katasztrofális indiai árvizek.

Mindezen jelenségek forrása a légtömegek erélyes mozgása a légkörben, úgy az északi, mint a déli féltekén. Meg kell jegyezni, hogy a légtömegek mozgása ma sokkal erőteljesebb, mint 7–8 évvel ezelőtt.

Hogyan váltja ki a légtömegek erélyes körzése az időjárás éles változásait?

A földön vannak tartományok állandóan forró időjárással (a trópusi vidékek és az egyenlítő környéke) és olyan hatalmas jégvermek, mint az

Arktisz és Antarktisz. Az egyenlítőn és a trópusokon a magasra emelkedő Nap nagyon sok meleget sugároz le a földfelületre. Az Arktiszon és Antarktiszon ellenkezőleg: majdnem fél évig tart a sarki éjszaka és a fagyos időjárás. Nyáron a sarki nap tartama alatt az alacsonyan járó Nap sugarai a jégtakarón elsiklanak és majdnem az összes meleg a jég olvadására használódik el. Itt a hőmérséklet a legritkább esetben emelkedik 0° fölé.

A föld felületén létező ilyen nagy hőmérsékletkülönbség váltja ki a hatalmas légtömegek mozgását. Megszakítás nélkül folyik a meleg és hideg áramlások közötti harc, amely igyekszik az észak és dél közötti hőmérsékletkülönbözetest kiegyenlíteni. Ez a harc változó sikerekkel folyik. Hol a meleg légtömegek vívják ki a győzelmet és magasán északra hatolnak, néha Grönlandig és a Ferenc József-földre, hol meg az arktikus levegő tömegei, óriási »csepp« képeben hatolnak délre, elsöpörve útjukon a meleg levegőt. Sokszor



2. ábra

rátörnek ezek a Fekete- és Földközi-tengerre is és elérnek Ázsiába, meg Egyiptomba is. A küzdő légtömegek érintkező határai — a frontok — légkörünk legnyugtalanabb részei. Gyakran éppen itt keletkeznek hatalmas viharok — ciklonok. Amikor a ciklonsorozatok lassan elvonulnak, azokat viszonylag nyugodt anticiklon-tartomány zárja le.

Azon években, amikor a légtömegek körzése erősödik, a meleg és hideg áramlások összeütközése élesebb lesz. Ebben jelentékeny kiterjedésű légtömegek vesznek részt. A mozgó légtömegek közötti ellentét növekszik és határfelületeiken mélyebb és terjedelmesebb ciklonok, valamint anticiklonok jelentkeznek, gyakori viharok orkánokat, záporokat és mint következményt, árvizeket szülnek. A légkör ezalatt a legnyugtalanabb állapotban van.

Mi az oka annak, hogy a légkör általános körzése időszakonként megerősödik? A tudomány erre a kérdésre teljesen kielégítő feleletet még nem adott. Kétségtelen, hogy a légköri folyamatok erőssége az egyetlen energiaforrásunktól, a Naptól függ.

Egészen valószínű, hogy az általános légkörzés erősödése összefügg a Nap általános tevékenységének erősödésével és különösen annak foltképző működésével. A napfoltok hatalmas fergetegek az izzásban levő látható

napfelületen, amelyeket hatalmas méretű forró kalcium- és hidrogénfelhők kilövelése (flokulusz) kísér.

Velük együtt jár a rövid időtartamú, különösen forró gázok (fáklyák) fellobbanása, amelyeket a Nap belsejéből lövel ki. Néha ezek a kitorések hatalmas robbanás jellegét öltik — az izzó gázokat percenként 200—300 km sebességgel lövik ki 1 millió (sőt még több) kilométer magasságra (protuberanciák). A felemelkedett gázok terjedelmes felhőkké terjednek szét és gyakran lefelé süllyednek. A Nap foltjai földi ciklonokra emlékeztetnek, természetesen össze sem hasonlítható nagyobb méreteiben.

A váratlan földi elektro-mágneses háborgások is a Napban végbemenő viharos folyamatok eredményei. Ezek az iránytű mágneses mutatójának kilengésében, a táviróvonalak és rádió erős zavaraiiban jelentkeznek és gyakori kísérőjük a sarkifény is. Az ilyen zavarok előrejelzése igen értékes lenne. Ezzel a kérdéssel eredményesen foglalkoznak szovjet tudósok csoportjai, akik megállapították a légtömeg körzésének függését is a napfoltok számával kapcsolatban.

Ísmertünk 11 évi (közepes) napfolt-ciklust: négy-öt évenként u. i. a foltok száma megnő a maximumig s utána 6—7 évben csökken a minimumig, azután mindez újra ismétlődik. Ezen kívül mutatkozik egy 100 éves növekedési és csökkenési napfolt-ciklus is. Meg van állapítva, hogy a foltmaximum éveiben a légkörzés erőssége megnagyobbodik és amint már megjegyeztük, erős viharok és orkánok növekedése kíséri.

A legutolsó napfoltmaximumot 1947—48. évben észlelték. Ez különösen magas volt, miután a rendszeres tizenegy éves maximum összeesett a százéves maximummal. A Napon sokkal több folt volt, mint rendszeren. Azonkívül ezek oly nagy méretűek voltak, hogy közülük néhányat szabad szemmel (kormozott üvegen keresztül) is látni lehetett.

Ha meg van állapítva a légkör viharos tevékenysége és napfoltmaximum közötti összefüggés, úgy természetesen felvetődik a kérdés: miért nem lehet rendszeresen felhasználni ezeket az adatokat a távidőjelzésben? Amint azonban szovjet tudósok munkái bizonyítják, a napfoltszám növekedése ellenére sem jelentkeznek mindig viharok, orkánok és záporok. Ez az összefüggés sokkal bonyolultabb, mint azt feltételezték.

Meg kell jegyezni, hogy a légkörzés erősödése (ilyen vagy olyan ok miatt) a Föld különböző helyein különféleképpen jelentkezik. Például a Szovjetunió európai területein az 1946. évi aszályt északon bő esőzések kísérték; ez év telén az Atlantik viharos időjárása idején Szibériában hosszantartó nyugodt, csendes időjárás volt.

Azt jelenti-e mindez, hogy hagyjuk abba a Nap tevékenysége és az időjárás összefüggésének tanulmányozását? Egyáltalában nem. Ez a függőség fennáll és egyre inkább felhasználják a távidőelőrejelzésnél is.

A szovjet tudósoknak ezen a téren való további kutatásai kétségen kívül jobb és megbízhatóbb eredményekhez fognak vezetni. (»Ogonyok« 1953. évi 4. számából.)

Fordította: *Gelléri Sándor*

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

Választmányi ülést tartott a Társaság 1953. február 5-én. A tárgysorozat legfontosabb pontjai voltak: Főtítkári beszámoló, 1953. évi munkaterv, a Társaság anyagi helyzete és adminisztratív ügyeinek ismertetése. A Társaság rendes tagjai közé felvették a következőket: dr. Réthly Endre, Pásztor Lajos Budapest, Horváth Ferenc Tápíó-szele, Krammer Márton, dr. Szandtner Frigyes Dunakeszi.

IRODALOM

NATURA. *A Román Népköztársaság Természettudományi és Földrajzi Társaságának folyóiratában, a Naturában* (Természet), ez évben is több, meteorológiailag is érdekes közleményt olvashattunk. Így a IV. évfolyam első számában találjuk Dr. Tarnavszki János egyetemi előadó tanárnak cikkét, amelynek címe: Vadontermő növényeink szélességi fokok mentén történő elterjedése a természetes jarovizáció tükrében.

Szerző érdekesen fejtegeti a hóolvadás meteorológiai problémáit, rámutatva arra, hogy ilyenkor a talajfelszín mint önálló hóforrás is szerepel, a cseppfolyós víz megfagyásakor felszabaduló olvadáshő miatt. Ebben az ú. n. aktív rétegben, 0^o–5^o C hőmérséklet mellett, játszódnak le vadontermő növényeink természetes jarovizációs folyamatai. Ezeket a jelenségeket veszi vizsgálat alá a cikk írója, állandóan szem előtt tartva azokat a meteorológiai tényezőket, melyek megszabják a talajmenti légréteg éghajlatát.

Poptov-nak a *Taraxacum* megallorhizon-nal végzett kísérletei támasztják alá szerzőnek klimatológiai szempontból is érdekes mondanivalóit.

A folyóirat második számában Bozovici István szebeni középiskolai tanár cikkét találjuk. Címe: Csapadékviszonyok Szeben környékén 1851–1951. között. A közleményből megtudjuk, hogy Szebenben 1789-ben kezdődtek meg az első időjárási feljegyzések (Peter Siegens). A csapadék mennyiségi eloszlást feltüntető táblázatokból szerző kimutatja, hogy az utóbbi 25–30 év alatt a csapadék mennyisége Szebenben meglehetősen csökkent. Ezt az apadást a cikk írója kizárólagosan a város körüli erdőirtásoknak tulajdonítja — ami véleményünk szerint nem lehet ennek a különben igen érdekes jelenségnek kizárólagos oka.

A csapadék tenyészidőszakonkénti eloszlását analizálva, a legkorábbi, illetőleg legkésőbbi havazások kérdését taglalja a szerző, kár, hogy csupán az 1851–1880-ig terjedő időszakban.

A *Natura* negyedik számában is talál olvasnivalót a meteorológus. Gervin Marches-nek a bukaresti Antipa-múzeum asszisztensének cikkét a kártevő rágcsálókról és azoknak leküzdéséről. A tartalmas közleménynek bennünket különösen azok a részei érdekelnek, amelyek kimutatják azokat a szoros összefüggéseket, amelyek pl. a mezei egerek élete és az időjárási viszonyok között fennállanak. Mint ismeretes, minden állatfaj egy bizonyos hőmérsékleti viszonyhoz alkalmazkodott, mely körülmények között fenn tudja tartani testének állandó hőmérsékletét, és pedig a legminimálisabb energiafogyasztás mellett. A rágcsálók testének apró volta csak igen kismértékű hőmérsékletingadozás elviselését teszi lehetővé. A környezetben beálló aránylag kis hőemelkedés vagy hőmérséklet csökkenés, már végzetes lehet számukra. Ellenkezően — optimális hőmérsékleti viszonyok között hihetetlen mértékben elszaporodhatnak. Ez magyarázza meg azoknak az ú. n. *egeres esztendőknél* előfordulását, amelyekről az időjárás 54. évfolyamának 8–10 számában a 296. oldalon történt említés. Éppen az a hőérzékenység az a biológiai tényező, amely lehetőséget nyújt arra, hogy ezt mint bázist felhasználva, kellő pillanatban megindíthassuk ellenük a kémiai és agrotechnikai védekező eljárásokat is.

A kiből azt is megtudhatjuk, hogy a rendkívülien meleg télű 1948-as esztendőben elszaporodott mezei egerek több mint 400.000 t gabonát és

100.000 t más termesztett növényt pusztítottak el a R. N. K.-ban. Ezt látva megérthetjük az ellenük való küzdelem fontosságát s azt is, hogy az ú. n. egeres esztendőek meteorológiai tanulmányozása gyakorlatilag is teljesen indokolt.

ifj. Xántus János

M. Sz. EIGENSON, M. N. GNYEVIŠEV, A. I. OLY, D. M. RUBASEV: Naptevékenység és földi hatásai (Moszkva—Leningrád 1948. 323 old.).

A kiváló szovjet napkutató, *Eigenson* szerkesztésében megjelent ezen összefoglaló munka, szinte egyedülállóan az irodalomban, a naptevékenység változásának hatásait tárgyalja geofizikai jelenségekkel kapcsolatban. A mű 4 fejezetre oszlik.

Az I. fejezet, amelyet *Eigenson* írt, magát a naptevékenységet tárgyalja csillagászati szempontból.

A II. fejezet, *Gnyevisjev* tollából, az ionoszféra jelenségeit tárgyalja a naptevékenységgel kapcsolatban. Ismerteti a zavartalan ionoszférára vonatkozó eredményeket, valamint az ionoszférikus háborgásokat. Itt sor kerül egyrészt a Nap ibolyántúli sugárzása által, másrészt a korpuszkuláris sugarak által létrehozott háborgásoknak megbeszélésére.

A III. fejezet, amelyet *Oly* írt, a naptevékenységet a földmágnesség szempontjából teszi vizsgálat tárgyává.

A meteorológus szemszögéből a legnagyobb érdeklődésre a IV. fejezet tarthat számot. Ez a fejezet a naptevékenység és troposzférikus jelenségek kapcsolatával foglalkozik. A fejezet első része az atmoszférikus ozon kérdését tárgyalja, majd *Köppen* vizsgálatait ismerteti a 11 éves napfolt-ciklusra vonatkozóan. Korrelációs térképeket és táblázatot is közöl a hőmérséklet, a légnyomás és a felhőzetre vonatkozóan, a napfolt-maximum körül (± 2 év), valamint a napfolt-minimum körüli (± 2 év) időszakokra. Ez a táblázat a naptevékenység és a troposzféra jelenségeinek határozott kapcsolata mellett tanúskodik. *Eigenson* kimutatta, hogy a kapcsolat még erősebben mutatkozik, ha nem a Wolf-féle viszonylagos napfoltszámokat vesszük alapul, hanem az ú. n. »visszatérő« számokat. Ezeket *Eigenson* maga alkotta és bennük kifejezésre jut az is, hogy egy-egy napfolt hányszor tér vissza a Nap tengelyforgása-következtében. Ezzel nyilvánvalóan az egyes foltok aktivitása nagyobb mértékben vehető számításba, mint az egyszerű Wolf-féle számokkal. Különösen szépen látszik a visszatérő napfoltszámokkal való kapcsolat a *Vityelisz* által összeállított 40 évi ciklongyakorisági számokkal. Ez a kapcsolat abban áll, hogy növekvő naptevékenységgel a légnyomás csökken az egyébként is ciklonos körzetekben és növekszik az anticiklonos körzetekben. Így tehát erősödnek a légnyomásgradiensek. Ugyanez áll a passzátkra is.

E fejezet utolsó része ismerteti a legújabb eredményeket a Nap-troposzféra kérdésről. Különösen érdekesek itt a fejezetet író *Rubasev* azon vizsgálatai, amelyek az arktikus és az azori nagylégnyomás előretöréseire vonatkoznak. *Rubasev* megállapítja, hogy aktív napfoltoknak a Nap centrálmeridiánján történt áthaladása után egy nappal arktikus kitérés várható. Az azori légnyomás magjainak előretörései viszont a 11 évi cikluson belül követik a napfolttevékenység emelkedését. Az 1933-as napfolt-minimum évben 11 ilyen előretörés volt, amely 1937-re, a napfolt-maximum évre 50-re emelkedett. Igen érdekes, hogy a kérdéses napfolt átvonulása után az azori mag előretörése 1933-ban 4 nap múlva, 1937-ben pedig csak 7 nap múlva következett be.

A mű ezen része foglalkozik még az évszakos hőmérséklet változásaival is. A Szovjetunió területén levő 6 állomás hőmérsékleti adatai alapján kimutatja, hogy pl. Archangeljszkben hideg tavaszok, viszont Asztrahányban meleg tavaszok követik a napfoltszám emelkedését (18 : 9, illetve 9 : 16 arányban). Moszkvában hatás nem mutatható ki. Ez is bizonyítja, hogy a napfolttevékenység emelkedése az egész Földön egyszerre nem járhat azonos eredménnyel, hanem egymást kiegészítő hatások jelentkeznek.

Összefoglalva tehát megállapíthatjuk, hogy a szovjet tudománynak ez a műve új szempontok kidolgozásával bővítette és vitte közelebb a megoldáshoz a naptevékenység és troposzférikus jelenségek régóta vajdó kérdését.

Berkes Zoltán

A. K. PUTYILOV: Kursz Fiziki (Fizikai Tanfolyam), 5. kiadás I. kötet, Moszkva 1952, 792 old.

A kísérleti fizika minden ágát felölelő, általános jellegű egyetemi tankönyvek a Szovjetunióban meglepően gyors egymásutánban hagyják el a sajtót. Összehasonlítással szolgálhatnak a következő adatok. Magyarországon eddig az ilyen irányú munkák megjelenését évtizedes időközök választották el egymástól; pl. *Gyulai Zoltán* legutóbb kiadott igen kitűnő kétkötetes Kísérleti Fizikája előtt (amely ez év tavaszán Kossuth-díjban részesült) évek hosszú során át nem jelent meg magyar szerzőtől hasonló tárgy körü-

könyv. Ezzel szemben a szovjet fizikai könyvkiadás az utolsó öt év folyamán a következő nagyobb munkákat ölelte fel: 1948-ban megjelent a *Papalekszi-féle* kétkötetes tankönyv (amelyet rövidesen magyar fordításban is kiadtak); 1949-ben megjelent a *Pavlov-féle* ugyancsak kétkötetes Fizikai Tanfolyam; ezt nyomonkövette 1951-ben és 1952-ben a *Fris—Tyimoreva-féle* háromkötetes tankönyv; és 1952-ben elhagyta a sajtót az előttünk fekvő munka ötödik kiadásának első hatalmas terjedelmű, 800 oldalas kötete.

Mint hogy *Putyilov* munkájának megelőző (4.) kiadása még a háború előtt, 1939-ben készült el, az új kiadás hatalmas méretű átdolgozást követelt meg. Az időközben eltelt 13 esztendő alatt a fizika olyan sokat haladt, és a szovjet fizikai olvasóközönség igényei olyan sokat fejlődtek, hogy az új kiadás alakjában szinte egy új könyvnek kellett megszületnie. Az eddig közreadott első kötet a következő anyagot foglalja magában: a *mechanikát* (12 fejezetben), az *akusztikát* és az általános hullámtant (2 fejezetben), a *molekuláris fizikát* és a *thermodynamikát* (11 fejezetben). Számos olyan tételt, olyan egyenletet, olyan kísérletet találunk meg a munkában bővebben leírva, amelyeket a szokásos fizikai tankönyvek nem említenek vagy éppen csak érintenek.

A könyv külső kiállítása igen szép, 400-nál több jó magyarázó ábrával van ellátva, ezenkívül a fizikai kutatás nagy alakjainak arcképeit is nagy számban közli. Nyelvezete világos és azok számára is könnyen érthető, akik csak fogyatékosabb nyelvtudással rendelkeznek.

Aujeszky László

W. E. SAUNDERS: Néhány további megfontolás a derült ég alatt bekövetkezett éjszakai lehűlésről. (Some further aspects of night cooling under clear skies. Quart. J. Roy. Met. Soc. 78. 603. 1952.)

A szerző már régebb óta foglalkozik az éjszakai lehűlés mértékének előrejelzésével. Előzőleg már felállított egy tapasztalati képletet, de ez néhányszor igen eltérő eredményt adott. Mostani vizsgálatainál a hőmérsékleti görbéből indult ki. Kiderült, hogy az éjszakai lehűlés derült ég esetén két szakaszra bontható. Az első szakasz aránylag meredek. A második, amelyet az elsőtől egy éles törés választ el, már laposabb. Witcombe és Craddock egymástól függetlenül arra a gondolatra jutott, hogy a törést a harmatképződés megindulása okozza, ettől kezdve ugyanis a felszabaduló látenshő csökkenti a lehűlés mértékét. A szerző megfigyelései megerősítették ezt a feltevést.

1950. júniusában több alkalommal méréseket végzett száraz-nedves hőmérővel derült, csendes estéken sűrűn benőtt gyepes terület felett Dél-Angliában, a talaj felett kb. 2,5 cm magasságban. A mérések szerint a telítettség elérése, ill. a harmatképződés megindulása egybeesett a hőmérsékleti görbe törési pontjával. A méréseket megismételték különböző magasságokban is. Ezekből kiderült, hogy a törés legjellegzetesebb a talaj felett 2,5 cm-rel, feljebb megtalálható még a hőmérőházikó szintjében, lefelé pedig az 5 cm-es talajmélységben. Az utóbbi helyen azonban 1 órával későbbre tolódva. Az említett szintek alatt, ill. felett azonban már a törés nem kifejezett.

Vizsgálta továbbá a törési pont bekövetkezésének időpontját egyéb meteorológiai elemektől való függésében. Megállapították, hogy a szélsőbesség nem befolyásolja azt. Ennek az a magyarázata, hogy a gyep annyira lefékezi a turbulenciát és a lehűlés annyira gyors, hogy a fűszálak között éppúgy végbemegy a lehűlés, mint szélcsendes időben.

A napközben lehullott hóalakú csapadék nem változtatja meg az időpontot, az eső azonban előrehozza azt.

Az időpont évi menete érdekes alakot mutat: október első napjaiban a törés időpontja hirtelen több mint egy órával előbbre tolódik. Érdekes, hogy ez a jelenség megelőzi a nagy őszi esőzéseket, tehát nem ez okozza. Valószínű magyarázata az, hogy ebben az időben a talajközeli rétegnek erősen megnő a relatív nedvessége és így hamarabb bekövetkezik a telítettség.

A szerző két empirikus formulát állított fel, amelyekkel a töréspont hőmérséklete előrejelezhető. Azért van szükség két formulára, mert az említett hőmérséklet függ attól, hogy a délutáni órákban van-e 900 mb alatt inverzió vagy sem. Jelöljük T_T -val a töréspont hőmérsékletét, T_{max} -szal a délutáni maximális hőmérsékletet és T_d -vel a harmatpontot a maximum beállásának időpontjában, akkor

inverzió nélkül $T_T = 0,5 (T_{max} + T_d) - 0,6^\circ F$
 inverzió esetén $T_T = 0,5 (T_{max} + T_d) - 4,0^\circ F$

A mérések jó megegyezést mutatnak a képletekből számított értékekkel.

A további vizsgálatai során a szerző a töréspont után bekövetkező lehűléssel foglalkozott. A folytatódó lehűlést több tényező befolyásolja, úgymint a talaj természete és állapota (vezetőképesség, lazaság, fajhő), a légtömeg jellemzők (hőmérséklet-, nedves-és-eloszlás), a kondenzáció formája (harmat vagy dér) és végül a szélsőbesség. Olyan paramétereket keresett, amelyekkel ezek kifejezhetők és így csökkentette az ismeretlenek számát. A mérési adatokból kapott összefüggéseket grafikonokon ábrázolta.

Eredményeit összefoglalva kidolgozott egy előrejelzési módszert az éjszakai lehülés mértékének előrejelzésére. Ennek a módszernek a vázlata a következő:

1. Először délután észlelni kell a maximális hőmérsékletet és az egyidejű har-
matpontot.
2. Meg kell becsülni, hogy lesz-e délután inverzió.
3. A fenti adatok ismeretében kiszámítjuk a képlettel a törési pont hőmérsékletét.
4. Megadott grafikon segítségével meg kell becsülni a töréspont beállásának
időpontját.
5. A kiszámított T_T és az előrejelzett gradiens szél segítségével táblázat segítségével
megkapjuk a T_{min} várható értékét.

A nyár derekán az éjszaka megrövidülése miatt korrekciót kell alkalmazni, amelyet grafikonból nyerhetünk.

A módszer hátránya, hogy más helyre közvetlenül nem alkalmazható. A közölt görbék és táblázatok helyett másokat kell kiszámítani, minthogy az azokban közölt adatok erősen függenek a talaj minőségétől és egyéb helyi hatásoktól. A szerző azonban ezeknek a kiküszöbölésével jó eredményt vár más helyeken is.

A cikk végül a rendes és a radiációs minimum közötti különbséget tárgyalja. Meg-
állapítása szerint a különbség a gradiens-szétől, télen ezenkívül még a minimum hőmér-
sékletről is függ.

Ozorai Zoltán

Mme E. VASSY: A légkörre vonatkozó terminológia; a Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió közgyűlésének határozatai, Bruxelles 1951 (Terminologie concernant l'atmosphère; décisions de l'assemblée générale de l'UGGI, Bruxelles, 1951). La Météorologie, 1952. 24—26.

Messze mögöttünk van az az idő, amikor megelégedhettünk a légkörnek olyan egyszerű szerkezeti felosztásával, amely csak két egymásfeletti tartományt különböztetett meg a légkörben: troposzférát és sztratoszférát. A legutóbbi két évtized folyamán a sztratoszféra felett további új tartományok egész sorát fedezte fel a meteorológiai kutatás, és ezek az új tartományok legalább olyan mértékben különböznek a sztrato-
szférától és egymástól, mint amilyen mértékben a sztratoszféra különbözik a tropo-
szférától.

Ezeknek az újabb tartományoknak az elnevezése terén azonban semmiféle egyöntetű-
ség nem volt biztosítva. Mint legkirívóbb példát említjük, hogy egyes kutatók a *sztra-
toszférát* egészen az ionoszféra kezdetéig számították, tehát majdnem száz kilométer
magasságig; mások ellenben csak addig a magasságig, amíg az egyenes nagy hideg
terjed, tehát közelítőleg csak 40 kilométer magasságig. A közbeeső hatalmas vastagságú
övezet egyes részeinek azután többféle elnevezést adtak, amelyek kutatónként egyénileg
változtak, de egységes elfogadásban nem részesültek.

Az egyöntetűség megalapozása végett a Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió
1951-ben Brüsszelben lefolyt ülésén egy bizottságot alakított, amelynek elnöke *J. Kaplan*
professor, előadója pedig a cikk szerzője volt, akinek neve elsősorban férjével együtt
végzett ozonkutatásairól és az éjszakai égboltfény színképére vonatkozó együttes vizs-
gálataikról ismeretes.

A bizottság részletes javaslatokat készített és ezeket az Unió közgyűlése határozattá
emelte. Az előttünk fekvő cikk ezt a nemzetközi határozatot ismerteti.

A határozat a légkört összesen *öt* egymásfeletti főtartományba osztja be és ezeknek
elnevezését, valamint határait következőképpen definiálja:

1. *troposzféra*, az eddig elfogadott jelentésben (jellemző tulajdonsága, hogy benne
a hőmérséklet szisztematikusan és lényeges mértékben csökken felfelé);
2. *sztratoszféra*, a szűkebbik jelentésben, tehát kb. 40 km magasságig (definiáló
tulajdonsága, hogy benne a hőmérséklet igen nagy vastagságú légrétegben csak keveset
változik, főképpen pedig nem csökken lényeges mértékben a magassággal);
3. *mezoszféra*, ezt az jellemzi, hogy benne a hőmérséklet előbb lényegesen emelkedik
a magassággal, azután nagy vastagságban állandó, még magasabban pedig megint lényeg-
esen csökken és egy minimumhoz jut el kb. 80 km magasságban; ez a minimum defini-
álja a mezoszféra felső végét;
4. *termoszféra*, a 80 km körüli hőmérsékleti minimum felett kezdődő réteg, amelynek
definiáló tulajdonsága, hogy benne a hőmérséklet következetesen és nagyfokban emel-
kedik felfelé;

5. *exoszféra*, az a legfelső és eddig még semmiféle kutatóeszközzel meg nem közeli-
tett légköri tartomány, amelyben jelentékeny mennyiségű anyag-elszökés megy végbe
a világtér felé.

Amint látható, az öt főtartomány közül az *első négynek* a definiálása egységes alap-
elv segítségével történik: felosztási alapul a függőleges hőmérsékleti gradiens szolgál.
Ennek megvalósítását lehetővé teszi az, hogy mind a négy tartományból már közvetlen

észlelési adatok állnak rendelkezésünkre a rakétaszondák alkalmazásából. Ezzel szemben az *ötödik tartomány* (az exoszféra) ilyen alapon ma még nem ítéltető meg, ezenkívül az is nyitott kérdés még, hogy a negyedik és ötödik tartomány között nem fogják-e a jövőben még egy vagy több további tartomány létezését is kimutatni.

A légkörnek ez az új szerkezeti felosztása *lényegében* minden szakember helyeslésével fog találkozni, azonban van egy olyan részlete, amely nézetem szerint kihívja maga ellen a bírálatot. Ugyanis a mezoszférában három, egymástól lényegesen különböző tartomány van egyetlen főtartományra összefoglalva: egy erős függőleges hőemelkedésnek a tartomány, azután egy sztratoszfériai jellegű tartomány (az általam régebben használt nomenklatura szerint »második sztratoszféra« vagy »meleg sztratoszféra«), végül pedig egy erős hőcsökkenési övezet »második troposzféra«. Ezeknek egyetlen elnevezés alatt való összefoglalását csak az a két szempont mentheti bizonyos mértékben, hogy egyrészt a főtartományok számát nem akarták túlságosan nagyra tenni, másrészt pedig a főtartományokat olyan vastagsági méretekben igyekeztek definiálni, amely megfelelő a légsűrűség felfelé való rohamos csökkenésnek, vagyis egyre vastagabb és vastagabb tartományoknak a kijelölésére törekedtek.

A határozat egyik érdekes új rendelkezése, hogy a negyedik tartományt az *ionoszféra* szó mellőzésével *termoszférának* nevezi el. Ez megfelelő a használt egységes felosztási elvnek, amely a légkörnek ezt a tartományát is hőmérsékleti alapon, nem pedig villamosság-tani alapon határozza meg. Ennek kapcsán a határozat külön intézkedéssel szabályozza az ionoszféra kifejezés ezentúl használandó szabatos jelentését: az ionoszféra ezentúl nem külön légköri tartományt jelöl, hanem csak *közös neve* mindazoknak a légköri rétegeknek (*bármelyik* tartományban feküdjének is), amelyekben az ionizáció lényegesen nagyobb mértékű, mint a sztratoszféra alsó felében.

Nyilvánvaló, hogy ezeknek a rétegeknek a többsége ugyan a termoszférában fekszik, de van belőlük a mezoszférában, sőt a sztratoszféra felső felében is.

Teljesen elejtette a nemzetközi határozat az eddig használatos »ozonoszféra« és »ozonosztratoszféra« elnevezéseket. Ezek az elnevezések megtévesztők és túlhaladtak voltak, mert nem azokat a rétegeket jelölték, amelyekben a valóságban legnagyobb ozontöménység található.

Jóváhagyta a nemzetközi határozat azt az elnevezési rendszert, amellyel a légkör egyes tartományainak elválasztó felületeit szoktuk megjelölni. Még *N. Shaw* vezette be annakidején a troposzféra felső határának megnevezésére a *tropópauza* kifejezést; és régen el van terjedve a sztratoszféra 40 km közelében fekvő felső határának megjelölésére a *sztratopauza* elnevezés. Ehhez csatlakoznak most értelemszerűleg a *mezopauza* és *termopauza* műszavak.

A határozat a légkörnek egy másik elven alapuló felosztását is elfogadta, amely keresztezi az előző felosztást. Az osztályozási elvet itt a levegő elegyösszetétele szolgáltatja. Ez a felosztás mindössze két egymásfeletti tartományt különböztet meg: a *homoszférát*, amelyben a (vízgőztől és szindioxidtól megfosztott) levegő elegyösszetétele mindenütt azonos, és a felette levő *heteroszférát*, amelyben a könnyű elegyösszetevők bizonyos mértékű túlsúlyba jutnak a nehezebbekkel szemben. A két tartomány határterülete, a *homopauza*, mint újabb vizsgálatokból ismeretes, kerekén 70 km magasságban található meg.

A kétféle felosztást szembeállítva egymással, megállapíthatjuk, hogy a troposzféra és a sztratoszféra teljes egészükben a homoszférába esnek bele, a mezoszféra levegőjének túlnyomó többsége is a homoszférába tartozik; a termoszféra és exoszféra ellenben egészen a heteroszférában foglal helyet.

Aujeszky László

M. ROBITZSCH: Az atmoszféra kutatása, a kutatás módszerei és problémái.

(Berichte über die Verhandlungen der sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Band 100, Heft 7). 30 oldal 12 ábrával.

A szász akadémiának ez a kis füzet Robitzschnak a matematikai és természettudományi osztályon tartott előadását tartalmazza. Az előadás szövege nyomtatásban 1953-ban, Robitzsch halála után jelent meg. Az Időjárás megelőző száma méltatta ennek a sokoldalú természettudósnak tudományos működését. Számos munkaterülete között legkedveltebb az aerológiai kutatás volt. Posthumus munkája ennek a tudományágnak fejlődésével foglalkozik.

Robitzsch nem csak szemlélője volt az egyre terebélyesedő aerológiai kutatásnak, hanem maga is tevékenyen részt vett ennek a fiatal tudományágnak biztos alapokra való felépítésében. Éppen ezért a kiadványban hűen közölt előadás élményeszerűen hat, a munkában részt vevő szakember közvetlen, egyszerű kifejezőmódján ismerteti a légkör-kutatás fontosabb állomásait.

Az időjárás kutatásnak érdekes történelmi epizódjával vezeti be Robitzsch előadását. A várható időjárás előrejelzése csábító cél volt minden időben, az út azonban göröngyös és teli van csapdákkal. Ilyen útvesztőbe tévedtek azok, akik a bolygók járásával keresték az időjárás kapcsolatokát. Ennek ellenére a 100 éves kalendárium, amelynek időjósításai erre épültek fel, több kiadást ért meg, mint minden más könyv. A dilettáns meteorológusok virágzás korszaka ez, amikor Schneider berlini hivatalnok a kétszer egymásután megütött főnyereményből asztrometeorológiai intézetet alapított és tartott fenn. Az intézet nem élte túl a szerencsés alapítót, de az általa 1750-ben megindított időjárás megfigyelések, amelyeket egy berlini család három generáción keresztül folytatott, nagyon értékesek. Az atmoszféra kutatásának kezdetét Robitzsch a barométer feltalálásának idejére teszi. Valóban a légkör súlyának, tömegének, méreteinek első számszerű megbecsülésére a légnyomás mérése adta meg a lehetőséget. A régi Halley-féle magassági formula már képet adott arról, hogy a légkör tömegének közel a fele megtalálható az alsó 5 km-es légrétegben. A légnyomás exaktságának fényében sok spekulációra adott alkalmat a Dalton-törvény, amely a nyugvó légkörre alkalmazva külön oxigén-, nitrogén-, argon-atmoszférák létezését engedte meg. Eszerint 80 km magasságban már 74%-ra emelkednek a legkönnyebb gázok, a hidrogénnek térfogataránya a levegőben, nitrogén pedig már csak 1%-ban lenne jelen. A mérések ezt nem igazolták, a keverő mozgások a légkör változatlan összetételét még ilyen nagy magasságban is biztosítják.

A magasabb légrétegek kutatását a léghajó feltalálása tette lehetővé. Robitzsch ismerteti az első léghajós utak műszernehézségeit, amelyek téves megállapításokra vezettek az angol Glaishert. Az előadás ismerteti az utasléggömbökkel végzett felszállások történetét, majd a nagymúltú aerológiai obszervatóriumok kutató munkáját (Trappes, Pétervár, Hamburg). Ezek közül részletesebben foglalkozik a lindenbergi Obszervatóriummal, amelyben Robitzsch egy negyed évszázadon át dolgozott. A füzet szép képeket mutat be a lindenbergi kötött léggömb- és sárkányfelszállásokról, amelyek már a múlt aerológiai kutató eszközei, de számos értékes ismerethez juttatták a tudományt.

A magaslégkör kutatásának további állomásai a repülőgép- és a rádiószonda-felszállások, amelyek lehetővé tették a szinoptikus aerológia kifejlődését. A rendszeres felszállások emellett megalapozták a felsőbb légrétegek éghajlati képének kialakítását. Bemutatóul néhány izopleta-sereget közöl Robitzsch a páranomás és a hőmérséklet évi eloszlásáról Lindenberg és a Spitzbergák fölött.

Az előadás befejező része a legmagasabb atmoszférikus rétegeknek, az ionoszféra rétegeknek, valamint a rakétafelszállásoknak ismertetése.

Az előadás a legmagasabb légrétegek közül hirtelen a talajközeli levegőre tér át, amelyet a parádés szabadlégtörési fizika sokáig, mint mostohagyermeket kezelt. Valóban a 30 m-en aluli légréteg napjainkig érdektelen területe volt a meteorológiának és csak a legújabb időkben lépett az érdeklődés előterébe a lakóhelyklíma, a növényklíma, a mikroklíma, a bioklíma. Nagyon helyesen állapítja meg előadásának végén Robitzsch, hogy életterünknek csekély vertikális kiterjedésű időjárás jelenségeit a legfontosabb meteorológiai folyamatoknak tekinthetjük, amelyek kölcsönhatásban vannak a felsőbb légrétegek jelenségeivel is.

Robitzschnak a társtudományok művelői előtt tartott előadása élvezetes olvasmány a szakember számára is, éppen ezért örömmel üdvözljük a szász akadémiának ezt az értékes új kiadványát.

Béll Béla

RÉGI MAGYAR MEGFIGYELÉSEK

NÉPI IDŐJÓSLÁSI ADATOK A TISZÁNTÚLRÓL

Az időjárás nagyban befolyásolta népünk gazdasági életét. Így évszázadok folyamán az ember bizonyos természeti megfigyelésen alapuló tapasztalatokat szerzett, melyeknek többszöri megismétlődése hiedelemmé, majd szokássá vált. Kialakultak az úgynevezett »jeles nap«-ok, melyekhez megfigyeléseiket kötik. A meteorológiában „döntő,“ vagy „forduló“ nap néven is ismeretesek ezek az u.n. szinguralitások. Gyakran az állatok viselkedéséből, nagyobb természeti objektumok, égitestek, vagy természeti képződmények állapotából is az időjárás változására következtetnek.

Az időjósítás főleg szájhagyomány útján terjedt és terjed ma is. Napjainkban is születnek ilyenek, egészen mindaddig, míg az idő változásának tudományos meghatározási módjai népünk körében is teljesen el nem terjednek. Az alább felsorolt adatokban lévő igazság, a népi tapasztalat helyességének, vagy helytelenségének megállapítása, a szaktudomány feladata.

Csoportosításunkban először a »I. Jeles napok« foglalnak helyet, melyek a népi kalendárium szerint igazodnak. A további felosztás az időjárás típusain, jellemző elemein alapszik. Ezek: II. Jó idő, III. Rossz idő, IV. Szél, V. Eső, VI. Hó, VII. Hideg.

Az adatok egy része a Hajdú-Bihar megyei Püspökladányból (P.), Hajduszoboszlóról (Hsz.), Hajdúnánásról (Hn.), Debrecenből (D.) és a Szabolcs-Szatmár megyei Hermán-szegről (H.) valamint Rozsályból (R.) valók.

(A Szerkesztőség megjegyzése: Teljesség kedvéért közöljük a népies időjárasi szabályok e gyűjteményét, anélkül, hogy azok mindegyikével egyetértenénk. Néhány szólás nyilvánvalóan téves, illetve babonás jellegű.)

I. JELES NAPOK

Január 6. Vízkereszt

Ha a vízkereszt vizet ereszt, a tél hamar ki nem ereszt. D.

Ha vízkereszt napján víz ered a hóból, termő idő lesz. P.

Ha vízkeresztkor megcseppen az ereszt, az iziket¹ szedd össze, mert hosszú tél lesz. H.

Január 22. Vince

Ha fénylik Vince, megtelik borral a pince. R., D., H., P.

Ha Vince meleg, megcseppen az ereszt. P.

Január 25. Pál

Pál fordul köddel, ember meghal döggel. H., R., D., P.

Ha Pál fordulása tiszta, bőven terem mező, pusztá. P.

Február 2. Gyertyaszentelő

Gyertyaszentelőkor ha esik, fúj (amikor kijön a medve), rövid tél lesz. Ha szép idő van, akkor visszabújik, oszt még annyit alszik mint ősztől idáig. R.

Ha Gyertyaszentelőkor a medve meglátja az árnyékát, visszabújik. H.

Ha fénylik Gyertyaszentelő, az iziket vedd elő. P., D., R.

Ha a medve gyertyaszentelőkor meglátja az árnyékát, negyven napig még hideg lesz. P.

Ha gyertyaszentelő havaz, nem messzire van a tavasz. P.

Ha gyertyaszentelőkor a medve meglátja az árnyékát, visszabújik, mert rossz idő következik. D.

Ha gyertyaszentelő napja nagyon hideg, a fagy fáid és szőlőid nem veszi meg. P.

Február 6. Dorottya. Február 16. Juliánna.

Ha Dorottya szorította, Juliánna tágította. D.

Február 24. Jégtörő Mátyás

Ha a Szamoson jég van, Mátyás feltöri, ha nincs, akkor csinál. H.

Mátyás jeget tör ha tanál, ha nem tanál csinál. D., R., H.

Ha Mátyás éjjelen fagy, akkor még negyven napig fagy. P.

Mátyás ha nem tanál csinál, ha nem törik meg a jég, akkor még sokáig fagy lesz. (Negyven nap.) P.

Március 12. Gergely

Mátyás, Gergely két rossz ember. (Ezen a két napon rossz idő van.) D.

Gergely napján mindig olyan csúnya idő szokott lenni. Ilyenkor azt mondják, hogy Gergely rázza a szakállát. H., R.

Gergely napja ritkán a jó; hideg, szeles, sokszor van hó. P.

Március 18., 19., 21. Sándor, József, Benedek.

Sándor, József, Benedek, jönnek a jó melegek. D., P., Hsz., Hn. H., R.

Június 8. Medárd.

Ha Medárd nap esik, akkor negyven napig esős idő lesz. P., Hsz.

Ha Medárd napkor esik, akkor ötven napig esik. D.

Június 10. Margit

Margit felhőtől fél, égi háborút vél. P.

Szeptember 29. Mihály

Ha szent Mihály napján akármerről fú a szél, hideg a H.

Mihály nap után az idő, tornyosodik a sok felhő. Hn.

A szent Mihály nap után szalmakalapba járótól nem kell kérni tanácsot. H.

¹ Izik = tüzelésre használt növényi hulladék (kukorica-, napraforgészár stb.).

Okt. 28. *Simon, Judás.*

Mikor eljön Simón, Judás, didereg, fázik a gatyás. Hn., P.

November 11. *Márton*

Márton napja hogyha felhős, akkor nem lesz hideg a tél. P.

Ha Márton lúdja mellestontja veres, nagy hideg, ha fehér, sok hó, ha fekete, esős ős és háborgó tél lesz. P.

November 25. *Katalin*

Ha Katalin locsog, karácsony kopog. H.

Ha Kati kopog, karácsony locsog. P.

Katalin napján sárba tapodsz, karácsonykor szánkázhatol. P.

November 30. *András*

Ha András napkor a gacsi (kacsa) jegen áll, karácsonyba vízen áll. H.

Húsvét körül esős idő, jó gabona termés. P.

A *pünkösdi* napi eső nem használ. P.

Ha *karácsony* második napján megsüti a nap a fát, akkor jó idő lesz. H.

Januártól áprilisig ha ötven fagy van, akkor nincsenek májusi fagyok. D.

A *márciusi* por aranyat ér. P.

Ha *márciusban* sok a köd, nyári égháborút jelent. D.

Ha *áprilisban* szép idő van, akkor rossz május lesz. Hn.

A *májusi* eső minden cseppje aranyat ér. R.

A *májusi* eső nem csinál szükségét. P.

Ha *júniusban* a szentjánosbogár fénylik, jó idő lesz. D.

Ha *tavasszal* sokat dörög, nedves esztendő lesz. R.

Ha *nyári* időben este villámlik, eső lesz. P.

Ha *nyár* végén újra nyílik az akácfavirág, hosszú ős lesz. P.

Hosszú ős van, ha az akác kétszer virágzik. D.

Ha az orgona *nyáron* is virágzik, hosszú ős lesz. R.

Amilyen az idő *hétfőn*, olyan lesz egész héten. P.

Ha a nap *csütörtökön* nagy felhőbe megy le, eső lesz.

II. JÓ IDŐ

Kukorékol a kakas, jó idő. P.

Ha a pacsirta a levegőben magasan száll, jó idő lesz. Ha pedig a porban fürdik, akkor változó idő várható. P.

Ha eső után a baglyok nagyon hühognak, meleg. P.

Keletre száll a vadliba, jó idő lesz. Hn.

Ha a gólya magosan keringet a levegőben, jó idő lesz. Hsz.

Ha a mókus fia éhes, akkor két nap múlva jó idő lesz. P.

Ha tehén lábbal kapálja a földet, jó idő. D.

A báránnyfelhők jó időt jelentenek. P.

Ha reggeli időben báránnyfelhős az ég, jó idő lesz. D.

Jó idő, ha a harmat lassan szárad fel. P.

Jó időt várhatunk, ha eső után köd fekszik. R.

Jó időt jelent, ha a nap arany égbolton nyugszik le. P.

Ha sok futócsillag van, abban a hónapban jó idő lesz. D.

III. ROSSZ IDŐ

Rossz időre számíthatunk, ha a tyúkok kedvetlenek, és napnyugtakor is kukorékolnak a kakasok. P.

Ha a tyúkok a porban fürödnek, rossz idő, vagy eső lesz. P., D.

Ha a liba, ruca sokat fürdik, rossz idő lesz. D.

Ha a darumadár magasan repül és sűrűn kiabál, akkor szárazság lesz. P.

Ha a vakondok magasra túr, rossz idő lesz. P.

IV. SZÉL

Ha asszony hajtja a lovat, szél lesz. P.

Ha gulya szaladgál, szeles idő lesz. Hn.

Ha a szamár nyerít, szél lesz. Hsz

Ha naplemente után nyugaton vörös az ég alja, szél várható. D., P.

Ha nagy szél fúj, azt mondják, akasztottak valamerre. P.
 Ha a bárányok ugrándoznak, fergeteges idő lesz. P.
 Ha az állatok a mezőről esti eresztéskor nyugtalanul szaladnak haza, vihar lesz.

Hsz.

V. ESŐ

Ha a kakasok kilenc óra előtt kukorékolnak, eső lesz. D.
 Ha a tyúk soká ül el este, esőt érez. P.
 Ha a tyúk a szalma tetejére megy, eső lesz. P.
 Ha a rucák repdesnek, eső lesz. D.
 Ha a fecske lent repülve bogarászik, esőt érez. R.
 Körbe-körbe szállnak a fecskék, eső lesz. P.
 Ha a gyöngytyúk kalicsál, eső lesz. Hn.
 Ha a fülemülék nagyon csattognak, eső. P.
 Ha a veréb a porba fürdik, eső lesz. R.
 Ha a varjú kavargó a levegőben, zivatar lesz. R.
 Ha a varjú csapatosan repülnek, szeles idő lesz. P.
 Ha a gólya vízben járva békát keres, jégeső esik. P.
 Ha este a dongók sűrűn repülnek, eső lesz. H.
 Ha a légy az állatokat nagyon csípi, eső lesz. R. H.
 Ha a szentjánosbogár erősen fénylik, jéges eső lesz. P.
 Ha a béka sokat kiabál, eső lesz. H.
 Ha a leveli béka hangosan kiabál, eső lesz. P.
 Ha a macska a fát köpöröli és nagyon mosdik, eső várható. R.
 Ha a kutyaugatás messzire hallik, eső lesz. R.
 Ha a juhok még napnyugta után is vígan ugrándoznak, boros időt jelent. Hn.
 Nagyon viskét a fílem, eső lesz. H.
 Ha a nap felhőben kél fel, eső lesz. P.
 Ha a holdnak udvara van, eső lesz. R.
 Ha délről derül, boeskor merül. Hsz.
 Ha a holdnak udvara van, harmadik napra borulás, eső, vagy zivatar várható. D.
 Ha a nap veresbe jön fel, eső lesz. P.
 Ha az ég kék; eső lesz, ha szürke; hó. P.
 Ha az ég hajlata tisztá, derült, akkor hidegebb, ha boros: csapadék lesz. P.
 Ha a füst lefelé verődik, jéges eső lesz. H.
 Ha a gödrök és árnyékszékek bűdösek, eső lesz. D.

VI. HÓ

Ha a varjak kóvályognak a levegőben, hó lesz. R.
 Ha a vízi madarak sokat fürdenek, zúzmara. Hsz.
 Délre száll a vadliba, hó lesz. Hn.
 Ha a szél a nap járásával változik, hó. P.
 Ha télen nyugatról fúj a szél, kevés hó lesz, ha délről, sok hó, ha északról, hosszú nagy hideg. P.

VII. HIDEG

Ha a pacsirta közel jön a házhoz, hideg lesz. Hn.
 Ha a pacsirta azt kiabálja, két szürt vegyél, két szürt vegyél, akkor hideg lesz. P.
 Ha a pacsirta azt kiabálja, szürt vegyél, szürt, szürt, szürt, hideg lesz. P., D.
 Ha a varjú nem repked, hideget jelent. P.
 Ha a vadliba délre repül, hideg lesz, ha északra, meleg. P.
 Ha a vadliba alacsonyan repül, akkor hideg lesz. Hn., P.
 Ha a hangyák és gözük nagy halmot hordanak, hideg esztendőt várj. P.
 Hideget érez a macska, mert köpöröli az ágy lábát. H.
 Ha a disznó a szájába vett gazzal ide-oda futkos, szeles idő és fagy várható. D.
 Ha észak felől nagyon borul az ég, hideg lesz. P.
 Ha a hegyek messziről feladják magukat, hideg lesz. P.
 Ha az egi hegy világosan látszik, hideg idő. Hn.
 Ha a hold tisztán fénylik, állandó fagy következik. D.
 Ha a vonat zörgése messze hallatszik, hideg lesz. R.

A föld gázcsóvája. Csillagászok előtt régóta ismert jelenség az úgynevezett állatövi fény. Ez a jelenség különösen az egyenlítő vidékén tűnik fel, napkelte előtt a keleti, napnyugtával pedig a nyugati égen; egy a látóhatár felől felemelkedő fénykúp alakjában. Nálunk legszebben tavasszal és ősszel figyelhető meg. Mibenléte sokáig rejtély volt a csillagászok előtt. Ma már tudjuk az állatövi fényről, hogy az nem más, mint finom meteoritikus porból álló gyűrű, amely körülvési a Napot és annak visszavert fényében ragyog.

Nem kevésbé volt azonban titokzatos az állatövi fényhez hasonló másik jelenség; az *ellenfény*. Ezt a tüneményt *Brorsen* fedezte fel 1855-ben. Az ellenfény mindig az állatövi fényvel szemközt jelenik meg. Ha tehát az állatövi fény nyugaton tűnik fel, az ellenfény az égbolt keleti felén látható. Fénye azonban jóval gyengébb az előbbinél. Az ellenfény mibenlétét eleinte az állatövi fényhez hasonlónak képzelték. Úgy vélték, hogy az ellenfény a Föld és a Mars között elhelyezkedő apró meteoroknak a Naptól köleszönött fénye.

Elsőnek *Stoney* vetette fel annak a lehetőségét, hogy az ellenfény a Föld légkörének reflexiós jelensége. Véleménye szerint a légkörnek egy, a nappal ellenkező irányban mutató csóvaszerű képződménye van, az ezen reflektálódó napfény hozza létre az ellenfény jelenségét.

Az újabb vizsgálatok részben igazolták *Stoney* elképzelését. Szovjet tudósok *Turkméniából* vizsgálva az ellenfényt, több jelentős felfedezést tettek.

1942-ben a mérésekkel sikerült megállapítani, hogy az ellenfény átmérője mintegy 20°. Elhelyezkedésére vonatkozólag viszont ismertté vált, hogy nem pontosan az állatövi fényvel szemben tűnik fel, hanem kissé nyugatra tolódik. Egy évvel később érdekes összefüggést állapítottak meg az ellenfény és a sarki fény erősségének változása között. Amikor ugyanis különösen erős sarki fény tűnt fel,

az ellenfény fényessége is jelentősen megnövekedett. Mivel azonban a sarki fényt a Nap elektromos töltésű sugárzása hozza létre, a felsőbb légkörben, bizonyossá vált, hogy az ellenfény eredetét is a Föld légkörében kell keresnünk. További bizonyosságot szolgáltatott e mellett *Kamjov* spektrográffal végzett kutatása is. *Kamjov* színképfelvételeiből kiderült, hogy az ellenfény színképe igen hasonló az éjjeli égbolt színképéhez, csupán a kibocsájtási vonalak erősödnek meg benne. Már pedig régebben is ismeretes volt, hogy az éjjeli égbolt fényének egy része, a magaslégkörnek a Nap elektromos sugárzása által villódzásra gerjesztett gázatomjaitól származik.

Feszenkov és *Asztapovics* az ellenfény magasságának meghatározására vonatkozólag végeztek megfigyeléseket. Magasságát elég tetemesnek találták, t. i. 150.000—200.000 km-nek. (Ez kb. a Hold távolságának a fele!) Ezek szerint az ellenfény jelensége nagy magasságban a Nap sugárzása által világitásra gerjesztett gázatomoktól ered. Kérdés volt azonban, hogy miért csak a Nappal ellenkező irányban látható? Erre vonatkozólag *Asztapovics* *Stoney* elgondolását elevenítette fel. Szerinte ugyanis a Földnek gázcsóvája van, amely a Napéval ellentétes irányba mutat. E csóva létrejötte könnyen magyarázható a következő módon:

A légkör felsőbb rétegeiben meglehetősen magas a hőmérséklet (800—1000°). Itt tehát az atomok és molekulák nagy sebességgel mozognak, úgy hogy a legkisebb behatásra könnyen eltávoznak a Föld vonzóköréből. A Nap sugárnyomása az, ami elsodorja ezeket a gázrészecskéket. A Föld tehát üstökösszerű gázcsóvával rendelkezik, amely ellentétes irányt mutat a Nappal. Érthetővé válik az is, hogy miért tolódik az ellenfény kissé nyugat felé. A Föld keletfelé forogva elhagyja a csóváját és így jön létre az eltolódás.

Bartha Lajos

E L Ó A D Á S O K

Kulin István: A meteorológia a mezőgazdaság szolgálatában (Élelmiszeripari Minisztérium, 1953. január 21.)

Kérdő István: Összefüggések az asthmás rohamok és a levegőfajták között. (Meteorológiai Társaság 1953. február 18.)

Tardos Béla: Nagysebességű gépek jegesedése. (Meteorológiai Intézet házi közlönye, 1953. február 26.)

Kulin István: A csapadékvalószínűség. (Ugyanott, 1953. február 27.)

Kiadásért és szerkesztésért felelős: dr. Dési Frigyes

A METEOROLÓGIAI INTÉZET ÉS A MACYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS LAPJA

Megjelent 900 példányban — 2-532801 Athenaeum — (F. v. Soproni Béla)