

Ozori Zoltán:

NEM-ADIABATIKUS GRADIENSŰ LÉGOSZLOP SZÉTTÉRÜLÉSE

Összefoglalás: A szétterülő hideg légtömegek energetikai vizsgálataival kapcsolatban a jelen dolgozat olyan légoszlopot vizsgál, amelyben a hőmérsékleti gradiens kisebb, mint az adiabatikus. Elsősorban megállapítja, hogy milyen közelítésekkel élhetünk a számításaink során, majd pedig speciális esetben meghatározza a légoszlop alakváltozását, a magasság és a keresztmetszet összefüggését.

★

Расстилающийся воздушный столб с неадиабатическим градиентом. В связи с энергетическими исследованиями расстилающихся холодных воздушных масс статья испытывает такой столб воздуха, в котором градиент температуры меньше адиабатического. В первой линии определяет какими приближениями можем пользоваться в вычислениях, потом вычислит, в одном специальном случае, изменение формы воздушного столба, зависимость высоты от поперечного сечения.

★

Retrécissement d'une colonne d'air à gradient non-adiabatique. En connexion des investigations energetiques des masses d'air froides qui se rétrécissent, l'auteur étudie une colonne d'air, dans laquelle le gradient de température est plus petit que le gradient adiabatique. Il établit des approximations qu'on peut faire au cours des calculs, puis il définit le changement d'état de la colonne d'air dans un cas spécial et la relation entre la hauteur et l'étendue horizontale de la colonne.

★

Az »Energiaváltozások egy szétterülő függőleges légoszlopban« (lásd: Beszámolók az 1952-ben végzett tudományos kutatásokról, OMI. Budapest, 1952. 185. old.) c. dolgozatban a szétterülő légoszlopra több kikötést tettünk. Jelen vizsgálatok arra terjeszkednek ki, hogy milyen eltérések lépnek fel, ha ezek közül a feltételek közül az első, vagyis az, hogy a légoszlopban a hőmérsékleti rétegződés adiabatikus, nem áll fenn.

Nyilvánvaló az, hogy ebben az esetben az oszlopban uralkodó hőmérsékleti gradiens meg fog változni. Ezzel együtt jár az is, hogy a belső energia is változást szenved. Nem hagyható figyelmen kívül az sem, hogy az említett kikötések közül a harmadik, amely a talajnyomás időbeli állandóságát mondja ki, szintén revízióra szorul.

Mindezek a kérdések másodrendű fontosságúak ugyan, de a további vizsgálatokhoz, amelyek azt célozzák, hogy meghatározhassuk az energia változásokat hegységen átkelő légtömegekben, elengedhetetlenül szükségesek.

I. Alapfeltevések

A vizsgálandó légoszlopra és a környezetére a következő feltevéseket tesszük:

1. A légoszlopban — amelyet a Föld felszínén sík területen előnyomuló hideg légtömből hasítunk ki — a függőleges hőmérsékleti eloszlás ismert és ez lineáris függvénye a magasságnak:

$$T_z = T_0 - \alpha z \quad (1)$$

ahol T_z a talaj felett z magasságban a hőmérséklet, T_0 a talajközeli hőmérséklet és α a z -től független hőmérsékleti gradiens. Azt is feltesszük, hogy $\alpha < \Gamma = 0,98 \text{ fok}/100 \text{ m} \sim 10^{-4} \text{ cgs}$.

2. A hideg légtömeg felső határán (H magasságban) uralkodó légnyomás vizsgálatainak folyamán állandó marad :

$$p_H = \text{konst.} \quad (2)$$

3. A változások a légoszlopban száraz adiabatikusan mennek végbe.

4. Amikor a légtömeg szétterülése folyamán elválik a H szinttől, a közbelévő teret meleg levegő foglalja el, amelynek gradiense

$$\beta < \alpha \quad (3)$$

II. A légoszlop alakváltozása

1. Nyomás az oszlop tetején.

A zsugorodás előtt a hideg légoszlop a H szintig ér fel. Itt a hőmérséklet a hideg légoszlopban T_H , a meleg levegőben T_H' . Szétterülés közben az oszlop h magasságú, ott a hőmérséklet a hideg levegőben T_h , míg a meleg levegőben T_h' .

A 4. feltevés alapján

$$T_h' = T_H' + \beta (H - h) \quad (4)$$

Tudjuk, hogy a statika alapegyenletét

$$dp = -g \rho dz$$

$g =$ állandó feltételezéssel integrálni lehet, ha meg tudjuk adni a hőmérséklet és a magasság összefüggését. Ebből azt kapjuk, hogy

$$p_z = p_0 \left(\frac{T_z}{T_0} \right)^{\frac{g}{R\alpha}} \quad (5)$$

ahol a kiindulási szinten a nyomás p_0 , a hőmérséklet T_0 , ugyanezek a z magasságban p_z ill. T_z , α pedig a légréteg lineáris hőmérsékleti gradiense. Ezt alkalmazva a hideg levegő feletti meleg levegőre :

$$p_h = p_H \left(\frac{T_h'}{T_H'} \right)^{\frac{g}{R\beta}} \quad (6)$$

vagy beírva T_h' (4) alatti értékét :

$$p_h = p_H \left[\frac{T_H' + \beta (H - h)}{T_H'} \right]^{\frac{g}{R\beta}} \quad (6.1)$$

Ha a zsugorodás mértéke még nem nagyon nagy, sorfejtéssel élhetünk és megállhatunk az első tag után :

$$p_h = p_H \left[1 + \frac{g (H - h)}{R T_H'} \right] \quad (6.2)$$

Ez azt mondja ki, hogy első közelítésben vékony rétegek esetén a légréteg alsó és felső határán uralkodó nyomások aránya független a légréteg gradiensétől.

Még egy kisebb elhanyagolással élhetünk. A (6,2)-be T'_H helyébe T_H -t írhatunk. Az a hiba, amit így elkövetünk, $T'_H - T_H = 10$ fok, és $H - h = 1$ km esetén is csak körülbelül 0,1%. Tehát

$$p_h = p_H \left[1 + \frac{g}{R} \frac{H - h}{T_H} \right] \quad (6,3)$$

azaz az oszlop tetején uralkodó nyomás függ a szétterülés mértékétől, $(H - h)$ -től, valamint a szétterülés előtt ott uralkodó nyomástól, p_H -tól és a hőmérséklettől, T_H -tól. Így első közelítésben függetleníthetjük magunkat a légoszlopunk feletti levegő hőmérsékletétől és a benne uralkodó függőleges gradienstől.

2. Hőmérséklet az oszlop tetején

A szétterülés 3. alapfeltevésünk szerint száraz adiabatikusan megy végbe. Az oszlop tetején a hőmérséklet T_H ' a nyomás p_H . Erről a nyomásról a levegő a p_h nyomásra jut. Az adiabatikus alapegyenletből

$$T_h = T_H \left(\frac{p_h}{p_H} \right)^{\frac{R\Gamma}{g}}$$

Ide behelyettesítve p -t a (6,1) alakban annyi módosítással, hogy T'_H helyébe rögtön T_H -t írunk, azt kapjuk, hogy

$$T_h = T_H \left[\frac{T_H + (H - h)\beta}{T_h} \right]^{\frac{R\Gamma}{g} \frac{g}{R\beta}}$$

ill.

$$T_h = T_H \left[1 + \frac{(H - h)\beta}{T_H} \right]^{\frac{\Gamma}{\beta}}$$

vagy első közelítésben :

$$T_h = T_H + (H - h)\Gamma \quad (7)$$

azaz a felső meleg levegő gradiensétől függetlenül adiabatikus gradienssel számolhatunk.

Az oszlop alsó szintjének magassága a vizsgált folyamat alatt nem változik. Tehát (turbulens mozgásoktól eltekintve) az oszlop belsejében kisebb elmozdulásokat fogunk tapasztalni, mint az oszlop tetején. Így a fenti közelítést alkalmazhatjuk az oszlop bármely szintjére.

3. Térfogatváltozás a szétterülés közben

Hasítsunk ki az oszlopból z magasságban egy dz magasságú elemet. dz legyen olyan kicsiny, hogy az elemi térfogatban levő levegő közepes sűrűsége helyett a z magasságban lévő sűrűséget vehessük.

Vizsgáljuk meg ennek a térfogatváltozását szétterülés közben. Ezalatt a térfogatelemben levő levegő tömege állandó marad, azaz

$$q_z s_z dz = q'_z s'_z dz' \quad (8)$$

ahol q_z az oszlop keresztmetszete, s_z a sűrűség z magasságban. A vesszős mennyiségek ugyanerre az elemre vonatkoznak szétterülés közben. A q_z alap-

feltevéseink folytán független z -tól, azaz állandó. q'_z -ről azonban ugyanezt nem mondhatjuk el.

A megváltozott térfogat

$$q'_z dz' = \frac{\rho_z}{\rho'_z} q_z dz \quad (8,1)$$

A sűrűségek arányát megkaphatjuk a gázegyenletből:

$$\frac{\rho_z}{\rho'_z} = \frac{p_z T'_z}{p'_z T_z} \quad (9)$$

Az előbb levezetett közelítések alapján

$$p_z = p'_z \left(\frac{T_z}{T'_z} \right) \frac{g}{R\Gamma}$$

és

tehát lesz

$$q' dz' = q dz \left(\frac{T_z}{T_z + (z - z')} \right) \frac{g}{R\Gamma} - 1 \quad (10)$$

Ebből látható, hogy a térfogatelem megváltozása nem független a z magasságtól s így csak különleges esetben marad az oszlop egyenes keresztmetszetű.

Ahhoz, hogy a keresztmetszet és a függőleges kiterjedés (dz') változását el tudjuk különíteni, még újabb feltevésre van szükség.

4. Alakváltozás speciális esetben

A tapasztalat azt mutatja, hogy egységes légtömegben a függőleges hőmérsékleti gradiens nagyjából állandó. Használjuk fel ezt a tapasztalatot a keresztmetszetváltozás meghatározására.

Tegyük fel tehát, hogy a légoszlop oly módon terül szét, hogy benne a függőleges hőmérsékleti eloszlás mindig lineáris marad, azaz minden időpillanatban fennáll, hogy

$$T' = T_0 - \alpha' z' \quad (11)$$

A talajközeli hőmérsékletet azonban állandónak vesszük. Elsősorban meg fogjuk határozni, hogy α' miképpen függ a légoszlop h magasságától. A (7) egyenlet felhasználásával

$$\alpha' = \frac{T_0 - T_h}{h} = \frac{T_0 - T_H - (H - h) \Gamma}{h}$$

de az (1) alapján $T_H = T_0 - H \alpha$
tehát

$$\alpha' = \Gamma - \frac{H}{h} (\Gamma - \alpha) \quad (12)$$

Ezekután határozzuk meg, hogy mikép változik meg térfogatelemünk magassága szétterülés közben. Kivételesen legyen az elemünk felső szélének magassága z . Szétterülés folytán jusson z' magasságra. Az eredeti T_z hőmérsékletből lesz az adiabatikus változás miatt

$$T'_z = T_z + (z - z') \Gamma$$

Az ismert gradiensek alapján kiszámíthatjuk azonban a talaj hőmérsékletéből is :

$$T_z = T_o - \alpha z$$

ill.

$$T'_z = T_o - \alpha' z'$$

Ezeket behelyettesítve a (13)-ba és az egyszerűsítéseket végrehajtva

$$z' = \frac{h}{H} z \quad (14)$$

Ebből differenciálással közvetlenül is megkaphatjuk a keresett megváltozást :

$$dz' = \frac{h}{H} dz \quad (15)$$

Természetesen ugyanerre az eredményre juthatunk, ha az oszlop elem alsó ill. felső határán a hőmérsékleti változásokat figyeljük. A (15) azt mondja ki, hogy a megváltozás során is lineáris hőmérsékleti eloszlást tételezve fel, az oszlopelemek azonosan nyomódnak össze. Behelyettesítve ezt a (10) egyenletbe azt kapjuk, hogy

$$q' = \frac{H(T_z)}{h(T'_z)} \frac{g}{R\Gamma} - 1$$

Ide beírva T_z és T'_z értékét és átrendezve, kapjuk, hogy

$$q' = q \frac{H}{h} \left[1 - \frac{\left(\frac{H}{h} - 1\right) z' \Gamma}{T_o - z' \alpha'} \right] \frac{g}{R\Gamma} - 1 \quad (16)$$

vagy kismértékű szétterülés esetén első közelítéssel élve :

$$q' = q \frac{H}{h} \left[1 - \left(\frac{g}{R\Gamma} - 1\right) \frac{\left(\frac{H}{h} - 1\right) z' \Gamma}{T_o - z' \alpha'} \right] \quad (16,1)$$

A (16,1) egyenletből látható, hogy q' maximális értékét $z' = 0$ helyen veszi fel, ott

$$q'_{max} = q \frac{H}{h},$$

a minimális értékét pedig ugyanebben a tartományban a $z' = h$ helyen veszi fel, amikor is

$$q'_{min} = q \frac{H}{h} \left[1 - \left(\frac{g}{R\Gamma} - 1\right) \frac{(H - h) \Gamma}{T_o - h \alpha'} \right]$$

Kallós Imréné:

A HŐMÉRSEKLET NAPI INGADOZÁSA KÜLÖNBÖZŐ NAGYSÁGÚ FELHŐZET ESETÉN

Összefoglalás: A tanulmány a budapesti 1941—1950. évi megfigyelések alapján a napi, advekiómentes sugárzási helyzetekhez tartozó hőmérséklet-ingás mértékét állapítja meg az egyes hónapokban, különböző borultság mellett.

★

Суточное колебание температуры при разных количествах облаков. Статья определяет на основании наблюдений в Будапеште серии 1941—1950 г. суточные колебания температуры наблюдаемые в радиационных положениях без адвекции при разной облачности.

★

Variation diurne de la température pour des journées d'une nébulosité donnée. On calcule l'amplitude de la variation diurne de la température en utilisant les observations de Budapest effectuées dans les années 1940—1950 pour des journées sans advection et fonction de la nébulosité.

★

A hőmérséklet előrejelzése az időjelzés egyik legfontosabb, de egyben a legkényesebb feladata, mivel nemcsak a hőmérséklet változásának folyamát kell megadni, hanem számszerűen a napi legmagasabb és legalacsonyabb értékeket is. A variációs lehetőségek pedig nagyok, mert ahogy nincs két egyforma ember, úgy nincs két egyforma időjárási helyzet sem. Vannak azonban olyan fizikai tényezők, amelyek változásával számolni kell. Ilyen a napállás évi és napi változása, valamint az anyagoknak, így a levegőnek is az a tulajdonsága, hogy bizonyos hőmennyiség közlésekor mindig megfelelő felmelegedést mutatnak. Ezen az alapon a levegő hőmérsékletének kétféle változásáról (sugárzási, ill. advektív) lehet szó. Elsősorban tehát a Földnek a Nap körüli keringéséből származó évi hőmérsékletváltozásról és a Föld saját tengelye körüli forgásából származó napi menetről beszélhetünk. Ha a két változást semmi más hatás nem zavarná, akkor akár egész évre előre, óráról-óra megadhatnánk a hőmérséklet pontos értékét. (A 24 órára előre megadott hőmérsékleteknél az évi menet hatásával csupán az évi menet inflexió pontjai közelében kellene számolni, egyébként elhanyagolható volna.) A levegő hőmérsékletének változását azonban okozhatja a földi légkörzés advektív folyamatai által létrehozott légtömegcsere is (frontátvonulás). Amennyiben ennek a sokszor hirtelen beálló frontális hőmérsékletváltozásnak az idejét és mértékét sikerül jól meghatározni, akkor a továbbiakban már csak a fent említett két változással kell számolni, csupán más kezdeti értékekből kiindulva.

A hőmérséklet változására hatása van a felhőzetnek és a szélnek is. E tényezők befolyása mindig mérséklő azáltal, hogy a felhőzet mind a besugárzást, mind a kisugárzást akadályozza, a konvekció és a szél okozta átkeveredés (turbulencia) pedig nappal a felsőbb hideg levegőt, éjszaka ellenben a felsőbb melegebb levegőt juttatja a talaj közelébe. Egy-kétnapos előrejelzések esetében prognózisainkban legtöbbször helyesen jelezzük a légtömegcserét,

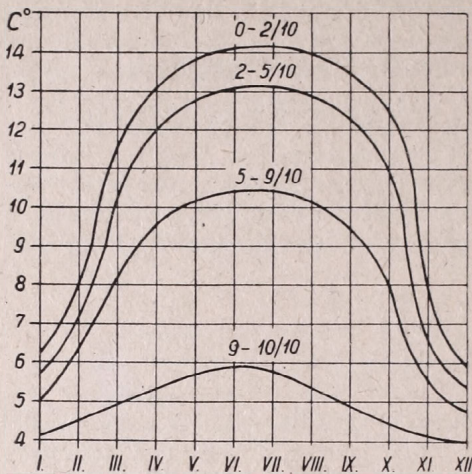
csupán az ezzel kapcsolatos időjárási elemek kiértékelése hagyhat kívánnivalót maga után. Ezért a hőmérséklet napi ingására vonatkozó adatfeldolgozást végeztem el Budapest 1941–50-ig terjedő tíz évi megfigyelései alapján.

Az adatfeldolgozáshoz az időjárási havijelentésekből az egyes napok adatai közül a napi minimumot, maximumot és napfénytartamot használtam fel. A napszalagok alapján kiszámolt napfénytartamokat (s) a megfelelő naptári nap lehetséges maximális napsütése (s_{max}), vagyis a napkeltétől napnyugtáig eltelt idő százalékában fejeztem ki. Azt az értéket, amit ennek a százalékos értéknek és száznak különbségeként kaptam, a napi átlagos borultság (N) mértékéül vehetjük:

$$N = 100 - \frac{100 s}{s_{max}}$$

A maximum és minimum hőmérsékletek különbségéből adódó hőmérsékletingásokat havonként dolgoztam fel a fent ismertetett módon kiszámított átlagos borultság szerint. A borultságban négy fokozatot állapítottam meg: 0–2, 2–5, 5–9 és 9–10/10 határokkal, a borultság fokát a napfénytartamból valójában százalékokban állapítottam meg. Ilyenformán a 0–2/10 borultsági közben a 0–20%-ig, a 2–5/10 borultsági közben 21–50%-ig terjedő borultsági értékek kerültek stb. Vagyis derült, félborultnál kisebb, félborultnál nagyobb és borult égbolt esetére végeztem a számításokat, mivel a felhőzet ennél részletesebb előrejelzése amúgysem lehetséges. Külön kikerestem a szélszalagokból a teljesen szélcsendes napokat is, feldolgozva az előbbivel azonos módon. A szélcsendes napok ritka volta miatt azonban e feldolgozásnak külön jelentősége nincs, de jó támpontot nyújtott az advekcióna helyzetek elbírálásához.

A hőmérsékletingások gyakoriságának vizsgálatából kitűnik, hogy egy-egy borultsági kategóriához igen széles hőmérsékletingás tartozik. Feltűnő azonban a több ízben előforduló kettős gyakorisági maximum. Mind az előbbi, mind az utóbbi jelenség arra készítetett, hogy szinoptikai ellenőrzés alá vessem az anyagot. Ezt a munka óriási volta miatt nem tudtam minden esetben elvégezni, de a vizsgálat így is igen hasznosnak bizonyult. Kitűnt, hogy a kettős gyakorisági maximumokban a hideg, illetve a meleg advekcióna hatása mutatkozik meg, amennyiben a hideg advekcióna csökkentőleg hat a napi hőmérsékletingásra, míg a meleg advekcióna fokozza azt. A gyakorisági maximumok közé eső kisebb gyakoriságú hőmérsékletingásértékek legnagyobb részét az advekcióna mentes sugárzási helyzetekhez tartoznak. Ezáltal az eredetileg széles skála három egymásbafonódó részre bomlik és az egyes esetekhez rendelhető hőmérsékletingási lehetőségek erősen korlátozódnak és gyakorlati értékűvé válnak. Az advektív hőmérsékletingások vizsgálatának nem láttam értelmét, hiszen ez rendkívüli változatosságával a statisztikai valószínűséghez aligha igazodik. Szembetűnő még, hogy a téli hónapokban a derült, nyáron viszont a borult napok ritkák. Ezzel szemben télen sokkal nagyobb a szélcsendes napok száma 9–10/10 borultság esetén, mint nyáron az összes borultsági értékek mellett. Ezenkívül kitűnik, hogy a meleg advekcióna a hőmérsékletingást illetően Budapesten csupán májusban és szeptemberben éreztetik hatásukat a hideg advekciónaénál gyakrabban. Ennek fizikai magyarázatát abban látom, hogy az advekcióna turbulenciával jár. Mivel a turbulencia a hőmérsékletingásra mérséklőleg hat, a hőmérsékletingásban csak az erős meleg advekcióna mutatkoznak meg. Nyáron tehát a melegadvekcióna sugárzási értékekhez hasonló hőmérsékletingást eredményeznek, illetve a hatásukkal elő-



1. ábra. A sugárzási (advekcíómentes) helyzetekhez tartozó napi hőmérsékletingás mértéke a borultság szerint az egyes hónapokban.

idézett nagyobb hőmérsékletingásértékek kis gyakoriságukkal többekévéssé belesimulnak a gyakoriságok zömébe. Télen valószínűleg a talajt borító hideg levegő akadályozza érvényrejutásukat.

Az 1. ábra az advekcíómentes sugárzási helyzetekhez tartozó hőmérsékletingásokat tünteti fel derült, félborultnál kisebb, félborultnál nagyobb és borult égbolt esetén az egyes hónapokban Budapesten. A négy görbe simított, de 1 C°-nál nagyobb eltérés a gyakorisági görbékéből kapott értékektől nincsen. Az egy fokos eltérés pedig a feldolgozás természetéből adódik. Ugyanis a gyakorisági értékeket egész fokokra kerekítettem ki, mert tízedfokos részletezéskor az esetek száma igen szétszóródott, miáltal az adathalmaz feldolgozásra alkalmatlanná vált.

Táblázat

A hőmérsékletingás mértéke Budapesten C°-okban, különböző borultság mellett az egyes hónapokban

Hónapok	Fel- hőzet	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.
Derült	0—2	12	13	14	14	14	14	13	13	8	6	6	8
Félborultnál kisebb	2—5	10	12	13	13	13	13	12	11	7	5	6	7
Félborultnál nagyobb	5—9	8	9	10	10	10	10	9	8	6	5	5	6
Borult	9—10	5	5	6	6	6	5	5	4	4	4	4	4

A táblázat az 1. ábra számértékeit tartalmazza. A táblázatból kitűnik, hogy pl. borult időhelyzet esetén a hőmérsékletingás egész évben 4—6, derült időben ellenben márciustól októberig 12—14 fok között mozog, míg novemberből februárig 6—8 fok között van. Ilyen megállapítást tehetünk félborultnál kisebb és félborultnál nagyobb hőmérsékletingásokra is.

A feldolgozás eredménye nem vihető át minden további nélkül hazánk egész területére, ugyanis a nyári hónapokban az Alföldön pl. 2—3 fokkal nagyobb a hőmérsékletingás, mint a fővárosban, ami annak is tulajdonítható, hogy Budapest házfalai elfogják a napsugárzást a talaj elől, viszont nagyobb vastagságú levegőréteget melegítenek fel. Ezért a minimumban a különbség nem mutatkozik, csupán a maximumban.

Kiss István:

A NÖVÉNYI MIKROSZERVEZETEK IDŐÉRZÉKENYSÉGE

Összefoglalás: A vízben élő mikroorganizmusok hirtelen fellépő tömeges elszaporodása, az úgynevezett »vízvirágzás« két jellegzetes magyarországi esetének vizsgálata alapján megállapítja a szerző, hogy ez a jelenség az időjárás ciklonális-depressziós időszakaival mutat összefüggést. Ez a hatás véleménye szerint a biokatalizátor anyagokon keresztül érvényesül. A meteorológiai hatótényezőket azonban nem sikerült megállapítania, ez a jövő kutatási feladata.

★

Чувствительность к погоде растительных микроорганизмов. Внезапное массовое размножение микроорганизмов живучих в воде — так называемое «разцветание воды» — в 2' случаях было исследовано и на основе этих исследований определилось, что это явление показывает связь с циклоническими (депресссионными) периодами погоды. По мнению автора погода развивает свое действие посредством катализаторных веществ. Метеорологических факторов точнее определять не удалось, это останется задачей будущего.

★

Météoropathie des microorganismes végétales. Par l'études de deux cas d'une prolifération explosive de microorganismes aquatiques, observés en Hongrie, l'auteur constate que le phénomène est lié au périodes cycloniques du temps. Selon l'hypothèse de l'auteur, il s'agit d'un effet des matériaux biocatalytiques. On doit faire des recherches ultérieures pour déterminer les agents météorologiques spéciaux.

★

Az időjárás, mint környezeti (ökológiai) tényező, napjainkban mindinkább az érdeklődés középpontjába kerül. Nemcsak az agronómiának, hanem a természettudományok minden ágának szüksége van a meteorológia segítségére. A természettudományok, különösen pedig a biológiai tudományok, nem téveszthetik szem elől, hogy a földgolyót körülvevő légkör a legtágabb és legáltalánosabban ható környezet, amelynek minden változása többnyire elsősorosan befolyásolja a többi összes környezeti tényezők és feltételek alakulását. Az élőszervezetek környezetükkel egységet alkotnak, avval a legszorosabb kölcsönhatásban vannak, ezért a biológiai jelenségek csak akkor érthetők meg, ha az élő organizmusokat környezetükkel való kölcsönhatásukban vizsgáljuk.

Az élőekkel foglalkozó tudományok közül az orvostudomány hívta legelőször segítségül az időjáráskutatást, hogy az úgynevezett »időérzékenység« jelenségeit magyarázni tudja. Már az ókor nagy orvosa, Hippokrates említi, hogy a »szelek járása« nagy befolyással van bizonyos betegségek fellépésére és további alakulására. A biológiai tudományok a növények és állatok időt megérző képességét ezideig alig tanulmányozták, s a »fásztorok tudományának«, vagyis annak a rengeteg adathalmaznak, amelyet évezredek során etekintetben a nép összegyűjtött, a természettudományos kutatás sok esetben lekicsinyló mosollyal hátat is fordított. Bizonyos azonban, hogy az időjárásra vonatkozó néphagyományok rémelyikéből még a csillogó műszerekkel felszerelt laboratóriumokban is lehet tanulni.

A növények és állatok atmoszférikus környezetére vonatkozó kutatás ezideig csak a klimatikus tényezőkre szorítkozott, s a légköri történések

finomabb, vagyis időjárási elemzése előtt mindig megszakadt. Az orvosi észlelések azonban bebizonyították, hogy a légkörben a klimatikus tényezőkön kívül még kevésbé ismert, de igen jelentős tényezőkomplexus is szerepel, amelynek biológiai hatását összefoglaló névvel *fronthatásnak* nevezi a meteorológia. Kétségtelen, hogy a fronthatás, illetve a frontérzékenység értelmezése a további megismerések során változni fog, e fogalmaknak mégis nagy jelentőségük van, hiszen általuk a meteorológia első ízben kapott kulcsot a kezébe, amellyel a légköri változásokhoz kapcsolódó biológiai jelenségek titkait nyitogathatja, s a feltételezett kozmikus ágensek megismerésében előre haladhat.

A következőkben röviden arról számolok be, hogy egy régi néphagyomány alapján hogyan indultam el a növényi mikroszkópikus szervezetek feltűnő tömegproduktions jelensége, az úgynevezett »vízvirágzás« behatóbb kutatása felé, majd két egyszerű példán szemléltetem a mikroszervezetek feltűnő időérzékenységi jelenségeit.

Több mint húsz esztendővel ezelőtt hívta fel a figyelmemet édesapám arra az időjárási néphagyományra, hogy a kisebb vizek hirtelen megszínesedése, megzöldülése vagy megpirosodása (»vérré válása«) közeli időváltozást, időrosszabbodást vagy esőt jelez. Ez a régi, talán több ezer éves tapasztalat igen nagy segítségemnek, szinte csalhatatlan alapnak bizonyult, s lehetővé tette, hogy a növényi mikroszervezetek hirtelen megjelenő tömegproduktions jelenségeinek magyarázásában új utakat keressünk.

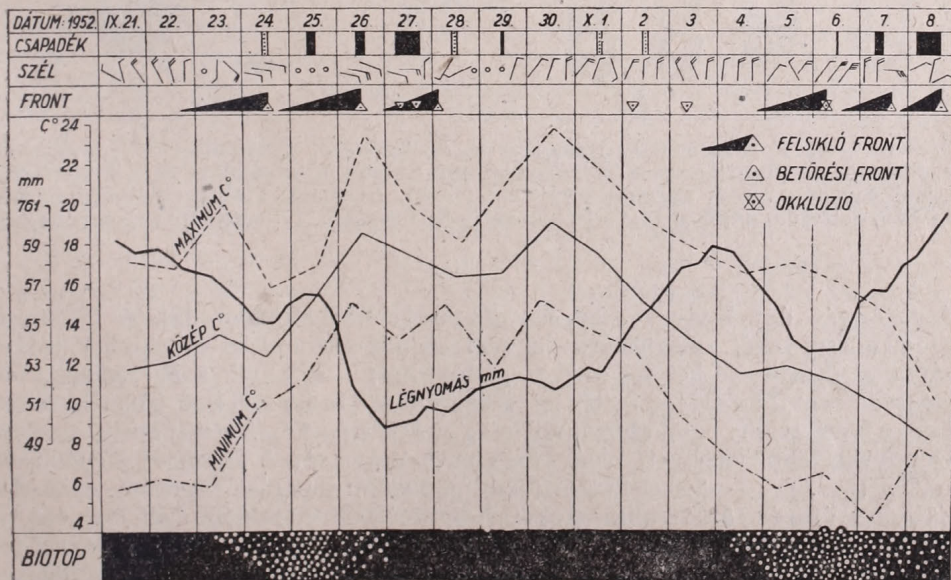
A növényi mikroszervezetek világában gyakran észlelhető jelenség a hirtelen nagy tömegben való felszaporodás. Különösen feltűnő az úgynevezett »vízvirágzás«. A »flos aquae« elnevezést Linné alkalmazta először egy kékalgafaj vizet színesre festő, mérhetetlen tömegben való felszaporodására. Manapság ezt a kifejezést a vízben lebegő életmódot folytató paránynövények (fitoplankton) egész világára alkalmazzák. A leggyakoribb zöld és piros színeződésen kívül ritkábban előfordul a kékesszürke és a sárga vízszíneződés is. E tömegproduktions elsősorban a sekély és szennyezett vízü biotopokra jellemzők. Néha nagyobb vízfelületeken is felléphet a színeződés, s ilyenkor a jelenség annyira megkapó, hogy az egész környék »csodájára jár«. A vízfelület színeződése részben a szervezetek hirtelen felszaporodásával, részben pedig a mélyebb rétegekből történő felemelkedésével következik be. E mikroszkópikus növényeké azonban nem egyformán érzékenyek. Leggyorsabban reagálnak tapasztalataim szerint a növény- és állatország határan állónak tekintett *Euglena*-félék, valamint az zöldalgákhoz sorolt *Volvocales* csoport szervezetei. Ezek aktív mozgásra képesek ostoraikkal, s így érzékenységüknek gyorsan kifejezést is tudnak adni. Az úgynevezett kékalgák és az egysejtű zöldalgák többsége kevésbé érzékeny, s felszaporodásuk lassabb ütemű. *Euglena* és a *Chlamydomonas* néhány óra, sőt esetleg félóra alatt is létrehozhatják a víz feltűnő színeződését. Élettartamuk azonban csak néhány nap. Ezzel szemben a lassan kialakuló vízvirágzások jóval hosszabb ideig, olykor több hétig is tartanak.

A vízvirágzásos tömegproduktions fellépése a halastavakban általában káros, azonban szerencsére nem nagyon gyakori. A hatalmas szervezettömeg bomlása ugyanis a víz oxigénlétszletét felenszti, felületi elhelyezkedésével pedig a víz szellőzését gátolja meg. Egyes fajok ezenkívül még mérges anyagokat, például egyes kékalgák cianvegyületeket juttatnak a vízbe. A bomlás a káros baktériumok felszaporodását is elősegíti. Mindeme folyamatok eredményeként a halastavak tartós vízvirágzása a halállomány teljes pusztulását is eredményezheti. Mivel a tömegfelszaporodás tulajdonképpen a vízben

beállott egyensúlyeltolódást is jelzi, védekezni legbiztosabban a víz kicserélésével vagy felfrissítésével lehet. A poshadt, »állott« víz bizonyos idő múlva az esetleg összegyűjtött algatömegeket újból regenerálhatja.

Az utóbbi húsz esztendő alatt végzett vizsgálataim folyamán több mint 270 tömegproduktio esetében tapasztaltam, hogy a növényi parányszervezetek hirtelen elszaporodása és felszínreemelkedése, valamint az időjárás-változások között komoly összefüggés van. Az összefüggések valóban exakt vizsgálatára 1936 nyarán nyílt alkalmam. A Békés megyei Pusztaföldvár község határában 1936. július 19-én egy igen hirtelen fellépő vízvirágzást figyeltem meg, amelyet az *Eudorina elegans* nevű, többnyire lebegő életmódot folytató növényi parányszervezet idézett elő. Egész napon át derült időjárás uralkodott, s a délutáni órákban a vízvirágzás teljesen kialakult. Éjszaka borulás jött, s a korahajnali óráktól kezdve reggelig folyton esett az eső. A 26 napig tartó megfigyelések tőlem telhető meteorológiai kiértékelése az időjárás ciklonok, illetve frontok szerepére mutatott, ezért felkértem *Aujeszký Lászlót*, hogy a megfigyelési időtartam frontjait Pusztaföldvárra vonatkozóan utólag elemezze ki. Szíves segítsége az összefüggések exakt formában való kifejezését tette lehetővé, s első ízben nyújtott lehetőséget a probléma lényegének megfogására. Ennek alapján vontam le az első következtetést: a vízvirágzás kialakulása »... nemcsak a hőmérséklet, fény és sók optimális mértékéhez kötött, hanem az időjárás frontok egyéb tényezői vagy tényezőegyüttesei is jelentős szerepet játszhatnak.«

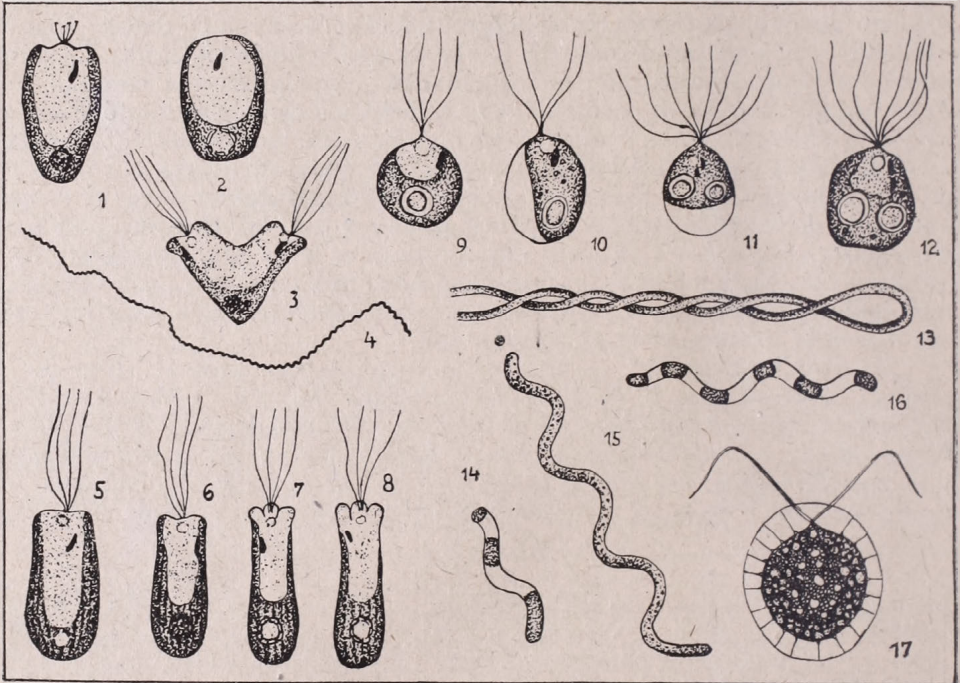
Az első megfigyelést az elemzések további sora követte. Eszerint a növényi mikroszervezetek bizonyos csoportjainak hirtelen, »robbanásszerűen« bekövetkező vízvirágzásai általában az időjárás ciklonális-depressziós helyzeteihez kapcsolódnak, s kialakulásuk kezdete a legtöbb esetben jól megállapíthatóan praefrontális időszakokra esik. E tapasztalatok nyomában egy általános biológiai törvényszerűség körvonalai rajzolódtak ki, amely szerint az időjárás ciklonális-



1. ábra

depressziós időszakai nemcsak az emberre és a magasabbrendű állatokra hatnak, hanem a növényparányok és a baktériumok világára is.

A következőkben két tömegprodukciónak rövid leírásával és elemzésével mutatjuk be a növényi mikroszervezetek feltűnő »időérzékenységi« jelenségeit. Az első tömegprodukciónak a szegedi Fehértó vasútállomás kis betonvíztartójában jelent meg. A sekély és eléggé szennyezett víz 1951. szeptember 23-án a délutáni órákban színesedni kezdett. Másnapra a vízfelület teljesen kiszőlődött. Szeptember 24-én az idő eléggé borult, s a délelőtt folyamán kevés eső.



2. ábra. 1—3. *Pyramidomonas reticulata* (1—2. tenyésző, 3. osztódásban lévő egyed). 4. *Spirochaeta plicatilis*. 5—8. *Pyramidomonas* elváltozott (megnyúlt és csikolt plazmatiszu) egyedei. 9—12. *Carteria multifilis* (9—10. tenyésző, 11—12. zigóta-egyedek). 14—16. *Spirillum undula*) 14. és 16. plazmolizált formák). 17. *Haematococcus pluvialis*.

A paránynövények viselkedése, és pedig nagymérvű elszaporodása és felszínre-emelkedése, tehát »megjósolta« az esőt. A mikroszkopikus növénykének társaságában mindössze két faj volt megállapítható: az egyik a *Pyramidomonas reticulata* nevű zöldalga, amely ez alkalommal került elő első ízben hazánkban, a másik pedig egy baktériumféleség, a *Spirochaeta plicatilis*, amely viszont szennyezettebb vizekben elég közönséges szervezet. A *Pyramidomonas* zöld sejtjei (2. ábra, 1—2. kép) ostorokkal igen élénk mozgást végeztek. A 9—14 mikron széles és 15—22 mikron hosszú szervezetek sejtfal nélküliek, s a vékony plazmahártya nagymérvű alakváltozást tesz lehetővé. Belső felületét egyetlen kloroplasztikuslemez drapériázza, elöl pedig kis piros színű »szemfoltja«, stigmája van. Ez a mai felfogás szerint a fény érzéklésében szerepel. Gyakoriak a kettéosztódó egyedek (2. ábra, 3. kép). A szervezettömeg vitalitása tetőfokát

szeptember 25-én érte el, s másnapra lehanyatlott. A mikroszervezetek vagy elpusztultak, vagy a mélybe húzódtak vissza. 27-én már nyomuk sem volt. A *Spirochaeta* igen vékony, 0,5—1 mikron széles, de igen hosszú, 300—400 mikronos fonalakat alkot, amelyek finoman spirálisan csavarodottak és csavarvonalas mozgásuk közben olykor zeg-zugos vonalban is megtörnek (2. ábra 4. kép.).

Egyhetes szünet után, október 4-én a vízszíneződés újból megjelent. A déli óráktól kezdve volt észlelhető, s másnapra teljesen kialakult. Október 6-án reggel eső. Az asszimilációs folyamatok nagy mértékére mutatott a zöld vízfelület habos volta. A tömegprodukción egyedüli alkotója újból a *Pyramidomonas* volt. A most jelentkezett egyedek azonban inkább megnyúltabbak és plasztikus észrevehetően gyengén hosszanti irányban csikolt. A morfológiai különbség tehát jelentős, azonban ennek ellenére nem külön fajról van szó, hanem az előbbi faj más körülmények között megjelent formájáról (2. ábra 5—8. kép.).

E természeti tünemény biológiai és meteorológiai történéseit az 1. ábrán foglalom össze. A frontelemzéséért *Ozorai Zoltánnak* mondok hálás köszönetet. A grafikon-szintézisből elég világosan kitűnik, hogy a tömegprodukción típusosan praefrontális jelenség volt. (Ozorai) A front-elemzés szerint egészen szeptember 22-ig frontmentes időszak volt, majd 23-tól két felsikló front következett. Az első 23-án 10 h-tól 24-én 18 óráig, a második pedig 25-én 12 órától 26-án 14 h-ig vonult át Szeged fölött, s nyomában meleg szubtrópusi levegő érkezett. Az első felsiklásból 0,2 mm-es, a másodikból 5 mm-es csapadék esett. Szeptember 27-én két betörési, majd 28-án reggelig ismét egy felsikló front jelentkezett. Október 2-án és 3-án ismét két gyenge betörés. A mikroszervezetek tömegjelensége szeptember 23-án, vagyis a 24-én átvonuló felsikló frontot megelőző praefrontális hatások idején alakult ki. A praefrontális időszakot a sötét lejtősödő idom jelöli.

A tömegprodukción elsölegesen életrehívó atmoszférikus tényezők praefrontális jellege a *Pyramidomonas* ismételt megjelenésénél tűnik ki. Az *Ozorai* által közölt frontelemzésben ugyanis csak október 6-án reggel 7 óra tájban szerepel egy okkluziós front, viszont a vízvirágzás már 4-én fejlődni kezdett, s 5-re teljesen kialakult. A tömegprodukción kialakulása tehát csaknem három nappal előbb »megjósolta« az esőt, illetve az időjárás lényegesebb megváltozását, újabb depresszió közeledését. Ha figyelembe vesszük, hogy a mikroszervezeteknek a tömegprodukción észlelhető kifejléséhez néhány órára, esetleg egy napra is szükségük van, úgy a biológiailag ható atmoszférikus ágensek jelentkezését még korábbi időpontra kell tennünk.

A második ismertető tömegprodukción ugyancsak Szegeden jelent meg egy sekély víztartóban 1952 április 24-én a koradélutáni órákban. Másnapra az egész vízfelületet élénkzöldre színezték a *Carteria multifilis* nevű egysejtű növényke roppant mértékben szaporodó tömegei. E szervezet ugyancsak a zöldalgákhoz tartozik. A 12—20 mikron hosszú sejtek négy ostorukkal élénken mozognak (2. ábra 9—10. kép.). Április 26-ra a szervezettömeg élénkzöld bevonat formájában az alzatra ülepedett. Egyedei ekkor már jórészt szaporodási formák. A 8—10 mikron hosszú és négyostoros gaméták kettesével egyesülve nyolcostoros egyedeket hoznak létre, amelyek egyideig még tovább mozognak, majd ostoraikat eldobva lekerekednek, s időlegesen nyugvó sejté, úgynevezett zigótává alakulnak. Ez utóbbi új nemzedéket hoz létre (2. ábra 11—12. kép.). Április 26-án a mikroszervezet együttesben kisebb tömegben előfordult még a jellegzetesen összecsavarodó *Gallionella ferruginea* nevű vasbaktérium (2. ábra 13. kép.), a *Spirillum undula* baktérium (14—16. kép.),

A víz táplálóanyagai között legjelentősebbeknek mondhatók a szerves anyagbomlás termékei, illetve bizonyos növekedést és fejlődést serkentő, úgynevezett *biokatalizátor* anyagok. Általában tapasztalható, hogy a trágyaleves vizek vagy talajfelületek, illetve a szervesanyagbomlás bizonyos állapotában lévő kisvizek hozzák létre a szinte »robbanásszerű« tömegprodukciókat. A biokatalizátoranyagok szerepe kétségtelen. *Hangsúlyoznunk kell azonban, hogy ilyen kedvező állapotban sokszor vannak a vizek, mégsem alakul ki bennük tömegprodukción. Eddigi tapasztalataink azt mutatták, hogy a szervezetek vitalitásának felszökkenése nem akármikor, hanem mindig ciklonális időszakban, illetve praefrontális időjárási helyzetekben következik be. Mindez pedig arra enged következtetni, hogy az időjárás praefrontális helyzetei a biokatalizátor anyagok aktiválásában is szerepet játszhatnak.*

A továbbiakban felmerülhet a kérdés: az időjárási hatótényezők között nem csupán a meleg és a légnyomás csökkenése szerepel-e? E kérdéseket kezdetben magam is felvettem, később azonban nemmel kellett rájuk válaszolnom. Kétségtelen, hogy nyári időben a vízvirágzások rendszerint tartósabb meleg időjárási helyzetekben alakulnak ki, amikor a szervesanyagbomlás erőteljesebb s az életfolyamatok is intenzívebbek lehetnek. A meleg hatás fontosságát cáfolja az a tény, hogy tömegprodukción hűvös időben, sőt jég vagy hófelületen is kialakulhatnak. Olyan esetet is észleltem már, hogy ciklonális időszakban, illetve praefrontális időjárási helyzetekben a szervezetek a víz aljáról a felszíni jégbe nyomultak be, vagyis feladták addigi melegnek mondható élethelyüket, s a felületen tömegprodukción alakítottak ki. A légnyomáscsökkenés első pillanatra komolyabb szerepűnek látszik. Érvelni lehet azzal, hogy depresszió idején a víz oxigéntartalma a gáztenzió csökkenése miatt megkisebbedik és emiatt a szervezetek aerotaktikusan a felszíni, oxigénben gazdagabb rétegekbe vándorolnak. Érdeemes megjegyezni, hogy az ember időérzékenységének kutatása kezdetén ugyancsak nagy szerepet tulajdonítottak a légnyomásnak, mint jól mérhető és olykor kétségtelenül feltűnő jelenségnek. Ma azonban a meteorobiológia általában tagadja a légnyomáscsökkenés jelentősebb szerepét. Jelen esetben a légnyomáscsökkenéstől a következő tények miatt kell eltekintennünk:

1. Időérzékenységi jelenségek már akkor észlelhetők, amikor a légnyomás süllyedése még meg sem kezdődött. A most ismertetett *Carteria*-tömegprodukción esetében (3. sz. grafikon) is láthatjuk, hogy április 24-én, a felületi vízszíneződés kezdetén, a légnyomás mindössze körülbelül 0,5 mm-t süllyedt. Ezzel szemben néha nagymérvű légnyomáscsökkenésre sem következik be a szervezetek felrajzása.

2. Légritka tér kísérleti előállításával azt tapasztaltuk, hogy az *Euglena*- és *Chlamydomonas*-tömegek még 300 mm-es nyomású térben sem reagáltak észrevehetően. Sőt! A víz és a szervezetek gáztartalma csökkent, mire azok az üveghenger aljára ülepedtek le. Tehát pontosan a fordítottja játszódott le, mint amit várni lehetett. A jégpáncél esetében a légnyomás-változások még kevésbé befolyásolhatják a víz oxigéntartalmának változását, mégis olykor feltűnő »jégvirágzások« is kialakulhatnak. Mindezek a megfigyelt, illetve kísérleti tények arra mutatnak, hogy a mikroszervezetek időérzékenységét sem tekinthetjük a légnyomás- vagy hőmérsékletváltozások egyszerű függvényének, hanem itt is komplex hatások után kell kutatnunk, mint a magasabbrendű szervezetek esetében. Sőt, ezen túlmenően, azt is figyelembe kell vennünk, hogy a parányszervezetek még érzékenyebbek az időjárás változásaira, a változásoknak még jobb »detektorai«, mint a magasabbrendű állatok, vagy az ember.

A légköri ágensek »hatásmechanizmusáról« a meteorobiológia általában még nagyon keveset tud. A most ismertett jelenségek alapján azonban megjegyezhetjük, hogy a fronttényező hatása az élő világra nagyon eltérő, sok esetben ellentétes lehet. Például a praefrontális időjárás az emberre és a magasabbrendű állatokra nem kedvező, sőt sok esetben kellemetlen vagy veszélyes, a növényi mikroszervezetek vitalitását viszont ugrásszerűen emeli.

Kétségtelen, hogy az említett mikroszervezetek nagyon időérzékenyek. Etekintetben érdemes összehasonlítani a két tömegprodukción. A *Pyramidomonas* esetében a tömegprodukción kialakulása valóban »eső-jós«. Ezek igazi »pluviális« szervezetek. A *Carteria* vízvirágzása viszont nem »hozott« esőt. Ugyanis április 27-e utáni napokban is változatlanul szubtrópusi levegőtömeg feküdt hazánk fölött, s csak 30-án hullott »végre« kisebb záporosó. A mikroszervezetek tömegprodukción kialakításában mutatkozó időérzékenységet ez esetben a 25-én jelentkező szirokkóhatás válthatta ki. Azt a megállapítást tehát, hogy szirokkó is praefrontális hatások hordozója, mint a felsikló frontok előtti időszak, a *Carteria*-tömegprodukción kialakulása is bizonyítani látszik. Az ismertett vízvirágzások is bizonyítják, hogy szirokkó, illetve felsikló frontok idején a légkörben lenniök kell olyan tényezőknek, amelyekről még úgyszólván semmit sem tudunk, de amelyek igen nagy hatást gyakorolhatnak az élő szervezetekre.

A röviden felvetett problémák, a biológia, meteorológia, fizika és kémia határterületén mozognak így azok művelőinek együttes munkáját követelik meg. Aligha tagadható, hogy az életfolyamatok finomabb elemzése és az élet egységesebb megismerése céljából a jövőben ezt a módszert is használnunk kell.

Szeged, Pedagógiai Főiskola Növényteni Tanszéke.

IRODALOM

Aujesky, L. : Az 1938. esztendő frontátvonulásai Budapesten. Az Időjárás, XLIII. 1939 : 7—15.

Berényi, D. : A meteorológia és az orvostudomány kapcsolatai. Debreceni Szemle, 1942.

Dalmady, Z. : Az időváltozás megérzésének problémája. Orvosképzés XIX. 1929 : 325—352.

Kiss, I. : Bioklimatológiai megfigyelések az *Eudrina elegans* vízvirágzásában. Acta Bot. 1942 : 81—94.

Meteorológiai vizsgálatok a mikroszervezetek víz- és hóvirágzásában. Akad. Biol. Oszt. Közl. II. 1951 : 53—100.

Néhány növényi mikroszervezet, baktérium és klorobaktérium tömegprodukciónak meteorobiológiai elemzése. Annal. Biologicae Univ. Hungariae I. 1952 : 387—396.

Maurer, G. : Wetter und Jahreszeit in der Chirurgie. 1938.

Pascher A. : Volvocale. Süßw. Jena 1927.

Egy ritka rádióvétel. Az »Időjárás« előző számában (LVII. évf. 1953. január-február, 40. old.) egy igen érdekes és ritka rádióvételi lehetőségéről számoltunk be. Most egy hasonló esetről szeretnék beszámolni. 1953. június 21-én, 13 órakor sikerült ultrarövid hullámon — 7 méteres hullámhosszon — egy olasz és egy angol nyelvű leadót fogni. Ultrarövid hullámon ilyen távoli adókat, különösen a nappali órákban észlelni meglehetősen ritkaságok közé tartozik. Ilyen észlelési viszonyokhoz az

ionoszférának különleges állapota szükséges. Hogy azonban ezt a ritka ionizációs állapotot mi hozta létre, arra egyelőre nem tudok pontos magyarázattal szolgálni. Az előző esetet a holdfogyatkozással lehetett megindokolni, jelenleg azonban ilyesmi nem szolgálhat magyarázattal. Lehetőségnek tartom azonban, hogy a Nap sugárzása (VI. 19. és 22. között viszonylagos foltszám-maximum volt), esetleg meteorok okozták az ionoszférának ezt az különleges ionizációs állapotát. *Horváth György*

Egerszegi Sándor:

AZ ALJTRÁGYÁZÁS RENDSZERÉNEK AGROMETEOROLÓGIAI VONATKOZÁSAI

Összefoglalás: A laza homoktalaj vízgazdálkodását, tápanyag és humusz-akkumulációját az új homokjavítási rendszer gyökeresen átalakítja. A kolloidokkal dúsított komposzt, — avagy ennek hiányában érett istállótrágya, — több rétegben koncentráltan kerül alkalmazásra. A növény gyökérzete fiziológiailag aktív részének víz- és tápanyag ellátása ezáltal hosszantartó aszály idején is megfelelő mértékben biztosított. A több év óta folyó talajjavítási rendszert a természetes eredmények teljes mértékben igazolták.

★

Агрометеорологические отношения метода глубокого удобрения. Новый метод улучшения песочных почв радикально перестраивает водный баланс, аккумуляцию питательных веществ и перегнойя. Компост сгущенный коллоидами, или — при недостатке последнего — спелый хлевный навоз применяется концентрированно в больших слоях. Снабжение физиологически активной части корней растений водой и пищей этим обеспечено в достаточной мере даже во время засухи. Этот метод улучшения почвы, который употребляется уже с больших лет, был оправдан в полной мере результатами урожая.

★

Problèmes agrométéorologiques de l'engraisement du subsol. Discussion du nouvel procédé destiné à l'amélioration des propriétés hydrologiques et de l'accumulation des nutritives et de l'humus dans les sols sableux, introduite par l'auteur et nommée « engraisement subsol ». On utilise plusieurs couches fortement concentrées de composte erichien colloïdes, ou bien simplement de l'engrais mûr. Par ce procédé, on peut assurer aux racines végétales, même pendant des périodes de sécheresse prolongées, les quantités d'eau et de nutritives nécessaires. En considérant les récoltes de plusieurs années on trouve parfaitement justifié l'utilisation de la méthode nouvelle.

★

A laza homoktalajok termőképessége, a talaj víztartókéességétől, humusz- és tápanyagkészletétől, valamint feltárási képességétől függ. A talaj a meteorológiai tényezőkkel egyensúlyba törekvő dinamikai rendszert alkot, termőképessége folytán benne és belőle számtalan szervezet végzi sajátos életfunkcióját. A termesztés alapját tehát a talaj és a meteorológiai tényezők előnyös kölcsönhatásai alkotják. A növényzet számára kialakult »biológiai élettér« (talaj és kis térszínklima együttese) döntő hatással van mind az egyes fajták termesztetőségére, mind a termés kialakulására. A homoktalajok termőképességét, hogy megfelelően hasznosíthatjuk, ismernünk kell előnytelen tulajdonságait, amelyek a következők: 1. Igen nagymértékű vízáteresztés, egyben rossz víztárolás. 2. Nagyfokú szellőzöttség folytán gyors szervesanyag mineralizálódás. 3. Kolloid és humuszszegénysége miatt gyenge szorpciós kapacitás. 4. Tápanyagmegkötés hiánya miatt gyorsmértékű humusz- és tápanyag-lemosódás.

Mindenekelőtt a homoktalaj kedvező vízgazdálkodásának kialakítását kell megoldanunk. Ha a homoktalaj vízgazdálkodását — természetének átalakításával — gyökeresen megváltoztatjuk, akkor nemcsak a víz és ebből eredően a tápanyag és humuszgazdálkodása, hanem hőháztartása is kedvezővé válik. A termesztés alapját képező téli félév csapadékeloszlása mellett döntő szerep jut a nyári félév csapadékeloszlásának, továbbmenően a sugárzási, hőháztartási és energetikai viszonyoknak is. A nyári félév a termés eredményének

a biztosítója. Ha összhatása kedvező, akkor a termés nagy. Ha viszont kedvezőtlen, akkor az aszálykárók miatt egészen kicsi. Az említett talajbeli tulajdonságok miatt a laza homoktalajok termőképessége klimatikus viszonyainak közepette, főleg aszály idején igen csekély, vagyis a természet játékszere.

Feladatunk az aszály leküzdése és a természetbiztonságának megteremtése. Az eddig elterjedt homokjavítási módszerek, például a vetésforgó keretében tervszerűen alkalmazott zöld- és szerves trágyázással együttes műtrágyázás azonban sem a termésátlagok biztonságát, sem az aszály leküzdését nem oldotta meg gyökeresen, bár kétségtelen, hogy bizonyos körülmények között a homok termőképességét erőteljesen fokozta. Megváltoztatható-e tehát a homoktalajok természete víz-, hő- és tápanyaggazdálkodása és e hatás tartósan fenntartható-e? Igen, ha a víz- és a tápanyagkészlet — aszályos körülmények között is — az aktív gyökérzet mélyebb zónájában áll a növény rendelkezésére. Ennek a célnak elérésére új agrotechnikai és talajjavítási eljárásokat dolgoztam ki, amelyet a *szántott réteg alatti aljtrágyázás rendszerének* neveznek. Azáltal, hogy a homok fizikai rendszerébe, a termőréteg vastagságától függően 42–65 cm körül, egy szőnyegszerű szerves, illetőleg szerves és szervesetlen anyagokból álló kompozitréteget helyeztem el, a talaj vízgazdálkodása gyökeresen megváltozott! E réteg fölé a trágyázási ciklusok szerint (körülbelül 2–3 évenkénti) 350–500 q (ha körüli mennyiségben egy újabb réteg kerül. A teljes (3–4–5 rétegből álló) ciklus kialakulását követő ismételt trágyázás a legalsó szint fölött helyezkedik el. Szelvényjavítás szempontjából azonban e réteg alatt kell trágyázni a jobb természetű humuszos homokon és a gyengébb homokon is, ha a teljes ciklus harmadik esetben ismétlődik. Az ásványi tápanyag a kialakult gyakorlattól eltérően nemcsak a feltalaj művelt rétegébe kerül körülbelül 20 cm mélyen, hanem a szántott réteg alatt helyezkedik el a szervesanyaggal együttes bevitele alkalmával. Így a mélyebben lehatoló aktív gyökérzet víz- és tápanyagellátása nagy aszály idején is kilégítő mértékű.

A klasszikus gyakorlat szerint a feltalajban egységesen elkevert (beszántott), továbbá fészektrágyázott szerves és bizonyos beviteli mód szerint alkalmazott műtrágya is csupán lokálisan — meghatározott helyen — változtatja meg a homok fizikai és biológiai rendszerét. Összefüggő víz- és hőháztartási hatást nem alakít ki, mivel a feltalajban, vagy bizonyos mélységben göcszerűen helyezkedik el. A gyökérzet a feltalaj rétegét tömegesen átszövő, kedvező körülmények között, egységes hatásúnak látszik. Száraz évszám idején e látszólagos összefüggő hatás csupán a nagy tömegben alászántott zöldtrágyánál mutatkozik, mivel összefonódott (nemezszerű) tömege bizonyos mélységben egységesebb víz- és hőháztartással együttjáró biológiai állapotot teremt. Még szárazabb évszámokban azonban a feltalaj művelt rétegeibe beszántott szerves- és zöldtrágya csakhamar kiszárad, miáltal előnyös tulajdonsága megszűnik. A 20 cm-re szántott feltalajban szerteágazó gyökérzet a mélyebb rétegekből sem a vizet, sem a tápanyagot nem képes felvenni. Ezt az időszakot a lankadási állapot jellemzi. Elegendő csapadék hatására a növényzet újraéled, de ha csapadékot nem kap (ezért döntő a nyári félév csapadékeloszlása), akkor a növény elszárad.

Az 1952-es nyári évnegyed az utóbbi 80 év egyik legszárazabbja volt, hasonlót legutóbb 1950-ben tapasztaltunk. A talajfelszínbe beszántott, szokásos módon istállótrágyázott és zöldtrágyázott, valamint fészektrágyázott növényállományt az aszály tönkretette, az aljtrágyázottat nem! Magyarázata az, hogy a mélyre bevitt 1 cm körüli réteg vízkapacitása és hógazdálkodása is

más, mint a homoktalajé. Mintegy *vízáróló* réteggént működve, nemcsak a lemodósó kolloid-részeket és egyéb vegyületeket köti meg, hanem a növény gyökérzete számára fontos fejlődési alapot biztosít. Itt ugyanis a *gyökérrendszer vízszintes irányban szerteágazva átszövi e réteget*. A talajvíz felőli vízkondenzáció az ezalatt levő nedvesebb rétegben nagymértékű, miáltal a homok nyirkos marad nagyobb szárazság idején is.

A kísérlet eredményes lefolytatását hathatósan elősegítette *dr. Partos Miklós* főagronómus és *Lukács János* kísérleti telepvezető.

Kísérleti rész

A kísérlet beállításának helye: Meszes mezősségi jellegű laza homoktalajon, *Órszentmiklóson* volt.

A kísérletet vízgazdálkodási, talajhőmérsékleti, állományhőmérsékleti, gyökérfejlődési és fenológiai vizsgálatokkal követtük a termésmegállapításon kívül.

1. táblázat. Jellemző talajvizsgálati adatok:

pH		CaCO ₃ %	hy ₁	Ö s s z e s			
H ₂ O	KCl			humusz % (Tyurin)	N	P ₂ O ₅ %	K ₂ O
8,10	7,70	5	0,5	0,7	0,05	0,09	0,15

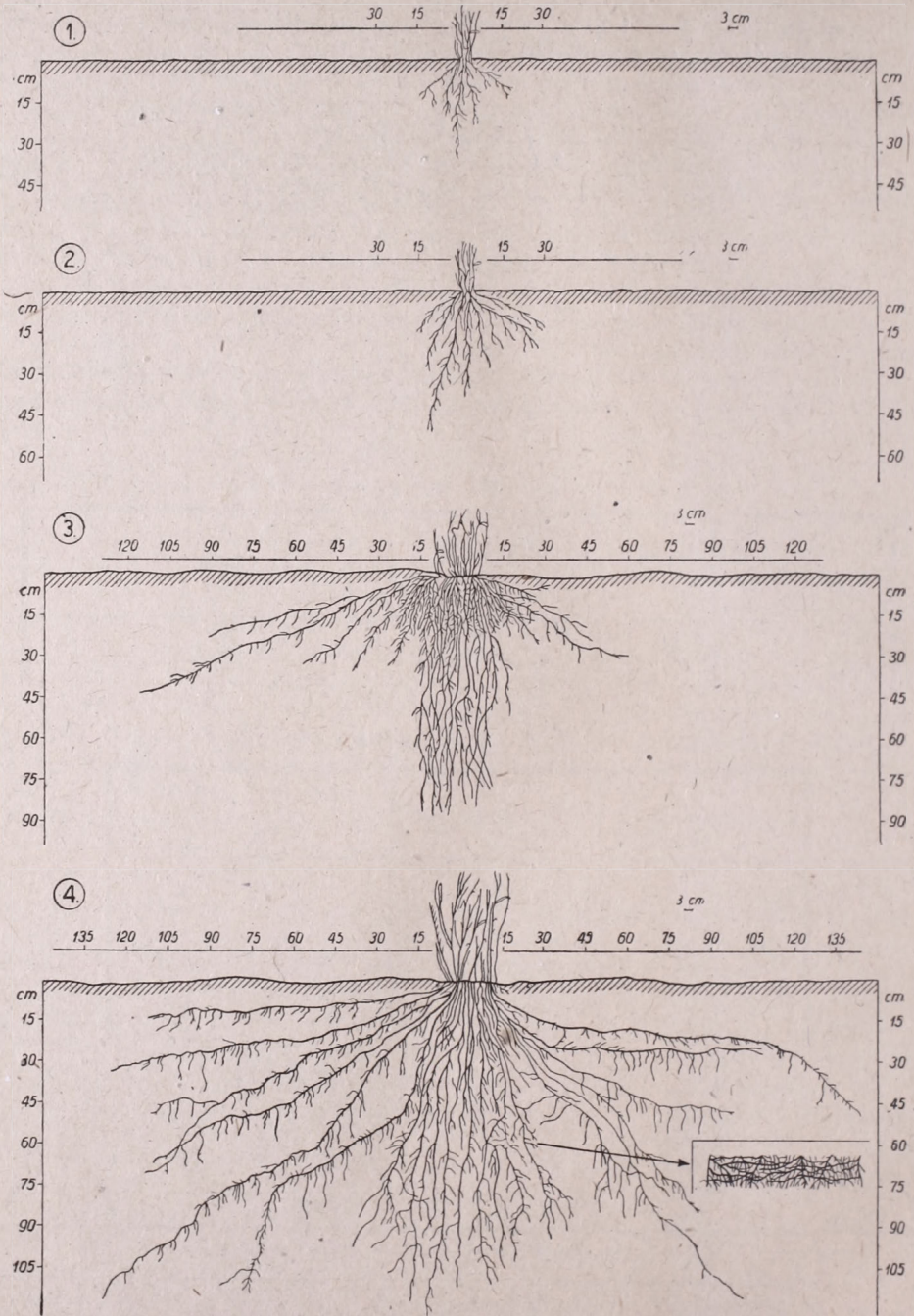
2. táblázat. A talaj szöveti összetétele a következő:

Megnevezés	Frakció eloszlás	0—30 cm	30—50 cm
		%	
Agyag.....	0,001 >	7,4	4
	0,001—0,004	4	0,6
Izzap	0,004—0,01	1,5	0,5
Por	0,01—0,04	1,9	0,3
Finom homok ...	0,04—0,1	2,4	1,5
Homok	0,1 <	82,8	93,1

A futóhomok határához közeledő, léryegében mozgásra hajlamos, laza homoktalaj humusztartalma, tápanyagtökéje és kolloidmennyisége is kevés.

3. táblázat. Meteorológiai adatok:

Év	Csapadékmennyiség havonként m/m-ben												Össz.
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
40 év	27	26	35	42	62	59	48	53	46	47	45	40	530
1950.	56	25	6	69	14	23	32	23	30	74	67	67	486
1951.	18	38	86	29	59	68	66	42	67	0	21	35	529
1952.	33	73	58	25	82	32	24	23	67	85	97	87	686



1. ábra. Seprőcirkok gyökérrendszere : 1. Eredeti meszes futóhomok. 2. Csak műtrágyázott homok. 3. Felszínében istállótrágyázott homok. 4. Aljtrágyázott homok. A gyökérzet elhelyezkedésének vizsgálatát Láng István és Dézsi László egyetemi gyakornokok végezték.

A közölt 40 évi csapadékatlag az Őrszentmiklósi kísérleti teleptől 3 km-re levő Veregyházra, az 1950., 1951. és 1952. évi csapadéérték a kísérleti telepre vonatkozik.

4. táblázat. 40 évi átlagtól való csapadék eltérés:

Év	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Nyári féltév mm-ben	
							menyisége	eltérés
1950.	+27	-48	-36	-16	-30	-16	191	-119
1951.	-13	-3	+9	+18	-11	+21	331	+21
1952.	-17	+20	-27	-24	-30	+21	253	-57
<i>Nyári évnegyed különbsége mm-ben</i>								
1950.			-36	-16	-30		78	-82
1951.			+9	+18	-11		176	+16
1952.			-27	-24	-30		79	-81

Hőmérsékletmérés hiányában a 40 éves hőmérsékátlagokat *Budapestről* közlöm.

A csapadék és hőmérsékleti adatokat az Orsz. Meteorológiai Intézet Agrometeorológiai Osztálya segítő készséggel bocsátotta rendelkezésemre.

5. táblázat. Hőmérséklet:

Év	H ő m é r s é k l e t C°											
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	XI.	X.	XI.	XII.
40 év	-0,6	1,0	6,2	11,1	16,7	19,9	21,9	20,8	16,4	11,2	5,3	1,2
1950.	-2,2	1,8	8,1	12,5	19,0	21,9	24,4	22,7	17,6	9,9	6,1	3,7
1951.	2,8	4,1	6,3	12,4	16,6	20,8	22,4	22,9	18,6	10,2	8,2	2,2
1952.	1,2	1,5	2,8	15,1	15,8	20,5	24,2	24,0	15,7	10,6	4,6	0,8

6. táblázat. 40 évi átlagtól való hőmérséklet eltérés:

Év	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	XI.	Nyári féltév C°-ban	
							közép	eltérés
1950.	1,4	2,3	2,0	2,5	1,9	1,2	19,7	1,9
1951.	1,3	0,1	0,9	0,5	2,1	2,2	19,0	1,2
1952.	4,0	0,9	0,6	2,3	3,2	0,7	19,2	1,4
<i>Nyári évnegyed különbsége C°-ban</i>								
1950.			2,0	2,5	1,9		23,0	2,1
1951.			0,9	0,5	2,1		22,0	1,1
1952.			0,6	2,3	3,2		22,9	2,0

A kísérlet lefolytatása

Az aljtrágyaréteg bevitele kézierővel történt a pontos és megbízható kutatás lefolytatása miatt, 1951. november hótól 1952. április hó 15-ig. Nagyüzemileg ez előhántós rigolozó ekével történik.



2. ábra. 1,5 hónapos aszályban a műtrágyázott állomány mellett jobbra az aljtrágyázott rész (1952. VII. 15.)

Az istállótrágya március hó folyamán tavaszi szántással került a feltalajba. A műtrágyát április 16-án szórtuk ki. A kukoricát négyzetes vetéssel (83×83 cm) április 22-én vetettük el. Ugyanekkor történt a seprőcirok fészkes vetése is 4 maggal.

Az alkalmazott komposztaljtrágya összetétele a következő volt: tőzeges iszap 65%, érett istállótrágya 35%. Minden 100 q-hoz 30 kg pétisót, 60 kg szuperfoszfátot és 30 kg káliumsót adagoltunk.

Mind az istálló-, mind a komposzttrágyából a talaj felszínében éppúgy, mint a szántott réteg alatt aljtrágyázott részben, egységesen 350 q/ha mennyiséget alkalmaztunk.

Az aljtrágyázás nagy változásokat hoz a talaj víz- és hőgazdálkodásában, továbbá a mikroklímában, valamint a növényfejlődés menetében. Az okozott változások kedvező irányúak. Szemléletes példája ennek a talaj nedvességi állapota 1952. VIII. 23-án a kéthónapos aszályos időszak végén.



4. ábra. Baloldalon istállótrágyából álló aljtrágya, jobboldalon aljtalajba beszántott istállótrágyás parcella kukoricaállománya (1952. VII. 12.)

3. ábra. Mikroklímamérés az istállótrágyával aljtrágyázott növényállományban, előtérben forgatott parcella látható (1952. VII. 4.)



7. táblázat. Talajnedvesség 100 g szárazanyag súlyszázalékában :

Megnevezés	Talajréteg cm	Eredeti laza homok	Istálló- aljtrágya	Komposzt aljtrágya
	0—20	1,58	1,67	1,72
	20—40	1,26	1,51	1,82
	40—60	1,05	—	—
Aljtrágyaréteg felett	55	—	1,77	2,47
Aljtrágyarétegben ..	60	—	53,26	50,17
Aljtrágyaréteg alatt	65	—	1,67	3,57
	75	0,97	2,13	3,12

Az aszály idején a gyenge termőképességű eredeti laza homok megmért szelvénye teljesen száraz volt, ugyanakkor az aljtrágyaréteg és az alatta levő

5. ábra. Eredeti laza homok csenevész cirokja, mögötte a komposzt aljtrágya kukorica- és parcellaválasztó cirok-növénye látható (1952. VIII. 12.)

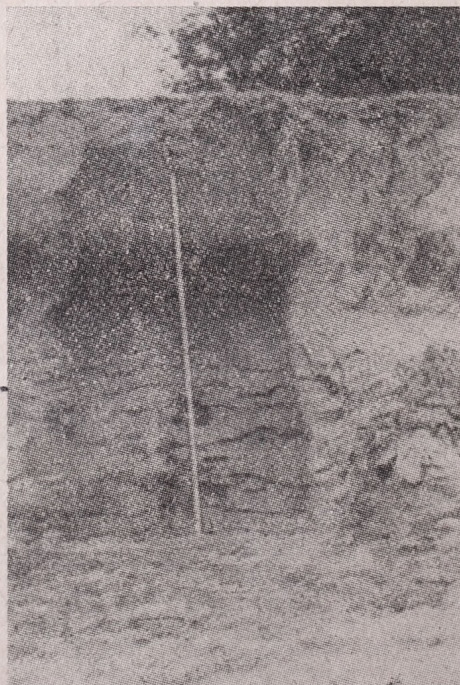


homok nedves maradt, mivel e réteg a víz megőrzésével együtt a párolgás mértékét hathatósan csökkentette. Tehát a növény számára nemcsak elegendő víz, hanem elegendő tápanyag is rendelkezésre állott. Augusztus végén, szeptember elején a szőnyegszerű réteg alatt 5–10 cm-re kiszáradt a talaj, de szeptember 18-án a csapadékosabb és hűvösebb időjárás hatására vízkondenzáció révén ismét nedvesen zárt.

Tekintettel arra, hogy a közölt összes vizsgálati eredmények csupán egyetlen szintű, 1 cm aljtrágyázott rétegre vonatkoznak, szükséges a teljes réteges trágyázási rendszer vízgazdálkodásának a lényegét is közölnöm. A rétegesen elhelyezett szervesanyag szőnyeg fontosságát és jelentőségét a természet is igazolta. *Stefanovits, Szűcs és Kléh* (Agrokémiai Kutató Intézet) 1952 októberében folytatott talajgenetikai kutatásaik során megállapították, hogy a Nyírség 700.000 kat. hold körüli területéből 500.000 kat. holdnyi homokban 60 cm mélységtől lefelé (átlagosan 10–30 cm-enként 4 m mélyséig) 1–10 cm-es vastag úgynevezett »kovárványos« kolloidokban gazdagabb vörösszínű réteg húzódik. A természet által létrehozott két kovárványos réteg között a homok víztartóképesége egészen más, mint azokon kívül. A két réteg között a homok ugyanis vízben dúsul, mivel a gravitációval szemben az alsó réteg jóval több (2–3-szoros) nedvességet tart vissza önmagában és a közttes homokban is. Vagyis a szelvény több rétegében és köztük a homokban azonos higroszkóposság (0.3–0.6%) ellenére 2–3-szoros vízmennyiség áll a növényzet rendelkezésére. Nyírségben végzett kutatások értelmében a kovárványos homoktalaj tényleges víztartó

képeséget nem lehet pusztán matematikai művelettel meghatározni (hy alapján), miután gyakorlatilag egészen más eredmény adódik (*Stefanovits*).

A kétrétegű aljtrágyázás 1952 augusztusában került az egyik régebbi kísérletben beállításra. Jelenleg őszi búza és Triticale van benne. A réteges aljtrágyázás rendszerének vízgazdálkodása nagyban hasonló a természet által létrehozott Nyírségi homoktalajéval. Csakhogy a réteges trágyázáskor a forgatás miatt a talajszelvény e részének hézagterfogata megváltozik az eredetihez képest. Gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy pl. a 45 cm mélyen elhelyezett szervesanyag, a forgatás után a feltalajtól számítva 60 cm mélyen található meg, ülepedése kezdetén. A nagyobb hézagterfogatban a nagyobb nedvesség tározásakor a párolgás mértéke jelentékenyen csökken. A két szervesanyag szőnyeg között a homoknak nemcsak azért nő a nedvessége, mert az alsó réteg a gravitációval szemben sokkal több nedvességet tárol, hanem azért is,



6. ábra. Eltemetett 30 cm-es humuszos szint alatt az 1 cm körüli kovárványréteg látható, a nyírségi homokban (Vámospércs, 1952. X. 22.)

mert a két réteg közötti homok az alsó réteg kapilláris zónájához tartozik! Ebből következik az, hogyha a réteges elhelyezés a felszínhez ér (3—4 rétegben körülbelül 6—12 év múlva), a lazaszerkezetű homoktalajnak sajátos víz- és hőháztartása alakul ki. Hatása nemcsak a száraz, hanem az öntözéses gazdálkodásban is megnyilvánul.

Az aljtrágyázás előnyösen befolyásolja a növényzet gyökérrendszerét. A fenológiai megfigyelések szerint a növény növekedése és fejlődése kezdetben a szokásos módon istállótrágyázottéhoz képest elmaradott volt. Ez az állapot a földfeletti növényrészekre nézve körülbelül 3 hétig tartott.

Az aljtrágyázott talajban a növény — a felső habitus látszólagos stagnálása mellett — gyökérrendszerét kiépítve, amint eléri az aljtrágyaréteget, növekedése és fejlődése ugrásszerűen meggyorsul. *Az aljtrágya réteget vízszintes irányban — talpgyökérszerűen — aktív gyökérzet hálózza be.* A lefelé hatoló gyökerekből bőven jut e réteg alá is.

A címerhozás stádiumában a gyökérzet képe teljesen megváltozik. Az istállótrágyázott növény gyökereinek zöme a feltalaj szántott 0—20 cm rétegében helyezkedik el. Mennyiségük körülbelül azonos az aljtrágyarétegben levő szerteágazó gyökérzettel. Ennek a következménye az, hogy a növény fejlődésének döntő szakaszában a víz- és tápanyagkészlet együttes kihasználása folytán az aljtrágyázott növényállomány erőteljes fejlődésnek és növekedésnek indul a felszínében szokásos módon istállótrágyázott terület növényállományához képest. Ez azért jelentős, mert a fejlődésnek eme szakasza a nyári csapadékszegény aszályos időszakokra esik.

Az aljtrágyaként bevitt szervesanyag hosszú évekre ellátja a növényt vízzel és tápanyagokkal. A befejezett többrétegű trágyázás alkalmával a középső és felső szervesanyagréteg sok tápanyagot és humuszvegyület juttat bomlása folytán a mélyebb rétegbe. A legalsó réteg ezeknek jelentékeny részét megkötve, önmagát regenerálja. *A talpgyökérrendszer hálózata ugyanekkor minden szervesanyag rétegben akkumuláló, öndúsító folyamatot képez. A szántott réteg alatti réteges aljtrágyázás tehát lényegében nem trágyázás, hanem összehatásban talajjavítás.* A laza homok szellőzöttsége folytán feltalajában gyorsan emésztí meg, az amúgy is kevés rendelkezésre álló szervesanyagot. Ugyanakkor az aljtrágyázás rendszerében szervesanyagakkumuláció áll elő, amely az aktív gyökérrendszer zónájának mélyebb rétegben való kifejlődését teszi lehetővé.

A gyökérrendszerre vonatkozó megállapításokra Nikoláj Gávrilovics Potáпов professzor előzékeny segítsége és tanácsai szerint végzett gyökérfejlődés-vizsgálatok eredményeképpen jutottam el.

A nagy különbség szemléletes példája annak, hogy a térbeli vízháztartás kialakításával együttjár a többi talajtulajdonság előnyös megváltozása is. A közölt adatokból kiemelem a bugaágra (szakálra) vonatkozó megállapítást. *Az eredeti laza homokon a seprőcirok augusztus 23-án bugaágát ki sem fejlesztette, növénymagassága 62 cm volt. Az aljtrágyázott állomány bugaága 75 cm-t, összmagassága 245 cm-t ért el.* A seprőcirok, bár nem a laza, tápanyagszegény homoktalaj növénye, ennek ellenére ugyanott az aljtrágyázott parcellán a nagy aszály közepette is biztos és nagy termést hozott! Mind a kukorica, mind a seprőcirok gyökérrendszerének szembetűnő nagymértékű fejlettségével, asszimilációs felületével és hozamnövelő képességével is lényeges különbséget mutatott.

Az alábbiakban közlöm a vizsgálati anyag néhány jellemző adatát:

8. táblázat. Fenológiai méretadatok :

Kukorica (<i>Zea mays</i> L.)	Laza homokban	Aljtrágyázottban
Gyökérmélység	45 cm	117 cm
Gyökérszélesség	18 cm	70 cm
Főgyökerek száma	10 db	14 db
Szárhossz	85 cm	154 cm
Címerhossz	29 cm	45 cm
Levélhossz	54 cm	66 cm
Levélszélesség	5,9 cm	10 cm
Levélszám	8 db	12 db
Csőszám	1 db	2 db
Növénymagasság	114 cm	199 cm
<i>Seprőcirok (Sorghum vulgare Pers.)</i>		
Gyökérmélység	37 cm	112 cm
Gyökérszélesség	19 cm	138 cm
Főgyökerek száma	5 db	15 db
Szárhossz	48 cm	170 cm
Felső auricula	62 cm	
Bugaághossz (szakál)		75 cm
Levélhossz	26 cm	75 cm
Levélszélesség	3.6 cm	12.3 cm
Levélszám	8 db	10 db
Növénymagasság	62 cm	245 cm

Élettani vonatkozások

Az elvégzett kutatások alapján a következő kutatási eredmények állapíthatók meg :

1. A növény kezdeti fejlődésének elmaradása nem hat ki a további fejlődésére, mert a földfelszín feletti habitus látszólagos stagnálása idején gyökérrendszerét építi ki.

2. A gyökérrendszer aktív zónájában együttesen jelenlevő víz és tápanyag (a növény gyökérrendszerének kifejlődésekor) erőteljes generális növekedést és fejlődést biztosít, amelynek ideje éppen a nyári évnegyedre esik, tehát szerepe jelentőségteljes.

3. A gyökérrendszer a szokásos istállótrágyázás esetében főtömegét 0–20 cm-es feltalajban, ugyanekkor az aljtrágyázott növényállomány az aljtrágyaréteget hálózva be és rajta keresztül is erőteljes főgyökeret fejleszt ki. Egészen új eredmény az, hogy a gramineák és a takarmánynövények gyökérzetüket vízszintesen szerteágazva növelik. Aktivitásuk ezáltal nő.

4. A gyökérrendszer kialakulásával együttjár a földfelszín feletti rész erőteljes képzése, továbbá a hozam biztosabb növelése, részben a tápanyag és vízellátás, részben az asszimilációs felület megnagyobbodása folytán, valamint a biológiai élettér (mikroklima) kedvező hatása miatt.

A komplex összefüggő vizsgálat a céltudatos térbeli szemléletű agrometeorológiai kutatás eredményességét igazolja. Az aljtrágyázás rendszerében bizonyított tény, hogy egyetlen döntő fontosságú tényezőnek — a vízmegőrzésnek — megváltoztatása maga után vonja a többi agrometeorológiai és természettség szempontjából egyaránt fontos egyéb tényezők előnyös megváltozását is. Ezáltal nemcsak a természetést tudjuk irányítani, hanem *remény van arra is, hogy a laza homokon eddig még nem természetthető (például gyapot, cukorrépa, búza, herefüves stb.) növényeket sikeresen megtelepíthetjük.*

Agrometeorológiaiilag lényeges megállapítás továbbmenően az is, hogy a legnagyobb aszályban végzett mérések szerint a növényállomány viszonylagos vízgőztartalma és a talaj hőmérséklete között határozott összefüggés volt, amennyiben az aljtrágyázott állomány viszonylagos páratartalma nagyobb, a talajhőmérséklete meg alacsonyabb volt.

A vizsgálatok anyagából július, augusztus és szeptember hónapokra vonatkozóan közlöm a kukoricaállományban higrográffal mért viszonylagos vízgőztartalom és ugyanezen időszak talajhőmérséklet alakulását :

9. táblázat. Növényállomány viszonylagos páratartalma :

Kezelés	Időtartam hó, nap	Leolvasási idők átlaga órában				Max.	Óra	Min.	Óra
		7	14	21	24				
Istálló trágyázott	VII.								
	7—31.	58	25	58	64	70	5,57	23	15,04
Aljtrágyázott ..	7—31.	52	31	59	69	75	4,50	29	14,48
Istállótrágyázott	VIII.								
	1—31.	57	24	61	68	75	5,44	21	14,04
Aljtrágyázott ..	1—31.	55	35	64	68	76	5,01	29	13,19
Istállótrágyázott	IX.								
	1—19.	67	45	72	73	78	7,08	41	13,16
Aljtrágyázott ..	1—19.	67	49	74	74	81	4,56	44	13,07

10. táblázat. Növényállomány alatt a talaj hőmérséklete :

Kezelés	Időtartam hó, nap	Talajhőmérséklet átlaga C°-ban					
		10 cm			20 cm		
		7	14	19	7	14	19 óra
Istállótrágyázott	VII.	20,9	29,7	28,7	24,5	25,5	26,1
	16-31.	20,3	28,0	27,1	22,3	24,6	25,8
Istállótrágyázott	VIII.	21,2	29,4	28,5	24,6	25,0	26,1
	1—31.	21,0	28,3	27,6	22,9	24,8	26,2
Istállótrágyázott	IX.	15,6	22,2	19,8	18,5	19,4	20,2
	1—19.	14,9	21,0	18,9	16,2	18,9	19,5

A biológiai élettér előnyös változása tehát egy hatás és kölcsönhatás eredménye. A megváltozott tulajdonságú talaj termőképessége folytán erőteljes növényállomány képződik, maga a növényzet pedig — a klimatológiai adottságoktól függően — mind a talaj, mind a talaj közeli tér éghajlatát kedvezően alakítja ki.

Mélyebb rétegű talajhőmérséklet-mérést műszer hiányában nem végezhettem. Mivel itt van döntő jelentőségű változás, az elkövetkező években naponta többszöri mérés lefolytatását tervezem.

Agrometeorológiai szempontból fontos továbbá annak a ténynek a közlése is, hogy a nyári évnegyedben az átforrósodott homokra hullott eső csaknem hatástalan volt. Az 1952. július 19-én leesett 19,3 mm (tekintélyesnek mondható) eső csupán egy napig csökkentette 3° C-al a talajhőmérsékletet 10 cm és 20 cm mélyen. A lehullott eső igen gyorsan párolgott el, mélyreható lénye-

gesebb hatás nélkül. E példa is szemlélteti a csapadékösszeg számszerű értékéből vont következtetések egyoldalúságát!

Mindaz, amit említettem, csak akkor helyes, ha a terméseredmények azokat igazolják. Bizonyítékul a korai kukorica és seprőcirok q/ha-ban kifejezett termését az alábbi táblázatban ismertetem:

11. táblázat. Kukorica (*Zea mays* L.) termése:

Sorsz.	Alkalmazott agrotechnika;	Átlag termés			
		cső	szár	cső	szár
		q/ha		%	
1.	Eredeti laza homok	5,73	14,68	100,00	100,00
2.	Műtrágyázott homok	6,13	13,58	106,98	92,51
3.	Csak forgatott homok	8,97	24,22	172,25	164,98
4.	Istállótrágyával aljtrágyázott	23,87	42,50	416,57	289,51
5.	U. a. feltalaj műtrágyázva ..	26,72	44,70	466,31	304,49
6.	Laza homok (ellenőrző)	5,61	12,56	97,90	85,55
7.	Feltalaj istállótrágyázva	9,52	20,18	166,14	137,46
8.	U. a. és műtrágyázva	9,79	24,55	170,85	167,23
9.	Csak forgatott homok	10,67	24,72	186,21	168,39
10.	Komposztal trágyázott	24,03	44,05	419,37	300,06
11.	U. a. feltalaj műtrágyázva ..	26,01	45,81	453,92	312,05

Seprőcirok (*Sorghum vulgare* Pers.) termése

Sorsz.	Alkalmazott agrotechnika;	mag		mag	
		mag	szár	mag	szár
1.	Eredeti laza homok	1,65	7,77	100,00	100,00
2.	Műtrágyázott laza homok ..	2,80	11,30	169,69	145,43
3.	Feltalajában istállótrágyázott	6,77	19,65	410,30	252,89
4.	Istállótrágyával aljtrágyázott	28,28	75,82	1713,33	975,80
5.	Komposztaltrágyázott	31,24	80,24	1893,33	1031,76

A szántott réteg alatti trágyázással, tehát az adott hely szokásos átlagtermését (kukoricából 5 q/ha-onként aszályos évben) többszörösére lehet emelni, nem is beszélve arról, hogy az ilyen laza tápanyagszegény homokon szokásos módon aszály idején seprőcirok egyáltalán nem is termesztendő! Ily módon lehetővé válik nemcsak a cirok, hanem egyéb takarmánynövény sikeres megtelepítése, mely nemcsak mint humusz- és tápanyagforrásként hasznosul a talajban visszamaradt gyökérzete folytán, hanem az állattenyésztés számára fontos takarmánybázist nyújt.

Összefoglalás

Az aljtrágyázás rendszere még nincs teljes egészében a legkisebb részletekig kikutatva. A részletproblémák megoldása folyamatban van, azonban mint *talajjavító rendszert* alapjaiban tisztáztam.

Lényege röviden:

1. A talaj vízháztartásának megváltoztatásával együttjár a többi tulajdonság előnyös megváltozása is.

2. Az ásványi tápanyag az aktív gyökérzet mélyebb zónájában a vízzel együttesen áll a növényzet rendelkezésére aszály idején is.

3. A szerves és ásványi agyagból álló komposzt a talaj vízraktározó képességét nagyban javítja azáltal, hogy nagyobb vízkapacitása révén több

hasznos vizet tárol, a lemosódó humusz és tápanyagvegyületek nagy részét megkötí, továbbá ugyanitt a vízszintesen szerteágazó gyökérzet regeneratív-akkumulációs hatást fejt ki.

4. A több rétegű trágyázás befejezésekor a nagyobb hézagterefogatban több nedvesség tározódik azért, mert:

a) A szervesanyag tartalmú réteg a gravitációval szemben sokkal több nedvességet tart magában és a köztes homokban is, mint az eredeti homok.

b) A rétegek között az alsó szőnyegszint, mint kapilláris zóna szerepel.

c) A kedvező összehatás miatt alacsonyabb hőmérsékletű rétegben nagyobb a gőzkondenzáció, ebből következően kisebb az elpárolgás mértéke. Így megoldottá vált az altalaj hasznos víztározásának a kérdése.

5. Az istállótrágya szőnyegszerű mélyrehelyezésének hatása hasonló a komposzt hatásáéval, bár vele nem teljesen egyenlő értékű.

6. A laza homoktalajban, szellőzőtsége folytán, gyorsan bomlik el a szervesanyag. A szervesanyag képzés és a visszapótlás is, ilyen talajon a legnagyobb probléma volt. Az új rendszer hatása hosszabb időre terjed ki, ezáltal a visszapótlás és a szervesanyagképzés is intenzívebbé válik.

7. Jobb szövetű és humuszosabb homokon nagyobb termés biztosítható aljtrágyázás rendszerével. A termésátlag kedvező körülmények között (például csapadékosabb évszám, 1 cm-nél vastagabb kolloidokkal dúsított szervesanyag, mélyebb termőrétegű homok, stb. esetében) az eredetinek 2—3-szorosára emelkedik.

8. Minden évben a tavaszi növények elvetéseig az előző év főtterményének lekerülte után teljes vegetációs növényborítást kell létesíteni, rozsvetéssel (55 kg/kh), amely nemcsak talajárnyékoló, talajmegőrző és nyugtató hatású, — esetleg a tavaszi növény elvetése előtt takarmánybázis — hanem rendszeresen megismétlődő zöldtrágya visszapótlása is.

9. Az aszály mértékének hathatós csökkentésével, illetőleg teljes legyőzésével változatosabb — eddig nem termesztendő — növényfajok és fajták termesztésére is mód nyílik a réteges aljtrágyázás alkalmazásával mind a száraz, mind az öntözéses mezőgazdasági üzem keretében.

10. A biológiai élettér céltudatos kialakítása és kialakulása kapcsán, növényélettani és agrometeorológiai előnyös változások összefüggéseire és törvényszerűségeire újabb fény derült.

*

Fenti tanulmány a Magyar Meteorológiai Társaság Agrometeorológiai Szakosztályának 1953. február 5-én tartott ülésén hangzott el. Az előadást követő élénk vita anyagából közöljük az alábbi felszólalásokat:

N. G. Potapov professzor felszólalása:

Sokan talán furcsának tartják, hogy egy »szobatudós« ilyen helyen, ilyen kérdéshez hozzászól. Mások gondolhatják, hogy azért szólal fel, mert otthon gyakorlati emberként működött. Azonban a Szovjetunióban is egyetlen tanítók s feladatomban Magyarországon is a biológusok képzése.

Ma már nem az a pedagógusok célja, hogy általános kutatókat neveljenek, hanem olyan biológusokat kell képezniük, akik a magyar népgazdaság életében tevékenyen részt vesznek. Ezért a szakemberek oktatásánál nem elég a jövő irányát nézni, hanem a magyar kutatók munkájával is meg kell őket ismertetni. 1952 nyarán sokat utaztam Magyarországon, hogy megismerjem természeti adottságait, megtudjam, hol van a legnagyobb szükség szakemberekre. Ezért jöttem el az előadásra is és ezért szólalok fel, mert ami e tárgykörben fontos és értékes Magyarországon, azt ismernem kell. Ezért érdeklődtem Egerszegi munkája iránt már kezdettől fogva. Olyannak ismertem meg őt, mint aki nem futó sikereket keres. Vannak olyan kutatók is, akik gyors eredményt

akarnak, egyik napról a másikra. Ezek például a vetőmagvakat kémiai csodaszerekkel, ultrahanggal kezelik. Tudjuk, hogy így csak véletlen eredményeket érhetnek el. Egerszegi más jellegű munkát végzett, mert ő alapjában akarja megoldani a kérdést. Nagy és biztos termést ugyanis akkor érünk el, ha nagy és biztos termőréteget alakítunk ki. Egerszegi ezt az irányt választotta.

Egerszegi említette, hogy tavasszal, mikor megnézték az állományt, nem mutatta előnyeit ez az eljárás. Az aljtrágyázott területen rosszabbul álltak a növények, mint az ellenőrző parcellán. De másfél hónap múlva egészen más volt a helyzet. Egerszegi említette segítségemet, de azt nem, hogy ő milyen sokat segített nekem oktatómunkámban. Pedig most konkrét anyagon tudom megmutatni a hallgatóknak a szárazságtűrés jelenlétét. Azt láttuk, hogy 2 azonos parcellán 2 különböző növényt sikerült termelni. Egyik jól viselte az aszályt, a másik nem. Ezt úgy is magyarázhatjuk, hogy az egyik parcellán szárazságtűrő növényt sikerült előállítani, a másikon nem. Ez a kísérlet mutatja, hogyan kell a szárazságtűrést magyarázni. A növényeknek ez az a tulajdonsága, amellyel le tudják küzdeni a kedvezőtlen hatásokat. Agrotechnikai eljárások megfelelő alkalmazásával olyan tulajdonságokat adunk a növénynek, hogy aszályos időben is képes legyen jó-tulajdonságait érvényesíteni.

Fiziológusok számára Egerszegiku tatásainak legérdekesebb eredménye az, hogy ez a növény hogyan tudta leküzdeni a kedvezőtlen körülményeket. Lehetett volna vizsgálat tárgyává tenni a sejtek nagyságát is, amit a szárazságtűrésnél figyelembe szoktak venni. De ő nem ezen az úton kereste a megoldást, hanem a növényzet gyökérfejlődésén keresztül. Elmondta Egerszegi, hogy a trágyázott részben fejlődik ki legjobban a gyökérzet. Ebből érthető is, hogy miért fejlődött előbb gyengébben az aljtrágyázott, míg a gyökérzet nem ért le a réteghez. Amikor beállt az aszály, megfordult a kép. A felületi réteg gyorsan kiszáradt, míg az aljtrágyázott ebben az időben legjobban tudta ellátni a növényt. Tehát Egerszegi megfelelő agrotechnikával megváltoztatta a növény szerkezetét: szárazságtűrő növényt hozott létre.

Az agrometeorológusokat a gyökérzet mélysége lehatolása érdekli. A gyökér egyes növényeknél 2, 3 vagy 4 m-re hatol le. Nem azt kell tudni, hogy egyes gyökérszálak hol vannak, hanem a fiziológiailag tevékeny gyökérzet helyét kell ismerni. Gyakran a gyökér lehatol a nedves rétegig és a növény mégis elpusztul. Ugyanis csak egy-két gyökérszál hatolt le és ez nem elég aszály idején a vízszállításhoz. Ezért a növények szárazságtűrése szempontjából a fiziológiailag aktív rész mélységét kell megadni. Tudnunk kell hogy ez nem állandó mélységben van, hanem a fejlődési fochtól függ. Ha jól tudjuk irányítani a gyökér fejlődését, tudjuk irányítani a vízforgalmát is. Ne úgy értelmezzük szavainkat, hogy a szárazságtűrésnek csak a gyökérzet a kritériuma. De ha a gyökérzetet vizsgáljuk, akkor Egerszegi kísérletei mutatják erre a helyes példát.

Egerszegi munkájáról még annyit, hogy ezek nem véletlen eredmények. Sok adat van, amely bizonyítja, hogy Egerszegi a helyes úton jár. Bár ez a rész a talajjavításnak csak első szakasza, de ennek is igen nagy és jól látható hatása van. Ennek magyarázatára a Szovjetunióban a megfelelő irodalomban sok adatot találunk. A fiziológusok előtt ma már világos, hogy a trágyázás helyi alkalmazása sokkal nagyobb eredményt ad, mint a régi módszer. Természetesen, ha az egész Szovjetunióban a talajt elkevernék trágyával, jobb eredményt érnének el. De egyelőre az a fontos, hogy a meglévő mennyiséget helyesen alkalmazzák. A fiziológusok a helyi trágyázást a növény trágyázásának tekintik. Jó lenne a talajt és a növényt is egyszerre trágyázni, de jelenleg a növény trágyázása előbbrevaló.

Most már az az általános probléma, hogy Egerszegi eljárása Magyarország összes talajaira alkalmazható-e? Nedves és kötött talajon valószínűleg nem alkalmazható, de a homokos jó. A Szovjetunióban is igen népszerűsítik Egerszegi eljárását. Például olyan körzetekben, ahol 20—25 évig hiába próbálkoztak fenyő ültetéssel, ilyen eljárással három éve jó eredményeket értek el.

Befejezésül annyit, hogy a kísérlet hatásosságát annyira mutatják a természetmennyek, hogy nem is kell jobban megindokolni az eljárást, gyakorlati értéke minden kétséget kizár. Egerszegi eljárásánál látni az elméleti alapozottságot is, a gyakorlatot is. Ez nem empirikus kísérletezés, hanem irányítottan a növény szerkezetét változtatja meg s így küzdi le az aszályt. Sokat utaztam Magyarországon és sok homokos területet láttam, ahol silány növényzet volt. Így értem Egerszegi lelkesedését, amellyel munkájához látott. Ezért a jövőben is részt akarok venni hallgatóimmal Egerszegi további kísérleteiben, mert ezzel őket hazafias érzésre nevelhetjük, a magyarországi problémákat ismertetem és hallgatóim a magas elméleti tudást is elsajátíthatják. Egerszeginek köszönetet mondok, mert pedagógiai munkámban nagy segítséget ad ahhoz, hogy Magyarország számára megfelelő kérdéseket neveljek s így a magyarországi mezőgazdasági problémákat megoldják. Köszönöm a Magyar Meteorológiai Társaságnak, hogy módot adott erre a köszönetadásra.

Kulin István: felszólalása :

Egerszegi előadása és kutatómunkája az időjárással szembeni aktív küzdelemnek abba a csoportjába tartozik, amely a mikroklímában idéz elő hosszabb rövidebb ideig tartó változásokat.

Amikor egy kutató a mikroklímáról beszél, célszerű leszögezni, hogy a mikroklíma kifejezést milyen értelemben használja, mert a mikroklimatikus tér nem egészen tisztázott fogalom. Egyesek a talaj feletti pár deciméteres réteg klímáját értik alatta, mások szerint a mikroklimatikus tér a meteorológiai műszerek szokásos magasságáig : 1.8—2.0 méterig terjed. A talajt borító növényállománytól függően rendkívül változik a mikroterület magassága. Mások, mint Egerszegi is, tovább szélesítik a mikroklíma fogalmát. Egerszegi erre a biológiai élettér kifejezést használja.

Magam részéről agrometeorológiai szempontból a mikroklímának ezt a tágabb értelmezését tartom helyesnek, beleértve a talajt, illetve a gyökerek által hasznosítható talajréteget is. Ezen talajrétegek ugyanis nemcsak közvetlenül, hanem a növények által közvetve is döntő szerepe van a talaj feletti légtér időjárásának kialakításában.

Az előadás érdemét agrometeorológiai szempontból elsősorban abban látom, hogy élesen rámutatott a növényi életet befolyásoló környezeti tényezők közül a talajnak és a talaj meteorológiai viszonyainak rendkívül fontos szerepére.

Egerszegi a talaj humusztartalmának egy különleges, a hazai agrotechnikában eddig még nem alkalmazott eljárással, az úgynevezett aljtrágyázással módosította a talaj vízgazdálkodását. Előadásából láttuk, hogy a három környezeti tényező, nevezetesen a meteorológiai tényezők, a talaj és a növényzet egymással kölcsönhatásban lévén, egyetlen egy tényezőnek, a talaj nedvességviszonyainak megváltoztatásával láncszemszerűen egymásba kapcsolódó módosulások egész sorozatát idézzük elő a talaj hőviszonyaiban, valamint a talaj feletti légtér hő- és légnedvességi viszonyaiban is. Ezenkívül a talaj egyéb tulajdonságaiban is, továbbá a növény tápanyagfelvételében, a növekedésben és fejlődésben s végeredményben a terméseredményekben.

A meteorológiai vonatkozásokat a következőkben foglalhatom össze :

1. Szárazságra hajló éghajlatunk alatt a szárazság elleni küzdelemnek egyik leg-hatalmasabb eszköze talajaink, különösen a rossz vízgazdálkodású, könnyen kiszáradó homoktalajok vízgazdálkodásának javítása.

2. Érdeme, hogy rámutatott arra, hogy bizonyos agrotechnikai eljárásokkal a talaj meteorológiai viszonyaiban előidézett változás milyen mélyreható változást idéz elő a talaj feletti légtér mikroklímájában és hogy ennek kialakításában nemcsak a fel-talajnak, hanem az altalajnak is döntő szerepe van.

3. Érdeme továbbá az, hogy módszerének tudományos alátámasztására meteorológiai méréseket végzett, mind a makroklímában, mind a mikroklímában. Ezenkívül fenológiai adatfelvételeket is eszközölt. Makroklimatikus megfigyelésekre nemcsak azért van szükség, mert a mikroklíma függvénye a makroklímának, hanem azért is, mert egy kísérlet értékét elsősorban a makroklíma tükrében tudjuk legkönnyebben kiértékelni. Egy kísérlet ugyanis egészen más és nem ritkán ellentétes eredménnyel jár száraz és nedves, vagy meleg és hűvös időjárásban s a kísérlet értékének elbírálásánál tudnunk kell azt, hogy milyen éghajlati valószínűsége van a kísérletezés különböző éveiben tapasztalt időjárásnak. Kétségtelen, hogy az 1952. év nyara a legszárazabb nyarak közé tartozik, tehát olyan időjárás volt, hogy minden cepp víztöbblet rendkívül fontos volt a növényi fejlődés szempontjából.

Az aljtrágyázás különböző időjárású éveken mutatkozó különböző eredményeinek tárgyilagos elbírálásánál majd nagy segítséget nyújthatnak a több évtizedre visszanyúló makroklimatikus megfigyelések.

Meteorok és a rádióvétel. I. N. Hljusztoy szovjet kutató egyik északi jegestenger útja alkalmából megvizsgálta, hogy mennyiben befolyásolják a meteorok a rádióvételt. Kilenc alkalommal megfigyelte, hogy a szabadszemmel látható meteorok 3—6 másodperc röpidővel már észrevehetőek a rádióvételben. Miután a meteor megtette útjának egyharmadát, a vevő zöreje erősödött. Ebbe a zajba recsegés és sercegés is vegyült, hasonlóan az elektromos kisülések okozta zajhoz. A meteor kialszása után (nem a meteor nyomáról van szó) a zavar 5—10 másodpercen belül elhalt. Ilyen

irányú megfigyelésekre a legalkalmasabbnak látszik a 25—40 méterig terjedő hullámtartomány. A recsegés és sercegés annál erősebben jelentkezett, minél nagyobb volt a meteor sebessége.

A meteor poráról a rádióhullámok reflektálódnak. A visszaverődés különösen az ultrarövid hullámokon jelentős. Ez a jelenség módot ad arra, hogy radarral megmérjék a meteorok magasságát. Ez a módszer az eddigi módszerek közül a legpontosabb és így elég jelentős szerepe van a magaslégtérkutatásban is.

Piret Endre

Dózsa László:

A MEGVILÁGÍTÁSI HELYZET, MINT AZ ÖSSZETETT IDŐKÉP EGYIK ADALÉKA

Tudjuk, hogy minden földi életnek — közvetlen vagy közvetett úton — végeredményben a napsugárzás a fenntartója. A természetes fény, a Nap sugárzó energiája életszükséglet és nélkülözhetetlen nemcsak a növények számára, hanem nekünk, embereknek is. Tudjuk ezt, de jelentőségéhez képest nem méltatjuk kellő figyelemre ennek az éltető elemnek minden sajátosságát. A napfény fizikai, optikai tulajdonságaival és az élő szervezetekre gyakorolt fiziológiai hatásával a megfelelő szakirodalmak ugyanis részletesen foglalkoznak. De kevésbé vesszük figyelembe azt a hatást, amelyet a nappali fény a legmagasabbrendű élőlényre — az emberre — olyan formában gyakorol, ahogy a földi légkörön és felhőkön áthaladva, továbbá a tárgyakról való visszaverődés után — szemünkben mint látott kép — megjelenik. Minthogy a napfény ebben a formában — de különösen mint szórt fényű nappali világosság — elsősorban nem fizikailag vagy élettanilag, hanem inkább kedélyileg, lelkileg hat reánk, nem tulajdonítunk fontosságot ennek a kérdésnek.

Pedig az ember számára a napfény, mint nappali világosság is életszükséglet! Gondoljunk arra, hogy úgy a természetes, mint a mesterséges megvilágítás a legmélyebb, legmaradandóbb benyomást, a legintenzívebb pszichológiai élményt: a *tudatos látást* teszi lehetővé számunkra! A minket körülvevő anyagi világ, a materiális valóság tudatos, pontos érzékeléséhez éppen olyan szükséges a fény, a megvilágítás, mint a jó szem! Látás nélkül — sötétségben — mit sem érne az élet s a napfény hiányát igen nehéz mesterséges fényforrásokkal pótolni.

E leírásban azokra a jelenségekre szeretnénk felhívni a figyelmet, melyeket az évszakokkal változó napmagasság s az időjárás jelenségek együttesen hoznak létre s a rendkívül változatos megjelenési formában — a nappali, természetes megvilágítási helyzetekben nyilvánulnak meg. Bár ezek a jelenségek mindennaposak — éppen a megszokottság miatt rendszerint elkerülik figyelmünket. Kétségtelen azonban, hogy nem közömbösesek reánk nézve és hogy hatásaikat (ha észrevétlenül is, de) kifejtik.

Hogy a továbbiakat érthetőbbé tegyük, röviden tisztázzuk a kérdést: mi a megvilágítási helyzet?

A felelet nem olyan egyszerű, mint gondolnánk!

Könnyű a magyarázat addig, hogy a megvilágítási helyzetet elsősorban a világító fény iránya, ereje és minősége határozza meg s hogy a tárgyakra eső fény irányától függően a vetett árnyékok is meghatározott irányú és alakú — de a fény egyenesvonalú terjedése következtében —, mindig bizonyos szabályok szerinti elrendeződést vesznek fel.

Nehezebben magyarázható az a tény, hogy a fénynek és árnyékoknak ez a bonyolult, de szigorúan meghatározott elrendeződése mindig egy jellegzetes összhatást, egy sajátos benyomást idéz elő, mely a szemlélőben a látott képre annyira jellemző megvilágítási helyzet érzetét kelti. Ez lélektani hatás és sokkal egyszerűbb érezni, észrevenni s ezúton megfigyelni, mint magyarázó szavakba foglalni. Célunk éppen az, hogy néhány példa segítségével megkíséreljük érzékeltetni a természetben előforduló megvilágítási helyzetek érdekességeit és az emberre gyakorolt hatásait.

E hatások már csak azért is figyelemreméltók, mert életünk folyamán majdnem mindenüvé elkísérnek bennünket és úgyszólván mindenütt alá vagyunk vetve kellemes vagy kellemetlen, de mindenképpen lenyűgöző hatalmuknak. Érthetővé lesz ez, ha meggondoljuk, hogy minden — a szemünkkel valaha is látott természetes kép: tárgyak, egy helység vagy a szabad természetből egy tájrészlet — mind és mindig valamilyen megvilágításban kellett, hogy legyen, amikor láttuk (hiszen másképp nem is láthattuk volna!).

A megvilágítási helyzetnek ez a szerepe érvényesül akkor is, amikor egy rendkívüli, vagy ugyanúgy meg nem ismétlődő esemény, pl. különleges légköri jelenség vagy egyszer látott idegen vidék képét rögzíti meg emlékezetünk. Azt a rendkívüli jelenséget, amelyet egyszer megfigyeltünk, vagy azt az idegen vidéket, amelyen valamikor átutaztunk és csak rövid ideig láttuk — még a legjobb fantáziával is csak nehezen tudjuk más megvilágításban elképzelni, mint ahogyan azt az annakidején látott kép szerint emlékezetünk megőrizte. Ily módon a természetes megvilágítási helyzetnek bizonyos fokig dokumentáló ereje is lehet: a szemünkkel látott valóságot esetleg még akaratunk ellenére sem engedi egykönnyen meghamisítani!

A természetes megvilágítási helyzet — különösen a szabadban — még az időjárásnak az emberre gyakorolt komplex hatását is módosíthatja.

Kétségtelen, hogy az éppen fennálló időjárás és az évszak elsősorban és legerősebben az úgynevezett meteorológiai elemek által hat reánk. Az élőlények s az ember számára is elsősorban a levegő hőmérséklete, mozgása, vízgőz tartalma és felhőssége jelenti a szorosan vett »időjárást«, a meleg vagy hideg évszakot.

Azonban az időjárással s az évszakokkal együtt folytonosan változó ég-képek s nyomukban ugyanúgy változó megvilágítási helyzetek járnak együtt. Vagyis a különféle időtípusok, ugyanúgy pedig az évszakok is — nemcsak a meteorológiai elemek által hatnak reánk, hanem az azokat kísérő s a reájuk néha igen jellemző megvilágítási effektusok formájában is!

Mi adja meg például a nyári évszakban az ú. n. »szép idő« igazi, »nyárias« jellegét?

Bizonyára a magas hőmérséklet, a derült vagy csak részben felhős ég s a meleget hozó szubtrópusi levegőfajtára jellemző porszennyezettség, amely az égboltnak sajátos, finom kékesszürke színárnyalatot ad és a meleg időre jellemző felhőformák. Ezek a jelenségek valóban tipikus tünetei a meleg időnek és mégsem valószínű, hogy ezek akár együttvéve is, mindig létre tudják hozni azt a hatást, azt a »varázslatot«, amit pl. egy júniusvégi, meleg, napfényes idő érzete kelt az emberben. Hiszen néha tapasztalhatjuk, hogy rendkívüli esetekben a téli hónapokban is felléphet olyan mértékű átmenetileg tartó felmelegedés, ami megközelítheti egy nyári nap hőmérsékleti értékét s amelyet ugyanolyan légköri jelenségek kísérhetnek, mint a nyári meleg időt. Mégsem hiszük ilyenkor azt, hogy nyár van s nemcsak azért nem, mert csupaszok a fák, nem nyílik virág, nem zöldül a határ — s még a naptárba tekintve is azt látjuk, hogy a hideg évszakban vagyunk. A rendkívüli téli enyhesség ugyanis »csak« a magas hőmérséklet s még egy-két meteorológiai elem hatásaként emlékeztet bennünket a nyárra! A téli enyhesség és szép idő »nyárias« illúzióját észrevehetően lerontják még azok a jelek is, amelyek az időjárás és a növényvilág állapotától többé-kevésbé függetlenül érvényesülve mégis csak a hideg évszakra emlékeztetnek bennünket. Ezek a jelek a téli, alacsony napállás okozta, sajátos megvilágítási helyzetből erednek.

A megvilágítási helyzet és egy rendkívüli időjárás kilengés kölcsönhatása éppen a tél és nyár idején mutatja a legérdekesebb ellentétet. Érdeemes megemlékezni erről, mert Közép-Európa, de különösen a Kárpátmedence időjárásában ilyen szélsőséges esetek aránylag gyakran fordulnak elő. *Igen erős nyári lehűlést* pl. az erősen fejlett monszun hatása, vagyis a hideg, tengeri levegő beáramlása — *rendkívüli téli enyheséget* pedig a nyugati szélrendszerrel nagy erővel hozzánk áramló, enyhe, földközitengeri eredetű légtömeg, vagy a délnyugatról jövő meleg, szubtrópusi levegőfajta hoz. Ilyen alkalmakkor láthatjuk, hogy az évszakra annyira jellemző megvilágítási helyzettel milyen ellentétben áll az évszakba sehogysem illő rendkívüli időjárás! Az ilyen rendkívüli időképek szokatlan ellentétekből tevődnek össze s a harmonikus nyugalom helyett valami sajátságos módon ható zilafttság és disszonancia jellemzik.

Vegyük pl. a rendkívül erős nyáreleji (júniusvégi) lehűlést. Rendszerint hosszantartó, ú. n. »országos« esőzésekkel járó, erőteljes hideg légbetörések okozzák. A hosszú esőzések után az égbolt kiderül, a levegő rendkívül tiszta, átlátszó lesz. A mélykék égboltról a déli órákban magasan álló Nap vakítóan ragyogó fénye özönlik a tájra s a szikrázó verőfény szinte bántja a szemet. Ennek a szokatlanul tiszta verőfénynek azonban éles ellentéte a didergő, kellemetlen, majdnem »csípős« hideg! A magas napállás okozta megvilágítási helyzet és a szokatlanul hűvös, kellemetlenül zord idő ellentétes hatása a már említett, sajátságos, zilaftt összbenyomást váltja ki és inkább a teliholdas fagyos téli éjszakák rideg csillogására emlékeztet, mint a nyárelő idejére. A megvilágítási helyzet — a fény-árnyék elrendeződés összehatása — valóban észrevehető hasonlatot mutat, mert a telehold télen ugyanazt az ívet futja meg, tehát ugyanolyan magasan, az ég közepéhez közel halad el, mint a Nap júniusban.

Az ember könnyebben viseli el ezt a hideg, nyáreleji időt, mint pl. a kései ősz vigasztalanul egyhangú, állandó szürkeséggel kísért, nyirkos, kellemetlen idejét. Amíg az ősz egyhangúsága, a ködös homályba burkolt táj, a simára borult, részlettelen égbolt nyomasztó hatással van ránk és a közeledő tél »előrevetődő árnyékát« jelzi, addig júniusban a lehetséges legzordabb időt is aránylag könnyebben elviseljük s ebben segítségünkre van (talán nem is utolsó sorban) a megvilágítási helyzet változatossága is!

De nemcsak a rendkívüli időjárás, hanem az évszaknak megfelelő, normális idő képét is a megvilágítási helyzet teszi igazán kifejezetté és jellemzővé. Ha ezt látni, érezni akarjuk, menjünk ki egy meleg, napfényes júniusvégi napon a szabad természetbe! Kinn a határban, erdön vagy mezőn járva a legfeltűnőbbben azt érezzük, hogy mindenütt a megújult, feszülő életerő vad szilajsága vesz körül bennünket! Az életerő feszül a gyorsan fejlődő, buja, haragoszöld lombú növényzetben, ezt jelképezi a hangos, élénk állatvilág — a madarak éneke, s a fűben és mezőn ciripelő »ezernyi« tücsök hangja s mindezenek felül meteorológiai, sőt csillagászati jelenségek is a nyári évszak változatosságát, mozgalmasságát szimbolizálják!

Szép nyári délelőttön az emelkedő Nap sugárzásának mind fokozottabban érvényesülő melegítő hatását egy ideig semmi sem zavarja, de később rendszerint élénkülő helyi szellő támad. Közben a Nap emelkedése nyomán a megvilágítási helyzet is változik: a sugarak vízszinteshez való hajlásszöge gyorsan változik, miáltal az árnyékok gyorsan rövidülnek s a fényforrás (a Nap) előhaladása folytán a megvilágítás égtáj-iránya is fokozatosan elfordul.

Ha ilyenkor a légköri helyzet alkalmas arra, hogy a meginduló gomoly-

felhőképződés elhatalmasodjék és zivatarfelhőket hozzon létre, könnyen megeshet, hogy hirtelen jövő sötét borultság vonja be és heves zivatarral járó kiadás záporosó öntözi meg az előbb még verőfényben csillogó tájat. Ezalatt az ég-kép és nyomában a megvilágítási helyzet is oly gyorsan változik, hogy alig lehet figyelemmel követni! S amikor az elvonuló vagy feloszló zivatarfelhők mögüi újból előbukkan a Nap, ismét újabb és lenyűgöző szépségekkel, érdekességekkel lep meg bennünket!

A kitisztult, rendkívül átlátszó levegőben még a távoli látóhatáron emelkedő hegyek körvonalai is élesen rajzolódnak ki és az erős kontrasztok — a fény-árnyék ellentétek — hatásaként mintha minden »kristályosan« csillogna! De bámulattal csodálhatjuk azt is, hogy milyen kifogyhatatlan annak a képnek a változatossága, amelyet a folyton alakuló felhőzet az égen létrehoz s ahogyan a légköri fényhatásokat — az idelelt is érvényre jutó megvilágítási helyzetet — módosítja!

Ehhez járul még a zivatar tartama alatt is előrehaladó Nap — illetve az általa okozott megvilágítási helyzet nagymértékű elfordulása — s miután ezt a borultság miatt nem láthattuk — most, a zivatar utáni kiderülésnél fokozott erővel hat! A megváltozott megvilágítási helyzet okozta furcsa idegenszerűséget teljessé teszi még az eső hatása is: a növényzetben, a fák levelein csillogó vízcseppek, továbbá a megázott talaj sötét színe, amely már éles ellentéte az eső előtti poros talajfelszín világosszürke felületének. Lám, ezek a jelentéktelennek látszó körülmények is mennyire hozzájárulnak annak a hatásnak az érvényesüléséhez, hogy nyáron a hőség idején egy-egy záporosó vagy zivatar után csodálatosan felüdülve, szinte egészen más, megváltozott környezetben érezzük magunkat! De láthattuk, hogy ennek a felüdítő hatásnak a létrehozásában mennyi szerepe volt a szín- és fényhatásoknak s a fény-árnyék elrendeződéséből előálló általános megvilágítási helyzetnek is!

Megkíséreltük tehát, hogy az időjárás jelenségek és a természetes megvilágítási helyzetek közötti kapcsolatot a legerőteljesebbnek vélt módon szemléltessük. Megpróbáltuk szavakkal kifejezhető formában felidézni azokat a bonyolult érzés-komplexumokat, amelyeket ezek az egyidejűleg fennálló, de merőben ellentétes hatású természeti jelenségek az emberben kiváltak. A téma nem egyszerű — és az itt leírtak csak egy töredékét mutatják be az érdekességek eme kifogyhatatlan tárházának.

Amióta a légkör titkait kutató meteorológia a fizikai törvényeket és a matematika formuláit felhasználó, igazi »oknyomozó« tudománnyá fejlődött — azt gondolhatnánk, hogy a légkörben végbemenő folyamatok látható megnyilvánulásának, az időjárás külső képeinek a tanulmányozása ezután mind fölöslegesebbé fog válni!

Kétségtelen az, hogy a meteorológia egykor valóban el fogja érni azt a fejlődési fokozatot, amikor a levegő fizikai állapotát már nem csak a múlt és a jelen, hanem a jövő időre vonatkoztatva is képes lesz matematikai formulák segítségével, számadatokban meghatározni...

...de az idő külső képeire vonatkozó megfigyeléseknek akkor is lesz jelentősége! Éspedig azért, mert ezek képletekbe nem önthetők, viszont a tudományos munka alapjául szolgáló észlelési adatok nem lehetnek teljesekek a látható megnyilvánulások jellemzése vagy legalább rövid leírása nélkül!

A METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG 1953. ÉVI KÖZGYŰLÉSE

A Magyar Meteorológiai Társaság 1953. június 6-án tartotta XXVIII. közgyűlését. A meteorológia és a rokontudományok képviselői mellett részt vett a közgyűlésen *Jordán Károly* akadémikus, *Berényi Dénes*, a mezőgazdasági tudományok kandidátusa, *Schulhof Ödön*, az orvostudományok kandidátusa és *Joó Oszkárné*, a MTESZ küldötte. A közgyűlés a meteorológiai kutatómunka és a rokonegyesületekkel való együttműködés-szempontjából sok elvi és szervezési kérdést vitatott meg, ezért a közgyűlés anyagát az alábbiakban részletesen ismertetjük.

Fekete Zoltán, a mezőgazdasági tudományok kandidátusa, a Társaság elnöke megnyitójában hangsúlyozta, hogy még nem is olyan régen a meteorológusokat olyan zárt társaságnak tartották, akik meglehetősen elszigetelten pontos mérésekkel regisztrálják az időjárás különböző elemeinek változását és így pontosan meg tudják mondani, hogy milyen volt az időjárás és kevésbé pontosan, hogy milyen lesz. A dolgozók széles tömegei nagyon keveset tudtak a meteorológiáról és a meteorológusokról. A múlttal szemben ma mindjobban megmutatkozik a meteorológia iránti szükséglet, de sajnos nem mondhatjuk el ezt az igényekről. A hatalmas építkezéseknél, külszíni fejtéseknél, a közlekedésnél, a tervszállításoknál stb. ma már nélkülözhetetlen a meteorológia segítsége. Az egészségvédelmi intézkedéseknél, gyógyhelyek létesítésénél is egyre nagyobb szükséglet nyilvánul meg a meteorológiával szemben. Alig van a népgazdaságnak olyan ága, amelynek ne lenne szüksége a meteorológiai adatokra. A legnagyobb igény azonban a természetátalakítás és a mezőgazdasági termelés részéről merül fel. Már folyik a magyar természetátalakítás munkája, azonban a meteorológusokat nem vonják be ebbe a munkába, pedig a természetátalakítási tervek nagyrészenek célja a mikroklíma átalakítása, aminek helyes megoldásához meteorológusokra van szükség. Hibások ebben azok, akik nem veszik igénybe a meteorológusok segítségét, de hiba az is, hogy mi meteorológusok nem igyekszünk eléggé megmutatni az érdekelt népgazdasági ágak felé, hogy komplex módszerrel is foglalkozunk a felmerült kérdésekkel és a számadatokon túlmenően sok hasznos tanácsot is tudunk adni.

A mezőgazdasági termelés elválaszthatatlan az időjárástól és majdnem teljesen az időjárástól függ. Ezért közelebb kell kerülnünk a mezőgazdasági dolgozókhoz és széleskörű felvilágosító munkát kell végezni közöttük. A mezőgazdaság nehezen boldogul a meteorológiai fogalmakkal, a meteorológusok pedig csak részben ismerik a mezőgazdasági problémákat, ezért a közöttük lévő kapcsolat kiépítése igen fontos feladat. A további munkának ezért arra kell irányulni, hogy a népgazdaság egyre növekvő szükségleteit a lehető legnagyobb mértékben kielégítsük.

Fekete Zoltán elnöki megnyitója után *Bodolai István* tartotta meg főtítkári beszámolóját a Társaságnak az elmúlt évi közgyűlés óta végzett munkájáról.

A főtítkár beszámolójának elején kiemelte azt a tényt, hogy a szocializmus felépítésének történelmi szakaszában egy tudományos és ismeretterjesztő társaság igen lényeges szerepet tölt be a társadalmi átalakulás kulturális forradalmának harcaiban. Ennek oka az a minőségi különbség, amely a szocialista és a kapitalista tudomány között fennáll. Az imperialista tudomány a profit szolgálatában áll, vagy annak kiszolgálására kényszerül és ez már lényegében determinálja a tudományos kutatás jellegét, céljait, módszereit. A szocializmus gazdasági rendszerének lényegéből viszont az követ-

kezik, hogy a tudomány fejlődésének az eddigi osztálytársadalmaktól eltérően korlátlan lehetőségeket biztosít és a tudományos kutatás kilép multbeli elszigetelődöttségéből és a gazdasági fejlődés döntő eszközévé válik. Ilyen értelemben egy tudományos társaság működésének jellege is megváltozik; leveti többé-kevésbé öncélú jellegét és a népgazdaság soronlévő problémáinak megoldásában tevékeny részt vállal. Ez az elv szabta meg Társaságunk elmúlt évi működésének irányát is, amikor ötéves tervünk harmadik évében olyan problémák megvitatását vette programjába, amelyek megoldása sürgős népgazdasági feladat.

Az elmúlt évben döntő súllyal a mezőgazdaság részéről merült fel a legtöbb tisztázandó kérdés és így társasági előadásaink rendezésében a mezőgazdasági-meteorológiai vonatkozású előadások jutottak túlsúlyra. Ezt igazolja az elmúlt év során megtartott előadások tárgykörének számszerű megoszlása is. A 17 megtartott előadásból 8 agrometeorológiai, 4 orvosi, 2 repülésmeteorológiai és 3 a meteorológia egyéb ágaiból származó ismertetés volt. Az előadások sikerére utal a hallgatóság összetéte is: az előadásokon résztvett 970 főnyi hallgatóság 57%-a intézetünkön kívüli, a népgazdaság más ágaiban dolgozókból állott és a hallgatóságnak csak 43%-át alkották a Meteorológiai Intézet dolgozói. Ez azt mutatja, hogy a népgazdaság különböző ágait érintő témák általában helyesnek bizonyultak és az Egyesület levetette régi, öncélú jellegét és szélesebb társadalmi alapon működik. Erre mutat az a tény is, hogy az elmúlt év folyamán a Társaságba belépett 131 új tag túlnyomó része ugyancsak más, a meteorológiával rokon munkakörben dolgozik. A számok azt is mutatják, hogy a rokontudományokkal való kapcsolataink és a meteorológia iránti érdeklődés az elmúlt év folyamán örvedetesen növekedett.

Az előadások tárgykörének számszerű megoszlása egyoldalúságot mutat az agrár-tudományok javára, ami az előbb felsorolt tények alapján teljesen indokolt. Hiányosság volt azonban az, hogy a meteorológia egyéb ágai nem jutottak a kívánt mértékben szóhoz. Így például az időelőrejelzéssel csak egy előadás foglalkozott, pedig ez a terület — elsősorban népszerűsítő formában — sokkal nagyobb teret igényelt volna. Nagy érdeklődés kísérte a repülésmeteorológiai előadásokat is, ezért azok számát a jövőben szaporítani kell.

Munkánknak egyik fő hiányossága az volt, hogy nem dolgoztunk eléggé tervszerűen és programszerűen. Előadásainkat bizonyos fokú ötletszerűség jellemezte és a kitzított előadási programot sok esetben nem tudtuk végrehajtani, részben az előadók elfoglaltsága, részben időhiány miatt. Az előbb említett egyoldalúság miatt több esetben azt tapasztaltuk, hogy az agrárkérdésekkel foglalkozó előadások iránt a meteorológusok részéről nem nyilvánult meg kellő széleskörű érdeklődés. Ez a tény részben annak rovására írható, hogy külső előadóink tárgyukat és annak meteorológiai vonatkozásait nem tudták teljes összefüggésükben feltárni és a meteorológiai tényezők szerepe nem domborodott ki jelentőségének megfelelő mértékben. Ez viszont méginkább megkövetelte volna, hogy meteorológusaink minél nagyobb számban vegyenek részt a vitákon és felhívják a figyelmet a meteorológia alkalmazásának területeire és módszereire. Ezért a Társaságnak igen nagy súlyt kell helyezni azoknak a módszereknek és elveknek a kidolgozására és megjavítására, amelyek alapján a meteorológiát az eddiginél sokkal intenzívebben lehet a népgazdasági gyakorlatban hasznosítani. Vonatkozik ez a meteorológia valamennyi ágára, de különösen a klimatológiai és agrometeorológiai kutatásra.

Ennél a kérdésnél azonban több alapvető elvi szempont merül fel: mindenekelőtt az, hogy milyen módszerek alapján végezzük a kutatást, hogy az különböző népgazdasági ágak számára a legcélszerűbb és a leggyümölcsözőbb formában felhasználható legyen. Itt a Szovjetunió példája áll előttünk, ahol a grandiózus sztálini természetátalakítási munkák komoly erőpróba élé állítják a meteorológiai kutatások eddigi módszereit. Éppen ezért a meteorológiai kutatások módszereivel foglalkozó szovjet irodalmat behatóan és részletesen kell tanulmányozni, hogy az ötéves terv és a magyar természetátalakítás munkájában hathatós segítséget tudjunk nyújtani népgazdaságunknak.

Pogoszjan professzor, a szovjet meteorológia egyik legkiválóbb képviselője a szovjet éghajlatkutatás kérdéseivel foglalkozó egyik cikkében megállapítja, hogy a természetátalakítási munkák során a népgazdaság az éghajlatkutatással szemben nagy igényeket támaszt és ez sok szempontból felfedte a mai éghajlatkutatás komoly hiányosságait. A végzett kutatások fő hibája — mint Pogoszjan megállapítja — abban állott, hogy az éghajlatkutatók nem az éghajlat kialakításában részvevő alapvető tényezők tisztázására törekedtek, hanem főleg az éghajlat jellemzésének tökéletesítésére. Megállapítja, hogy az éghajlat fizikai tényezőinek jellemzésére elégtelen az egyes meteorológiai elemek középtérkéinek módszere és az éghajlat jellegét nem az egyes meteorológiai elemek, hanem azok összessége alapján a komplex klimatológia módszereivel kell jellemezni, sőt a népgazdaság különböző ágai részére nem is valamennyi éghajlati elem komplex együttesét kell vizsgálat alá venni, hanem két vagy több — a felhasználás jellegének megfelelő

— legdöntőbb elem vagy jelenség összekapcsolása alapján kell a kutatásokat végezni. Hangsúlyozza Pogoszjan, hogy az éghajlat jellemzésében a leíró jellegesen túlménoen a fizikai tényezők mennyiségi és minőségi szerepének tisztázása a döntő, azonban óva int attól, hogy a fizikai jellemzésnél a formalizmus hibájába essünk. Így utal arra, hogy valamely hely éghajlatát csupán a légköri folyamatokkal jellemezni teljesen elégtelen. Súlyos formalizmust jelent, ha az éghajlatot a légtömegek földrajzi típusainak vagy a légköri frontok gyakoriságának alapján akarnánk jellemezni. Az éghajlat kialakításában figyelembe kell venni a termikus és dinamikus okokat és azok kölcsönhatását. Az észlelési anyag teljes és sokoldalú összehasonlítása csakis az éghajlatkialakító folyamatok elégséges ismeretében lehetséges. Az éghajlatkialakító tényezők összefüggéseinek és kölcsönhatásának tanulmányozása, valamint szerepük megállapításán keresztül lehet az éghajlatkutatást leíró tudományból olyan élő tudománnyá változtatni, amely segítséget nyújt a természetátalakítás kérdéseinek tisztázásában és elősegíti az időelőjelzés módszerének tökéletesítését. Emellett ki kell dolgozni az eddigigéi jobb éghajlatleíró módszereket, amelyek lehetőséget adnak általános jellegű széleskörű összehasonlító éghajlatleírásra, de ki kell dolgozni különleges éghajlatleíró módszereket, amelyek az egyes speciális termelési ágak követelményeit is kielégítik. Így nyilvánvaló, hogy az éghajlatkutatással szemben a repülés követelményei teljesen eltérőek a mezőgazdaság, az ipar, a közlekedés követelményeitől és ez vonatkozik a népgazdaság többi ágára is. Végül megállapítja Pogoszjan professzor, hogy ahhoz, hogy éghajlati adatokkal kielégíthessük a népgazdaságot, a meteorológusoknak közelebb kell állni a termeléshez és állandóan tanulmányozni kell a termelés gyakorlati követelményeit. Az éghajlatkutatónak természetesén nem kell betöltenie sem a mérnök, sem az orvos szerepét az éghajlat jellemző értékeinek felhasználásában, hanem ilyen esetben az adatot juttató és az azt felhasználó szakembereknek szoros együttműködésére van szükség. Ez a szoros együttműködés nélkülözhetetlen, ha el akarjuk kerülni azt, hogy a meteorológiai adatokat csak formálisan használják fel.

Ezek a megállapítások számunkra is iránymutatók és komoly megfontolásra készítetnek bennünket a jelenlegi és elkövetkező munkánk során. A meteorológiai kutatás jellegének és módszereinek tisztázására nálunk sem valósulhat meg egyetlen kutatóintézmény keretében, de nem végezheti el ezt a munkát egymás között több, egymással rokon népgazdasági területen dolgozó kutató sem, hanem azok tisztázásához széleskörű vitákra, minél több kutatóintézmény kollektív együttműködésére van szükség. ahol a kritika és önkritika alkalmazása vezethet el az említett kérdések helyes megoldásához és csakis ez teszi lehetővé a további kutatás eredményességét. Ilyen terület többek között a Meteorológiai Társaság is, melynek elmúlt évi munkáját az elmondott irányelvek tükrében kell megvizsgálunk.

Az *Agrometeorológiai Szakosztály* által rendezett 8 előadás a mezőgazdasági meteorológia csaknem valamennyi lényegbevágó és időszerű kérdését érintette. Különösen kiemelendő az a tény, hogy foglalkozott az időjárási megfigyelések mezőgazdaságban történő felhasználásának kérdésével. Ez a kérdés nem lezárt, ellenkezőleg, fontossága és tisztázása a népgazdaság egyre szaporodó követelményei folytán napról-napra sürgetőbb és az eddiginél sokkal szélesebb körre terjesztendő ki. Hogy a meteorológiai adatok felhasználása a növénytermesztés helyes értékelésének szempontjából milyen nagyfontosságú, azt az aszály elleni harcra és az aljtrágyázás kérdésével foglalkozó előadások konkrétan megmutatták.

Az agrometeorológiai szakosztályon belül két munkabizottság működött: az *országfásítási és az öntözésügyi munkabizottság*. Mindkét tárgy kör fejlődő népgazdaságunk fontos területe. Az országfásítási munkabizottság feladatául az országfásítás elméleti és gyakorlati kérdéseinek megoldását, az országfásítás éghajlati hatásainak vizsgálatát állította programjába az Erdészeti Egyesülettel együttműködve. A bizottság két ülésen foglalkozott a mezővédő erdősávok sokoldalú problémájával. Ezek közül különösen ki kell emelni azt az előadást, amely a mezővédő erdősávok espadéknövelő hatását ismertette a legújabb szovjet kutatások nyomán. Az országfásítás kérdéseivel azonban magyar viszonylatban az elmúlt év során igen keveset foglalkoztunk, pedig ennek elméleti és gyakorlati megoldása magyar viszonylatban is egyre sürgetőbbé válik, az ilyenirányú méréseket haladéktalanul meg kell kezdeni és az eredményeket széles kollektíva előtt meg kell vitatni.

Öntözésügyi munkabizottságunk a kapásnövények öntözési formáinak változtatásával előidézett mikroklimatológiai hatások tanulmányozásával foglalkozott eltérő talajtípusok és különböző vízmennyiségek esetén. Terybe vette az öntözési időny alatt jelentkező száraz periódusok hosszának és gyakoriságának vizsgálatát és feldolgozását is. A munkabizottság egy előadás keretében ismertette az eredményeket, sajnos az előadók elfoglaltsága miatt ebben a tárgykörben sok kérdés maradt nyitva és a mikroklimatológiai mérési módszerek is tisztázásra várnak.

Tervbe vettük, hogy a szakosztály keretében *növénytermesztési és kertgazdasági munkabizottságot* is alakítunk, azonban az érdekelt szakemberek elfoglaltsága miatt erre nem került sor, bár a kertgazdasági kultúrák létesítésénél az ilyen irányú munka igen gyümölcsöző lenne.

Az Agrometeorológiai Szakosztály jövő évi eredményes munkájának biztosítása és a meteorológiának a mezőgazdaságban való eredményes felhasználása céljából javasoljuk az új tisztikar felé, hogy a Meteorológiai Intézet kiadásában megjelent agrometeorológiai tárgyú munkákat széles körben vitassa meg az agrárszakemberek bevonásával. Ez természetesen fog hatni a mezőgazdasági szakemberek munkájára, de hasznos lesz a meteorológusok számára is.

Igen eredményes munkát fejtett ki az elmúlt év során az *Orvosmeteorológiai Szakosztály*. A szakosztály munkájának célja az, hogy az orvosmeteorológiai és klimatológiai kutatások tapasztalatait a gyógyítás szolgálatába állítsa.

A szakosztály keretében működő *dokumentációs munkabizottság* az orvosmeteorológiai és bioklimatológiai irodalom dokumentációját végezte szoros együttműködésben az Orvostudományi Dokumentációs Központtal. A bizottság munkájáról 6 irodalmi referátum keretében számolt be.

A *tuberkulózis munkabizottság* megvitatta a tbc gyógyintézetek klimatikus hatására vonatkozó tudományos összehasonlító vizsgálatok kérdéseit és értékes tanácsokkal támogatta az Országos Balneológiai Kutatóintézetnek ebben az irányban már megindult munkáját. Hasznos munkát végzett a munkabizottság az orvosmeteorológiai kutatásoknál alkalmazott újabb vizsgálati módszerek ismertetése és megvitatása terén is, ami feltétele a sikeres kutatásnak. Ezen a területen — tekintettel az orvosmeteorológia első lépéseire — sok módszertani kérdés vár tisztázásra. Egyik lényeges kérdés az, hogy a különböző orvosmeteorológiai vizsgálatok alapjául komplex meteorológiai fogalmakat (például légtömegek) használjunk-e fel, vagy a különböző meteorológiai elemeket külön-külön vagy azok speciális összekapcsolása alapján hozzuk összefüggésbe a biológiai folyamatokkal. Ez a probléma a meteorológiai vizsgálatok sok más területén is előtérbe kerül és mindig a megoldandó kérdés természetétől függ annak eldöntése, hogy milyen tényezőket vegyünk figyelembe vagy a különböző faktorok hatásait milyen társításban vizsgáljuk. A kérdés eldöntése igen bonyolulttá válik azonban akkor, ha nem csupán fizikai, hanem biológiai és fiziológiai folyamatokkal van dolgunk és itt a sikeres kutatás előfeltételül szolgáló módszer kidolgozása még fokozottabb mértékben lép előtérbe. Érdeme a munkabizottságnak, hogy az általa rendezett 4 előadásban felvetette ezeket a problémákat és azok tisztázása irányában sokat kezdeményezett. A további sikeres kutatás érdekében a meteorológusoknak az eddiginél sokkal hathatósabb segítséget kell nyújtani az orvosmeteorológiai kutatómódszerek alapjainak kialakításában.

Szakosztályon kívül működött az elmúlt évben a *távközlési munkabizottság*. A bizottság feladatául a meteorológiai megfigyelések anyagának továbbítására szolgáló távközlési eszközök és módszerek tanulmányozását tűzte. A bizottság a szakirodalom hiánya miatt nem tudott teljes munkát végezni, de repülési vonatkozású előadásainak keretében értékes ismertetéseket adott a távközlési módszerek és eszközök meteorológiai szerepéről.

Az évközben felmerülő szükségletek új munkabizottságot hívtak életre: a *balatoni munkabizottságot*. Szocialista népgazdaságunk az ötéves terv során nagyarányú balatonfejlesztési tervet dolgozott ki, hogy a Balaton festői vidékét a dolgozók üdülésének és egészségvédelmének központjává tegye. Ebbe a tervbe kapcsolódik be a balatoni bizottság, melynek feladata a Balaton különleges sugárzási és szélviszonyainak egészségvédelmi szempontból történő tanulmányozása. Feladata továbbá a balatoni veszélyjelentő szolgálat korszerűsítése, amely az üdülő dolgozók biztonságát szolgálja. Harmadik feladata az, hogy a téli üdültetés éghajlati viszonyainak tisztázásával nyújtson segítséget a téli üdültetési akció minél célszerűbb megszervezéséhez.

Az *oktatási munkabizottság* feladata a meteorológiai ismeretek rendszeres terjesztése, elsősorban a vitorlázó repülőik körében. A bizottság a Repülési Előadói Iroda keretében több értékes repülésmeteorológiai előadást tartott. Sok népszerűsítő előadás hangzott el ezenkívül a Természettudományi Társulatban. A bizottságnak azonban nem volt határozott programja és az ötletszerűség nyomta rá a bélyegét az oktatási munkára.

A *szovjet szakirodalomfordító munkabizottság* a multhoz képest öröndetes megnövekedett taglétszámmal igen eredményes munkát fejtett ki a szovjet szakismeretek terjesztésének vonalán. Szovjet vonatkozású előadásait a Magyar Szovjet Barátsági Hónap keretében rendezte meg. Az előadások termékeny vitát váltottak ki és sok területen vitték előre a kutatást.

A főtitkár ezután áttért az egyetemi oktatás kérdéseire. Öröndetes tény, hogy felsőoktatásunkban a meteorológia egyre jobban elfoglalja méltó helyét a természettudományok között. A közeljövőben az Eötvös Lóránd Tudományegyetem Természettudo-

mányi Karán már két tanszék oktatja a jövő meteorológus szakembereit és minden reményünk meg lehet arra, hogy a rendszeres meteorológiai oktatás néhány év múlva a meteorológia tudományának Magyarországon soha nem látott fellendülését fogja eredményezni. Sajnos nem mondhatjuk ezt el az agrártudományok vonalán. Az agráregyetemeinken még nincs agrometeorológiai tanszék, nem folyik szervezett agrometeorológiai oktatás, holott a mezőgazdaság szocialista átalakítása egyre sürgetőbbé teszi a mezőgazdasági meteorológiai ismeretek rendszeres oktatását. Másik sajnálatos hiányosság a többi között, hogy az Eötvös Lóránd Tudományegyetem biológiai szakán szintén nem folyik meteorológiai oktatás, pedig nyilvánvaló, hogy a biológiai folyamatok tanulmányozása nem hozhat teljes sikert a meteorológiai tényezők kizárásának vagy azok helytelen alkalmazásának alapján.

Örvendetes kezdeményezést tapasztaltunk az elsőéves meteorológus hallgatók részéről, akik azzal a kéréssel fordultak a Meteorológiai Társasághoz, hogy nyújtson segítséget ahhoz, hogy már az első évtől kezdve — amikor még túlnyomórészt a meteorológiához szükséges alapvető matematikai és fizikai ismereteket sajátítják el — foglalkozhassanak meteorológiai kérdésekkel. Ezt az egészséges kezdeményezést a Társulat elnöksége és választmánya örömmel felkarolta, úgyhogy az első évfolyamon a szakkör már sikeresen működik. A szakkör tagjai érdeklődésüknek megfelelő tárgykörben dolgoznak, ami nagymértékben elősegíti szakmai fejlődésüket. Reméljük, hogy ennek az egészséges kezdeményezésnek meg lesz a visszhangja a többi évfolyamokon is és az egész egyetemi hallgatóságot sikerül egy egységes társasági csoportba bevonnai. Hogy milyen nagyjelentőségű az egyetemi csoport működése, arra elegendő megemlíteni, hogy az elmúlt hónapok alatt már két elsőéves meteorológus hallgató juttatta el újítási javaslatát a Meteorológiai Intézet újítási bizottságához.

A Társaság feladata a tudományos munka mellett a meteorológia népszerűsítése. Népszerűsítő munkánk fő területe a Természettudományi Társulat volt és több alkalommal tartottunk különböző munkaterületeken dolgozók részére ismeretterjesztő előadásokat. Egy ízben ankétot rendeztünk, amelyen a tudományos népszerűsítés metodikájának megvitatására került sor. Népszerűsítő munkánk másik területe a sajtó volt. Népszerűsítő cikkeink főleg az »Élet és Tudomány« c. folyóirat hasábjain jelentek meg, továbbá a Meteorológiai Intézet kiadásában megjelenő népszerű meteorológiai kötetben juttattuk el az olvasókhöz. Hiányossága volt népszerűsítő munkánknak, hogy az ebben a kötetben megjelent ismeretterjesztő cikkek megírásába nem vontuk be társaságunknak a meteorológiával rokon területen dolgozó szakembereit.

Nagy segítséget jelentene a meteorológia népszerűsítése terén, ha alakulnának a Társaságnak vidéki csoportjai, legalábbis az egyetemi városokban. Ez lehetővé tenné azt, hogy a vidéki városok dolgozóival és parasztságunkkal is élő kapcsolatot teremtenénk.

Az elmúlt évben a Társaság négy pályázatot hirdetett: az agrometeorológia, a természetátalakítás meteorológiai kérdéseinek és az orvosekologianak a köréből. A negyedik pályázat fényképpályázat volt. Az említett pályázatok közül legnagyobb sikere a fényképpályázatnak volt. A pályázatra 85 darab fénykép érkezett be, amelyek közül 24 darabot részesítettünk 3000 forint értékű jutalomban. Sajnálatos azonban a helyzet a többi pályázatok esetében. A meghosszabbított pályázati határidő ellenére a 3 szakirodalmi pályázatra mindössze egyetlen pályamunka érkezett be az agrometeorológia területéről, míg a másik két pályázat teljesen meddő maradt.

Az elmúlt év során díszgyűlés keretében tüntettük ki azokat a tagtársakat, akik a legjobb munkát végezték. Három tagtársat a »Steiner Lajos Emlékérem« ezüst, öt tagtársat a bronz fokozatával tüntettük ki, 15 tagtárs pedig könyvjutalomban részesült.

A beszámoló befejező részében a főtítkár a Társaság és a MTE SZ viszonyát ismertette. Kiemelte, hogy a Társaság, mint természettudományi egyesület, háttérbe szorult a műszaki egyesületekkel szemben. Nem sok segítséget kaptunk a MTE SZ-től a rokonegyesületekkel való kapcsolatok kimélyítésének területén sem. Ami ezen a területen történt, az kizárólag az érdekelte társaságok részéről indult ki. Éreztük a támogatás hiányát anyagiak terén is. Az elmúlt év során olyan anyagi minimális támogatásban részesültünk, hogy semmiféle komolyabb anyagiakat igénylő munkához nem foghattunk hozzá. Ez is valószínűleg a természettudományos egyesületekkel szemben fennálló mellőzöttség következménye.

Befejezésül a főtítkár az elmúlt év munkáját összegezve megállapította, hogy sikerként kell elkönyvelni, hogy a társasági előadásokon a meteorológia alkalmazásának sok olyan területe is szóba került, amire előzőleg nem volt lehetőség. Sokat javult az előadásokat követő viták szelleme is, így minden reményünk meg lehet arra, hogy az elmúlt év tanulmányai alapján a Társaság a jövőben még eredményesebben fog közreműködni a szocialista építésben.

A főtítkári beszámoló után *Gadl Elek* pénztáros ismertette a Társaság pénzügyi helyzetét. A MTE SZ az 1952. év három évnegyedére 13.680 Ft keretet biztosított a

Társaság részére. A felhasználás a legszigorúbb takarékoság szem előtt tartásával történt. Tagdíjbevételek 1952-ben: 1.354 Ft, 1953-ban (5 hónap alatt) 3.206 Ft, összesen 4.560 Ft.

A pénzügyi keret csökkenésének jellemzésére a pénztáros megemlítette, hogy az elmúlt év első negyedére biztosított 6.700 Ft-os keret az év utolsó negyedében 500 Ft-ra zsugorodott össze, ami szemléltető bizonyíték a MTESZ anyagi támogatás terén megnyilvánuló szűkeblűségének.

A pénztári jelentés ismertetése után a főtítkári beszámoló feletti vitára került sor. A vitában elhangzott hozzászólásokat az alábbiakban ismertetjük:

Dési Frigyes társelnök örömmel üdvözölte az egyetemi hallgatóság bekapcsolódását a Társaság munkájába, ami lehetővé teszi az új és a régi értelmiség együttes munkáját. Az agrártudományi egyetemi oktatás ellátásával kapcsolatban megjegyzi, hogy a Meteorológiai Intézet dolgozóit nagymértékben lekötötte az agrártudományi előadások és gyakorlatok tartása, ezért javasolja, hogy a Társaság új tisztikara foglalkozzék egy külön agrártudományi tanszék felállításával.

A társelnök a továbbiakban a tudományos módszertani kérdéseket érintette. Megállapította, hogy nem nyugodhatunk bele abba, hogy vannak megcsontosodott fogalmak és megmerevedett nézetek, amelyeket nem lehet tovább fejleszteni. Nincs a fizikának a területén sem olyan klasszikusnak mondható fogalom, amelyet ne lehetne új oldalról szemlélni. Ebből az következik, hogy a tudomány területén állandó kritikai éberség szükséges, hogy azt, amit leírunk, ne rutinból írjuk, hanem a legalaposabban gondoljuk végig.

Ha a szinoptika kutatási módszerének fejlődését tekintjük, akkor látjuk, hogy kezdetben az egyenlő nyomású görbék alapján készítették el az időelőrejelzéseket. A fejlődés folyamán kiderült, hogy az időjárás folyamatok sokkal bonyolultabbak, sem hogy egy elemre, egy fogalomra lehetne a prognózist építeni. Ennek megfelelően sok tényezőt vettek figyelembe és ezeket a tényezőket a légtömeg-fogalom bevezetésével egységesítették. Itt azonban kiderült, hogy bár a légtömeg komplex fogalom, azonban nem fejezi ki az időjárás kialakításában közreműködő döntő tényezőket. Ez a felismerés a légtömeg elemző módszer végét jelentette és a modern szovjet szinoptikus iskola a döntő láncszemekhez nyúl. Ilyen tényezők a légnyomás, hőmérséklet és a mozgás. Ebből az a tanulság, hogy ha nem látjuk a fejlődésnek ezt a dialektikus irányát, akkor elveszünk a formalizmushoz. Ez a módszertani megfontolás értelemszerűen vonatkozik minden egyes tudományra, így a meteorológia speciális kutatási területeire is.

A klimatológiai munkamódszerrel kapcsolatban megjegyzi, hogy annak döntő hibája a leíró jelleg. Javasolja, hogy a klimatológiai kutatás módszertani problémáit az akadémiai bizottság elé kell vinni, hogy a bizottság is állást foglaljon ebben a fontos kérdésben.

Bacsó Nándor hozzászólásában az agráregyetemi oktatás kérdéseivel foglalkozott. Megállapította, hogy az elmúlt félévben volt olyan hét amikor két előadás és 88 gyakorlati óra megtartását kellett a Meteorológiai Intézet szakembereinek közreműködésével megoldani, minden külső segítség nélkül. Ez a munka a jövőben ilyen formában nem tartható fenn, hanem annak ellátására széles rétegek bevonása szükséges.

Egerszegi Sándor az agrometeorológiai kutatás kérdéseit érintette. Megállapította, hogy az agrometeorológiai kutatás lényegében a növény életigényének legmegfelelőbb környezeti tényezők meteorológiai kölesönhatás-vizsgálatát foglalja magában. A kutatás alapvető követelménye, hogy az évjáratok időjárás adottságainak a növényre gyakorolt állapotváltozásait, tendenciáját és összefüggéseit állapítsa meg. Az agrometeorológiai kutatás nem öncél, hanem a növény környezete és életigénye bonyolult összefüggéseinek feltárása.

Megállapította, hogy a növény környezetének agrometeorológiai vizsgálataival új műszerkonstrukciók szükségesek. Az általánosságban használatos műszerek nagy része az agrometeorológiai kutatások céljaira nem alkalmas.

Agrometeorológiai szempontból fontosak azoknak a fenológiai, biológiai és meteorológiai tényezőknek a feltárása, amelyek segítségével kideríthető például az a jelenség, hogy mi a magyarázata az őszi búza és a rozs f. évi május 1-én és 2-án bekövetkezett 14–21 cm-es napi szárnövekedésének.

Luncz Géza az országfátási munkabizottság munkájával kapcsolatban megállapította, hogy az erdősavok hatásának vizsgálatánál jelenleg csak a szovjet eredményekre tudunk hivatkozni. A mi éghajlati viszonyaink folytán bizonyos különbségek tapasztalhatók a magyar és a szovjet kutatási eredmények között, aminek tisztázásához sok mérésre van szükség. Így tisztázandó kérdés, hogy milyen mértékű legyen az erdősavok áttörtsége. Másik tisztázatlan terület a szélerozió kérdése. Ehhez kapcsolódik az altalajvíz ingadozása. Ezeket a problémákat csak komplex módszerekkel, az erdészek, hidrológusok és meteorológusok együttes munkájával deríthetjük fel.

Salamín Pál a takarékos vízgazdálkodás kérdéseivel foglalkozott. Megállapította, hogy a szén után az ország egyik legfontosabb nyersanyaga a víz. A vízháztartási és öntözési munkálatok megoldásához részletes párolgásvizsgálatok szükségesek, mert nélkülük nem folytathatunk takarékos vízgazdálkodást. Másik fontos kérdés a hó térfogatsúlyának és párolgásának meghatározása.

Kulin István megállapította, hogy nincs népgazdaságunknak egyetlen olyan problémája sem, amelyben a meteorológia ne tudna segítséget nyújtani. Hangsúlyozta, hogy a szükségletek megvannak, de ezeket nem látják meg azok, akiknek a szükségletek kielégítéséről kellene gondoskodni. Az Agrometeorológiai Szakosztály egyik legfontosabb feladata, hogy rámutasson arra, hol lehet és hol kell a meteorológiai kutatást alkalmazni. Igen nagy hiányosság, hogy nálunk a mezőgazdasági szakemberek nem rendelkeznek megfelelő meteorológiai alapismeretekkel, így elsősorban ezeket a hiányokat kell pótolnunk ahhoz, hogy a meteorológia a népgazdaság minden ágában felhasználható legyen.

Aujesky László a városrendezés kérdéseit érintve felhívta a figyelmet arra, hogy van városrendezési meteorológia is, amelynek figyelembevétele nélkül nem oldható meg a szocialista városrendezés problémája.

Szilágyi Tibor a népszerűsítő agrometeorológiai kiadványokról szólva felhívta a figyelmet arra, hogy ezeket a kiadványokat el kell juttatni a mezőgazdasági dolgozók széles rétegeihez, hogy az abban foglaltakat hasznosíthassák. Hogy ez mennyire szükséges, azt megmutatta a tavalyi időjárás, amikor az erős tavaszi fagy alkalmával sok helyen helytelen rendszabályokat alkalmaztak, amivel több kárt okoztak, mint hasznot. Részletesen ismertetni kell ezekben a kiadványokban az időjárás károk elleni védekezés módjait.

Pápai László egyetemi hallgató az egyetemi meteorológus képzés problémáit érintette. Felhívta a figyelmet arra, hogy a meteorológiát széles körben propagálni kell az ifjúság körében. A kellő propaganda hiánya volt az oka annak, hogy a multban az ifjúság nem látott perspektívát a meteorológiában. Az egyetemi szakkör egyik fontos munkaterületének tekinti, hogy egyetemi keretek között a meteorológiát népszerűsítse.

Kérdő István az orvosmeteorológia kérdéseit érintette. Az 1951 májusában megalkult orvosmeteorológiai szakosztály azt a célt tűzte maga elé, hogy a meteorológiai, klimatológiai és biológiai kérdésekkel foglalkozó kutatókat összefogja, az eredményeket közkincsé tegye és azokat mielőbb az egészségügy szolgálatába állítsa. Az eltelt idő alatt a meteoropathológia és bioklimatológia ismeretanyagát több vonatkozásban sikerült továbbfejleszteni.

Az egyik probléma az éghajlati gyógyhelyek helyes felhasználásának kérdése. Tapasztalat szerint nem minden klíma felel meg minden betegnek. Így például kiderült, hogy a Kékestetőn a pajzsmirigy túlműködésben szenvedőknél csak egy jól elkülöníthető csoportnak az állapota javul, a másik csoporté kifejezetten rosszabbodik. Vannak viszont olyan betegségek, amelyeknek a kékesi klíma előnyös. Ahhoz, hogy a különböző betegségeket mindjárt a számukra legkedvezőbb klimatikus gyógyhelyre küldhessük, elengedhetetlenül szükséges, hogy össze tudjuk hasonlítani a klíma biológiailag hatékony tényezőit az egyes vidékek, tájegységek, tehát a gyógyhelyek között. Ennek két feltétele van. Az egyik az, hogy minél több gyógyintézetnek legyen meteorológiai állomása. Ebben az irányban már történtek lépések, így jól felszerelt állomást kapott Kékestető, rövidesen állomás létesül Hévízen és Balatonfüreden is, számos gyógyintézetünk mellett pedig már régebben működik meteorológiai állomás. A másik fontos követelmény, hogy behatóban vizsgáljuk a biológiai szempontból hatékony klímafaktorokat. A jelenlegi klimatológiai kutatás ebben a tekintetben sajnos nem tudja kielégíteni a gyakorlati élet szükségleteit.

A továbbiakban *Kérdő* kiemelte a sugárklíma tanulmányozásának egészségügyi fontosságát. A sugárzás, ezen belül az ultraibolya sugárzás biológiai szempontból egyik legaktívabb klímafaktor. Hazánk és gyógyhelyeink sugárklímájára vonatkozóan nagyon kevés adat áll rendelkezésre, pedig a különböző betegségeknek az ultraibolya sugárzás mennyiségét pontosan kell adagolni és a beutalások szempontjából is fontos, hogy az év különböző szakjaiban a különböző gyógyintézetek helyén körülbelül milyen sugárzásmennyiséggel és intenzitással számolhatunk. Nem kis jelentőségű a sugárzás intenzitásának napról napra történő mérése a fürdőhelyeken (például a Balatonon), mert elkerülhetővé teszi a fürdőzőknél oly gyakran jelentkező gyulladásoos bőrfolyamatokat, melyek fellépése az üdülő pihenése idejének jó kihasználását sokszor napokra lehetetlenné teszi. A probléma eldöntéséhez ultraibolya sugárzásmérő készülékek előállításra szükséges.

Egy másik intenzív klímainger a szervezetnek új környezetben való lehelése. Ez nemcsak a hőmérséklettől, hanem a szélviszonyoktól is függ. Mérésére katathermometert használunk, mely milligramm kalóriában fejezi ki az 1 cm² felületről egy másodperc alatt leadott hőmennyiséget. Ez az úgynevezett lehelési érték, mely sokkal jobban kifejezi az illető klímának a hőháztartásra való hatását, mint a hőmérsékleti adatok. Lehet-

séges ugyanis, hogy alacsonyabb hőmérsékleten kisebb a hőleadás, mint a magasabb hőmérsékleten. Itt is éves sorozatos vizsgálatokra van szükség több gyógyhelyen, hogy az egyes hónapok értékeit egymással összehasonlíthassuk és ezáltal ugyanazt a gyógyhelyet az év különböző hónapjaiban különböző érzékenyséű betegek üdültetésére használhassuk. Be kell tehát vezetni a katathermométeres méréseket és a szélviszonyokat is alaposabban kell tanulmányozni.

Fontos még a légköri elektromos viszonyok rendszeres vizsgálata, különösen az ionizáció és a frontfelületen keletkező elektromágneses hullámok szempontjából.

Az Egyetemi I. számú Gyermekklinika a veleszületett szívfejlődési rendellenességekben szenvedő gyermekeken műtéti beavatkozásokkal igyekeznek igen szép eredménnyel segíteni. 1952. február 13-án egy teljesen kifogástalanul lezajlott műtét után súlyos komplikáció lépett fel. Mint utólag kiderült, Budapest felett speciális légköri viszonyok uralkodtak. Ezért újabban a Gyermekklinika szívműtétek idején tájékozik a meteorológiai helyzetről és azóta ilyen szövödmény egyáltalán nem fordult elő.

A Gyermekklinika tapasztalatai szerint bizonyos meteorológiai viszonyok között a tetaniás rohamok és az eklampsziának nevezett görcsökkel járó súlyos kórkép halmozódása észlelhető.

A földalatti vasút építésénél 1952. novemberében egyes napokon a szokottnál nagyobb számban jelentkeztek pressziós betegek. Megállapítható volt, hogy a jelzett időpontokban is különleges front viszonyok uralkodtak.

A Törvényszéki Orvostani Intézetben a hirtelen szívhalálesetek és a frontátvonulások kapcsolatára vonatkozó vizsgálatok eredményei szerint jelentékeny összefüggés állapítható meg.

Mindezek a tapasztalatok egyre jobban sürgetik, hogy foglalkozunk az orvosmeteorológiai prognosztika megszervezésének feltételeivel. Ha előre jelezzük, hogy bizonyos várható légköri viszonyok között a különböző betegségekben milyen komplikációra számíthatunk, sok katasztrófa elkerülhetővé válik.

A felsorolt feladatok megvalósításának előfeltétele a jó dokumentáció és a fenti témákban érdekelt valamennyi intézet és kutató orvos szoros együttműködése. Csak így kerülhető el az, hogy valaki olyan kérdéssel foglalkozzék, amivel már másutt is foglalkoznak és csak így lehetséges a különböző helyeken folyó kutatások összehangolása. Ezen a téren az Országos Reuma és Fürdőügyi Intézet keretében működő Országos Balneológiai Kutatóintézet már megtette az első lépést a különböző tbc sanatóriumokban tapasztalható klimahatások összehasonlító vizsgálatának megindításával. Célszerű lenne, ha ezekről a kérdésekről az Orvosmeteorológiai Szakosztály ankétot rendezne az ősszel érdekelt intézetek és kutatók bevonásával.

Az orvosmeteorológiai problémák megoldásához olyan orvosokra van szükség, akik bizonyos mértékig jártasak a meteorológiában és olyan meteorológusokra, akik számára nem teljesen idegen a biológiai gondolkodásmód. Ezért az orvosmeteorológia iránt érdeklődő meteorológus hallgatók számára lehetőséget kell adni ahhoz, hogy a meteorológia és az orvostudomány határterületén mozgó kutatásokhoz a szükséges biológiai alapismereteket már egyetemi éveik alatt megszerezhessék. Ez úgy lenne megoldható, ha szakköri munkájuk keretében bioklimatológiai feladatokkal foglalkoznának és esetleg egyetemi tantervükbe is beleillesztenénk néhány orvosi tárgyú előadást.

Kérdő István befejezésül a következő határozati javaslatokat terjesztette a közgyűlés elé:

1. A Társaság tegyen lépéseket a gyógyintézetekkel kapcsolatos meteorológiai állomáshálózat fejlesztése érdekében.

2. Fordítson fokozottabb figyelmet a sugárklíma, a lehülési értékek, a szélviszonyok és a légköri elektromos viszonyok tanulmányozására.

3. Dolgozza ki az orvosmeteorológiai prognózis megszervezéséhez szükséges elméleti és gyakorlati kérdéseket.

4. Szervezze meg az eddiginél jobban az orvosmeteorológiai irodalom dokumentációját és ezzel kapcsolatban kérje fel az Orvostudományi Dokumentációs Központot az ebbe a tárgykörbe vágó szovjet irodalomnak az eddiginél nagyobb mértékű gyűjtésére.

5. Megfelelő későbbi időpontban rendezzen ankétot az orvosmeteorológiai kutatások legidősebb feladatainak megjavítására és a különböző tudományos intézetek és kutatók együttműködésének kialakítására.

6. A Társaság legyen segítségére az egyetemi hallgatóknak, hogy szakköri munkájukban orvosmeteorológiai kérdések is szerepeljenek, továbbá, hogy nyári foglalkoztatásuk idején orvosmeteorológiai és bioklimatológiai vonatkozású feladatokat is kaphassanak. Egyben a Társaság illetékes helyen tegyen javaslatot, hogy a meteorológus hallgatók egyetemi tanulmányai között orvosi tárgyú előadások is szerepeljenek.

Zách Alfréd a Balaton meteorológiai vonatkozású kérdéseit vetette fel. A Balatont kormányzatunk a dolgozók széles tömegeinek üdültetési központjává teszi, így a közeljövőben az üdülők létszáma egymillióra emelkedik. Az Országos Tervhivatal külön osztályt létesített a balatonfejlesztési terv végrehajtására és ebben a meteorológiának is ki kell vennie a részét. A Balaton éghajlati viszonyaira vonatkozó kutatások régiiek, hiányosak és a levont következtetések helytelenek. Jelenleg gazdag balatonmelléki meteorológiai megfigyelő hálózattal rendelkezünk, így meg van az alap arra, hogy egy komoly kiadvány keretében ismertessük a Balaton időjárás és éghajlati viszonyait, de emellett tervbe kell venni népszerűsítő kiadványok megjelentetését is.

A Társaság keretén belül külön munkabizottság létesült, melynek feladata az egyseges balatoni éghajlat és időjárás kutatás megszervezése és továbbfejlesztése. Ide tartoznak a téli és nyári üdültetés meteorológiai vonatkozásai, különös tekintettel az orvos-meteorológiai viszonyokra. Meg kell indítani a Balaton mentén a sugárzásméréseket, a légköri elektromosság méréseket. Hidrológiai szempontból fontos a párolgás és a csapadék vizsgálata. Főleg sport szempontból fontosak a szélmérések, így a parti szél, a bakonyi fön és a hirtelen viharok tanulmányozása. Ezt a célt szolgálja a már korszerűsített veszélyjelentő szolgálat. Meg kell szervezni a balatoni időjárás eligazító szolgálatot. A téli sport és bizonyos gazdasági szempontok céljából tanulmányozni kell a jégképződési viszonyokat. Ezeknek a feladatoknak az ellátására a bizottságban valamennyi érdekelt szakterület képviselője helyet foglal.

Páter János az irányított üdültetés kérdéseivel foglalkozott. Kiemelte, hogy az irányított üdültetés megvalósításához elsősorban az időjárás tényezők ismerete szükséges, mert ha ezeket nem vesszük figyelembe, akkor a nagymértékű balatoni sugárzás az üdülő dolgozó kondíciójának rovására mehet. Fontosnak tartja az üdülőkben a doziméterek alkalmazását.

Jankovich István hozzászólásában a balatoni üdültetés kérdéseivel foglalkozott. Kiemelte, hogy a kérdés gazdaságos megoldásához a Társaságnak is hozzá kell járulnia. A balatonfejlesztési terv a fél Dunántúlra kiterjedő természetátalakító munkává fog válni.

Frank Miklós bejelentette, hogy az ultraibolya sugárzásmérő műszer összeállítását folyamatban van. A megoldás egyszerű eikek nyugszik, ezért hazai vonatkozásban is előállítható. Kéri a Társaságot, hogy tegye meg a szükséges előkészítő vizsgálatokat és dokumentációs anyag összeállításával segítse a vizsgálatok megindítását. Javasolja, hogy a Társaság hívja fel az Akadémia figyelmét erre a kérdésre és szerezzék meg a hozzájárulást a sugárzásmérő műszerek előállításához.

Takács Lajos jelenti, hogy több éves sugárzásmérési dokumentációs anyagot bocsát az Orvosmeteorológiai Szakosztály rendelkezésére és minden támogatást megad a sugárzásmérő műszer előállításához.

Schulhof Ödön az Orvosmeteorológiai Szakosztály eredményes munkája mellett megemlíti, hogy a Szakosztály munkájában hiányosság, hogy az orvosmeteorológiai kutatásból olyan intézetek és kutatók maradtak ki, akik foglalkoznak ezekkel a kérdésekkel. Szükségesnek tartja, hogy a meteorológusok a Szakosztályban ismertessék a meteorológia legújabb eredményeit, hogy az orvosmeteorológiai kutatás ezeknek a figyelembevételével történjék. Örömmel üdvözi az egyetemi hallgatók érdeklődését az orvos-meteorológia iránt és megígéri, hogy a Balneológiai Kutatóintézet ebben az irányban minden támogatást meg fog adni. Szükségesnek tartja, hogy az üdülőhelyek környékén klíma állomáshálózat létesüljön.

Berényi Dénés a Társaság vidéki csoportjainak létesítésével foglalkozott. A vidéki csoportok létesítésével lehetővé válna a felmerült problémák széleskörű megbeszélése. A Társaság jövő munkájával foglalkozva kiemelte, hogy a meteorológiával szemben felmerült igények kielégítésében a Társaság sorrendet és olyan módszert kövessen, amivel meg lehet oldani a legsürgősebb kérdéseket.

Flórián Endre a Távközlési Munkabizottság munkájával foglalkozva kiemelte, hogy a távközlési tervek kivitelezésében a Társaság komoly segítséget nyújthat például a budapesti távolbalátó adóállomás létesítésénél. Az orvosmeteorológiai igények kielégítéséhez még megfelelő káderek és műszerek szükségesek.

A főttkári beszámolót követő vitát Fekete Zoltán elnök foglalta össze, majd a jutalmazásokra került sor. A Társaság *Kérdő Istvánt* az orvosmeteorológia, *Egerszegi Sándort* az agrometeorológia területén végzett munkájáért a »Steiner Lajos Emlékérem« ezüst fokozatával tüntette ki.

A meteorológiai megfigyelések terén kifejtett munkájukért a Társaság a következő vidéki észlelőket tüntette ki a »Steiner Lajos Emlékérem« bronz fokozatával:

Berkó Sándor, Mosonmagyaróvár, észlel 1925 óta,

Vadas János, Misinatető, észlel 1938 óta,

Orlovits Nándor, Tatabánya, észlel 1928 óta,

Ferke András, Budapest, észlel 1929 óta,

Egri Ernő, Nagykőrös, észlel 1928 óta,

Turján Pál, Téglás, észlel 1921 óta,

Ugrai József, Kerca, észlel 1926 óta.

Az agrometeorológiai pályázatra beküldött »Az aljtrágyázás rendszerének agrometeorológiai vonatkozásai« c. pályamunka 600 Ft jutalomban részesült. A munka szerzője *Egerszegi Sándor*.

A Meteorológiai Intézet újítási bizottsága *ijj. Ventura Eduard I.* éves meteorológus szakos egyetemi hallgatót újítási javaslatáért könyvjutalomban részesítette.

A jutalmak kiosztása után a Társaság régi tisztikara lemondott. A lemondást követő szavazás alapján a Társaság új tisztikara a következő:

Elnök : Fekete Zoltán,

Társelnök : Berényi Dénes,

Dési Frigyes,

Főtitkár : Kéri Menyhért,

Titkár : Kakas József,

Ellenőr : Tóth Ferenc,

Pénztáros : Gelléri Sándor,

Jegyző : Móra Lászlóné.

Választmányi tagok lettek : Aujeszky László, Bacsó Nándor, Barta György, Batta Erzsébet, Bánsági Gizella, Béll Béla, Berkes Zoltán, Bodolai István, Bucsy József, Csaplak Andor, Egerszegi Sándor, Erdélyszky Zsigmond, Flórián Endre, Hajósy Ferenc, Héder István, Hille Alfréd, Kérdő István, Kovács Lajos, Körösi György, Kulin István, Luncz Géza, Manninger Adolf, Oroszlány István, Ozorai Zoltán, Papp László, Salamin Pál, Schulhof Ödön, Simor Ferenc, Szakács Györgyné, Szokol Gyula, Takács Lajos, Takácsy István, Wágner Richárd, Zách Alfréd.

A fegyelmi bizottság tagjai : Zách Alfréd, Erdélyszky Zsigmond, Kovács Lajos.

A választást követően a Társaság jövő évi munkaprogramját *Kéri Menyhért* főtitkár ismertette. Az elmúlt évek tapasztalatai alapján továbbra is működni fog az Agrometeorológiai és az Orvosmeteorológiai Szakosztály. Tervbe veszi az új tisztikar az egyetemi csoport és a vidéki városokban, elsősorban Debrecenben, Szegeden és Pécsen vidéki csoportok alakítását.

A jövőben megjelenő meteorológiai kiadványok minőségi javítása érdekében a Társaság a már megjelent kiadványokat nyilvános viták, ankétok keretében megbírálja. A népszerűsítés jobbá tétele érdekében a már megjelent népszerű kiadványokat ugyancsak nyilvános kritika alá veszi.

A főtitkár a továbbiakban megállapította, hogy az állandó munkabizottságok produktivitása az elmúlt évben visszaesett. Ennek az az oka, hogy az állandó jellegű, határozott létszámú munkabizottságok a megalakulásuk idején fennálló feladatok elvégzése után újabb konkrét feladatok hiányában csupán külső keretté váltak. Ezért javasolja, hogy a jövőben ne alakítson a Társaság állandó munkabizottságokat, hanem esetről esetre egy-egy megoldandó feladat elvégzése céljából létesítsen a feladat természetének megfelelően 3, 5 vagy többtagú munkabizottságot, melyek feladatuk elvégzése után feloszlanak.

Ezáltal lehetővé válik, hogy a Társaságba tömörült különböző területeken dolgozó kutatók bármikor bekapcsolódhatnak egy-egy új feladat megoldásába és nem köti őket egy állandó munkabizottsági tagság kötelezettsége és terhe: Az ideiglenes munkabizottságok létesítése a választmány feladata, de szükség esetén az elnökség is létesíthet munkabizottságot.

A továbbiakban a főtítkár a társasági előadói ülések fontosságáról szólva kiemelte, hogy az eddigi sikerek alapján a nem meteorológus szakembereknek a társasági munkába való bevonását a Társaság ki fogja szélesíteni. Az új tisztikar az előadói üléseket fogja felhasználni arra, hogy a szovjet kutatási eredményeket és módszereket valamint azok hazai alkalmazásának tapasztalatait a nyilvánossággal közölje.

Befejezésül a főtítkár az új tisztikar nevében megköszönte a megbízatást, majd a közgyűlés Fekete Zoltán elnök zárszavával ért véget.

AZ ELMŰLT IDŐJÁRÁS

FRONTÁTVONULÁSI JEGYZÉK BUDAPESTRŐL

1953 MÁJUS 1 – JÚNIUS 30-IG

CALENDRIER DES PASSAGES DE FRONT, BUDAPEST MAI—JUN, 1953.

1		2		3		4	
A front- átvonulás időpontja <i>Date du passage</i>		B = Betörési front (<i>front froid</i>) Fel = felsiklósi 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>					MÁJUS	
3	16	B		1		Kis szélélénkülés, távoli zivatar	
4	9	B		2		Zivatar 0,2 mm	
4	14	B		2		Zivatar 0,2 mm	
5	7	B		1		Kis záporosó, szélrohamok 14 m/mp	
6	2	Fel		0		Kevés praefrontális eső	
6	6	B		1		Záporosó 0,3 mm	
6	12	B		0		Kis záporosó	
7	11	B		0		Kis záporosó	
7	21	B		0		Felhőátvonulás	
8	7	Fel		0		Kevés praefrontális eső	
9	18	B		1		Záporosó 0,6 mm, erős légnyomás-nyugtalanság	
10	7	Fel		0		Felhőátvonulás	
10	15	B		2		Hosszantartó heves zápor havazással, 12 mm, szél 19 m/mp	
11	3	B		1		Havaseső-zápor, szélrohamok 17 m/mp	
11	11	B		2		Záporosó 12,7 mm	
12	22	B		2		Zivatar 3,3 mm	
13	10	Fel		0		Kevés praefrontális eső	
13	16	B		2		Záporosó 2,7 mm	
14	21	B		0		Felhőátvonulás	
17	15	B		0		Szélrohamok 6 m/mp	
18	6	B		0		Kis záporosó	
19	16	B		0		Szélrohamok 11 m/mp	

20	21	B	1	Záporosó 1,4 mm
22	4	B	2	Záporosó 11,1 mm, erős légnymás-nyugtalanság
22	16	B	1	Kis záporosó
23	12	B	2	Közeli zivatar
24	17	B	2	Közeli zivatar
25	16	B	2	Közeli zivatar
26	2	B	0	Felhőátvonulás, kis szélrohamok
27	8	B	1	Szélrohamok, max. sebesség 13 m/mp
27	22	Fel	0	Felhőátvonulás
27	23	B	1	Záporosó 2,1 mm, szélélénkülés 9 m/mp
28	4	B	0	Kis záporosó
28	14	Fel	1	Veszteglő felsiklás, 6 ó-tól 2,7 mm eső
28	21	B	1	Szélbetörés 13 m/mp
29	11	B	1	Szélrohamok, max. sebesség 14 m/mp
31	9	Fel	1	22 ó-tól praefr. eső 6,0 mm
31	10	B	1	Záporosó 2,1 mm
31	17	B	1	Közeli zápor, szélrohamok 14 m/mp
JÚNIUS				
1	16	Fel	1	Kevés praefr. eső
2	1	B	2	Szélbetörés 17 m/mp, felhőátvonulás
2	21	B	0	Felhőátvonulás
3	5	B	1	Záporosó 3,0 mm
3	19	Fel	0	Felhőátvonulás
4	3	Fel	1	Praefrontális eső 0,3 mm, erős légn. nyugtalanság
4	22	B	1	Záporosó 1,4 mm
6	16	Fel	1	2 ó-tól praefr. eső 4,3 mm
7	5	B	0	Felhőátvonulás
7	17	Fel	0	Felhőátvonulás
9	6	B	2	Zivatar 2,8 mm
9	10	B	1	Záporosó 1,8 mm
9	23	B	2	Zivatar 13,5 mm (Dunántúlon felhőszakadások)
10	23	B	1	Záporosó 4,0 mm
11	3	B	2	Heves éjjeli zivatar 22,0 mm
11	18	B	2	Zivatar 0,6 mm
12	1	B	2	Záporosó 8,7 mm
12	9	Fel	1	Praefr. eső 1,0 mm
13	16	B	2	Zivatar 3,5 mm
13	21	B	2	Zivatar 20,0 mm
15	3	B	0	Felhőátvonulás
15	16	Fel	0	Felhőátvonulás
16	15	B	1	Szélrohamok 11 m/mp, közeli záporosó
19	3	B	1	Kis záporosó, szélrohamok 16 m/mp
23	8	B	0	Kis záporosó
23	17	B	0	Kis záporosó
24	13	B	2	Zivatar 0,1 mm
24	22	B	2	Zivatar 0,7 mm
25	2	B	2	Heves éjjeli zivatar 9,7 mm
25	12	B	1	Kis záporosó, távoli zivatar
25	14	B	1	Záporosó 1,2 mm
25	19	B	2	Zivatar
26	5	B	2	Zivatar 4,1 mm
26	12	B	2	Zivatar 14,2 mm
26	18	B	2	Zivatar 3,3 mm
27	16	B	2	Zivatar
27	21	B	0	Szélrohamok 8 m/mp
28	14	B	2	Heves zivatar és jégeső, 12,0 mm

Az időszak rövid frontológiai jellemzése :

Május hónap frontátvonulásokban gazdag volt és a betörési frontok nem csak nagyszámban léptek fel (ami az évszaknak megfelel) hanem az átlagosnál lényegesen nagyobb fejlettséget is mutattak. A felsiklási frontok száma az előrehaladott évszakhoz képest

szintén jelentékeny. A hónap első két és fél napja azonban teljesen frontmentes időszak volt.

Júniust a nagyszámú, heves zivatarokkal járó betörési frontok jellemezték. A zivatarok egy része az instabil szubtrópusi eredetű légtöttekben, gyenge frontokon, vagy a frontátvonulást követő nap déli és délutáni óriáiban alakult ki.

LÉGTÖMEGNAPTÁR

Budapest, 1953. május 1 — június 30 — *Masses d'air*

A légtömeg megnevezése <i>Masse d'air</i>	Mikor érkezett		Mikor vonult el		Tartóssága óra <i>Durée en heures</i>	A következő légtömegtől elválasztó határfelület <i>Surface de limite (CF front froid, WF front chaud, S subsidence)</i>	
	Nap	Óra	Nap	Óra			
	<i>Du</i>	<i>Heure</i>	<i>Jusqu'à</i>	<i>Heure</i>	<i>Jour</i>	<i>Heure</i>	
M Á J U S							
Tengeri hideg	<i>mC</i>	(ápr.)	6	2	122	Felsiklási front <i>WF</i>	
Tengeri mérsékelt	<i>mM</i>	6	2	7	21	43	Betörési front <i>CF</i>
Sarkvidéki hideg	<i>aC</i>	7	21	9	18	45	Betörési front <i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>	9	18	10	7	13	Felsiklási front <i>WF</i>
Szubtrópusi meleg	<i>tW</i>	10	7	10	15	8	Betörési front <i>CF</i>
Sarkvidéki hideg	<i>aC</i>	10	15	11	11	20	Betörési front <i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>	11	11	12	8	21	Lesiklófelület <i>S</i>
Szubtrópusi meleg	<i>tW</i>	12	8	12	22	14	Betörési front <i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>	12	22	13	10	12	Felsiklási front <i>WF</i>
Szubtrópusi meleg	<i>tW</i>	13	10	13	16	6	Betörési front <i>CF</i>
Sarkvidéki hideg	<i>aC</i>	13	16	14	15	23	Felsiklási front <i>WF</i>
Szubtrópusi meleg	<i>tW</i>	14	15	14	21	6	Betörési front <i>CF</i>
Szárzsföldi mérs.	<i>cM</i>	14	21	16	12	39	Lesiklófelület <i>S</i>
Tengeri mérsékelt	<i>mM</i>	16	12	18	17	53	Betörési front <i>CF</i>
Szárzsföldi mérs.	<i>cM</i>	18	17	26	2	177	Betörési front <i>CF</i>
Sarkvidéki hideg	<i>aC</i>	26	2	27	22	44	Felsiklási front <i>WF</i>
Tengeri mérsékelt	<i>mM</i>	27	22	27	23	1	Betörési front <i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>	27	23	28	21	22	Betörési front <i>CF</i>
Sarkvidéki hideg	<i>aC</i>	28	21	30	3	30	Lesiklófelület <i>S</i>
Szárzsföldi mérs.	<i>cM</i>	30	3	31	17	38	Betörési front <i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>	31	17	(június)		7	
J Ú N I U S							
Tengeri hideg	<i>mC</i>	(május)	2	18	42	Lesiklófelület <i>S</i>	
Szubtrópusi meleg	<i>tW</i>	2	18	3	5	11	Betörési front <i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>	3	5	4	3	22	Felsiklási front <i>WF</i>
Szubtrópusi meleg	<i>tW</i>	4	3	4	22	19	Betörési front <i>CF</i>
Szárzsföldi mérs.	<i>cM</i>	4	22	6	16	42	Felsiklási front <i>WF</i>
Szubtrópusi meleg	<i>tW</i>	6	16	7	5	13	Betörési front <i>CF</i>
Tengeri mérsékelt	<i>mM</i>	7	5	7	17	12	Felsiklási front <i>WF</i>
Szubtrópusi meleg	<i>tW</i>	7	17	9	23	54	Betörési front <i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>	9	23	15	16	137	Felsiklási front <i>WF</i>
Szárzsföldi mérs.	<i>cM</i>	15	16	16	15	23	Betörési front <i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>	16	15	17	10	19	Lesiklófelület <i>S</i>
Szubtrópusi	<i>tM</i>	17	10	19	3	41	Betörési front <i>CF</i>
Tengeri hideg	<i>mC</i>	19	3	22	3	72	Lesiklófelület <i>S</i>
Szubtrópusi	<i>tM</i>	22	3	26	18	111	Betörési front <i>CF</i>
Tengeri mérsék.	<i>mM</i>	26	18	28	14	44	Betörési front <i>CF</i>
Sarkvidéki hideg	<i>aC</i>	28	14	29	23	33	Lesiklófelület <i>S</i>
Szubtrópusi	<i>tM</i>	29	23	(július)		25	

AZ EGYES LEVEGŐFAJTÁK JELENLÉTÉNEK TARTAMA ÓRÁKBAN

Durée totale des différentes masses d'air, heures

		Május		Június	
		óra	%	óra	%
Sarkvidéki hideg	<i>aC</i>	162	22	33	4
Szárazföldi hideg	<i>cC</i>	—	—	—	—
Tengeri hideg	<i>mC</i>	197	26	292	41
Tengeri mérsékelt	<i>mM</i>	97	13	56	8
Tengeri meleg	<i>mW</i>	—	—	—	—
Szárazföldi mérsékelt	<i>cM</i>	254	34	65	9
Szárazföldi meleg	<i>cW</i>	—	—	—	—
Szubtrópusi	<i>tM</i>	34	5	274	38

Rövid légtömegtani jellemzés :

Májusban a különféle származású hideg légtömegek (sarkvidéki és tengeri eredetű hideg levegő) erős túlsúlyban voltak. Ezenkívül a szárazföldi mérsékelt légtömegek foglaltak el a hónap időtartamából igen jelentős időszakot.

Június hónapnak ezidén az a különlegessége volt, hogy a szubtrópusi levegőfajta (amely nálunk meglehetősen ritkán lép fel), ezúttal szokatlanul gyakran és huzamos ideig volt nálunk jelen; együttes időtartama majdnem elérte a tengeri eredetű hideg levegőfajta időtartamértékét.

Aujeszky László

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA**1953. MÁJUS ÉS JÚNIUS HAVÁBAN**

Május az átlagosnál hűvösebb időt hozott, csapadék a országterület kisebb részén átlagalatti volt, nagyobb részén azonban felülmúlta az átlagot.

A havi középhőmérséklet 14–16° között váltakozott, és országsszerte 0,5–1,5° hiányt mutat a törzsértékkel szemben. A középértékekben látható hőmérsékleti hiány elsősorban a 9-e és 12-e között fellépett erős hővisszaesésre és az azzal kapcsolatos késő tavaszi fagyokra vezethető vissza. A havi legalacsonyabb hőmérséklet mindenütt ezeken a napokon fordult elő, amikor hajnalban 2 m magasságban is többnyire megközelítette a 0°-ot, és igen sok helyen túl is lépte azt a lehűlés legnagyobb értéke, tehát a minimum +1° és –2° között volt. A talaj mentén ugyanakkor ezeknél az értékeknél még erősebb, néhol –2, –4°-ig terjedő fagyok is fordultak elő. Nagymértékű, országos jelentőségű kárt azonban ez a fagy nem tett. A legmagasabb hőmérséklet ezután mintegy két hét múlva, 25-én lépett fel, amikor is a havi maximumok 29–33°-ig emelkedtek. A fagyos napok száma 1–2 volt, nyári napot már 7–10-et észleltek, és az ország legnagyobb részén megjött az első hőségnap is.

A légnymás Budapesten 130 m magasságban 749,3 mm volt, a tengerszintre átszámított érték 760,8 mm, az eltérés –0,1 mm, tehát jelentéktelen.

A csapadék területi eloszlása az esők túlnyomórészben záporoszerű és zivataros jellege miatt meglehetősen egyenlőtlenül alakult. Az ország területének mintegy felén, többnyire az északi megyékben 30–70 mm-es havi összeg adódott, ami a sokévi átlag 50%-a és az átlag közt van. Az ország déli felében viszont általában 70–120 mm esett, ami az átlag és annak

kétszerese közé esik. Végül némely kisebb területen a törzsérték kétszeresénél is többet mértek (például Letenyén 190 mm, Nagykanizsán 178 mm volt a májusi csapadékösszeg, szemben a kisvárdai 29 mm-es mennyiséggel). A zivataros felhőszakadások részvételét a csapadékösszeg kialakításában jól mutatja, hogy a legnagyobb 24 órás mérési eredményt, 70 mm egy napi csapadékot szintén Letenyéről jelentették. A csapadékos napok száma 12–20 között váltakozott, északon általában 12–15, délen 15–20. Zivatar és

Időjárás adatok — *Données climatologiques*

	Hőmérséklet C° — Temperature							Csapadék — Précipitation					Napsütés Insolation	
	Havi közép Moyenne mensuelle	Eltérés a norm.-tól Écart à la normale	Abs. max.	Nap — Date	Abs. mín.	Nap — Date	Nyári nap Nombre des jours max. $\geq 25^{\circ}$	Hőség nap Nombre des jours max. $\geq 30^{\circ}$	Összeg Total mm	A normális %-ában En % de la normale	Eltérés a norm.-tól Écart à la normale	Napok száma Nombre des jours		Zivataros nap Nombre des jours de \geq
<i>1953 május</i>														
Magyaróvár	15.1	0.0	29.9	24.	— 1.0	9.	10	0	43	72	—17	15	0	236
Keszthely	15.4	—0.7	29.6	25.	0.1	11.	9	0	86	121	+15	17	4	245
Pécs	15.2	—0.5	30.6	25.	—0.4	10.	7	1	103	159	+38	14	5	253
Budapest	15.7	—0.9	31.4	25.	2.4	9.	10	2	72	113	+8	14	5	233
Kalocsa	15.4	—1.0	30.5	25.	1.0	11.	8	1	106	175	+45	16	2	251
Miskolc	15.0	—1.2	31.0	25.	0.1	12.	9	1	77	127	+16	13	5	251
Debrecen	15.1	—1.0	31.6	25.	0.0	12.	9	1	63	109	+5	15	2	264
Békéscsaba	15.4	—1.8	31.3	25.	0.4	11.	9	1	71	134	+18	18	3	251
Kékestető	9.4	—0.4	27.5	20.	—4.0	11.	1	0	80	92	—7	15	1	235
<i>1953 június</i>														
Magyaróvár	19.8	+1.8	30.0	25.	5.0	2.	19	1	152	262	+94	14	4	237
Keszthely	20.0	+0.9	30.0	25.	7.5	2.	14	2	116	149	+38	17	8	242
Pécs	20.3	+0.8	30.5	24.	6.7	5.	18	1	88	132	+21	15	7	244
Budapest	20.5	+0.8	31.3	23.	10.9	2.	20	2	133	196	+65	15	11	209
Kalocsa	20.5	+0.7	30.4	22.	9.5	4.	19	2	172	272	+109	19	14	230
Miskolc	19.8	+0.8	29.4	23.	6.0	3.	21	0	143	197	+70	12	10	227
Debrecen	20.6	+1.2	31.1	23.	8.7	3.	20	3	110	162	+42	16	10	251
Békéscsaba	21.0	+0.8	31.2	23.	9.0	2.	20	4	143	193	+69	15	12	238
Kékestető	14.0	+1.1	21.5	23.	4.0	4.	0	0	195	187	+96	17	5	193

jégeső elég sok helyen lépett fel. A párolgás általában felülmúlta az átlagokat, a nedvesség pedig alattuk maradt.

A napfénytartam 220–280 órással többnyire csak kismértékben tért el a sokévi átlagtól. Egyedül Szeged környéke mutat 10–15%-os számottevő többletet, Magyaróvár pedig 10%-ot megközelítő hiányt.

A napsugárzás havi összege Budapesten, a vízszintes felületen 14.130 gcal/cm² volt, az átlagnál bőségesebb.

Június időjárása a nyári monszon erőteljes jelentkezését mutatja bőséges és gyakori csapadékkal, aránylag borult égével és lassan emelkedő hőmérsékletével.

A léghőmérséklet 19–21°-os középértékei ugyan országszerte $\frac{1}{2}$ –1° többletet mutatnak, ez azonban nem annyira a nappali felmelegedések más éveken ilyenkor gyakori erősebb fokozódásának, hanem az éjszakai lehülések mérsékelt voltának eredménye. A legmagasabb hőmérsékletek ugyanis, amelyeket általában 22-e és 24-e között észleltek, nem múlták felül lényegesen a májusi értékeket, és csak 29–32° között váltakoztak. Más esztendőben júniusban már többször lép fel 33–36°-os, sőt ezeket is felülmúló hőség, erre azonban ezidén nem került sor. A legerősebb lehülések 2-án vagy 3-án 5° és 11° közé estek, a közepes minimumok viszont csak 15° körül váltakoztak. Ez utóbbi azt jelenti, hogy az átlagosnál borultabb időben az éjszakai hőkisugárzás aránylag gyengébb volt, mint a júniusi átlag. Fagyos nap már nem fordult elő, 15–25 nyári, 0–4 hőségnapot számláhattunk össze.

A légnyomás havi középértéke Budapesten 190 m magasságban 747,2 milliméter, a tengerszinti érték 758,5 mm volt, amely –2,1 mm eltérést jelent a sokévi átlaggal szemben. Ez mutatja a ciklonális (monszun) rezsim túlsúlyát.

A havi csapadékmennyiség rendkívüli változatosságot mutat. Balatonfüreden csak 40 mm esett, Verpeléten viszont 282 mm-t ért el a havi összeg. Ezek között az igen tág határok között váltakozott az ország területén a júniusi csapadék. Kimordott és veszélyes szárazság sehol sem volt, mert átlagalatti mennyiség (40–70 mm) csak a Balaton északi vidékén és Dél-Zalában hullott. Egyébként többnyire 80–120 mm csapadékot mértek, ami a törzsérték 100–200%-ának felel meg. Jelentős kiterjedésű országrészen, így a főváros távolabbi környezetében, minden irányban, továbbá Szolnok, Cegléd, Szarvas, Somogyvár, Gyékényes, Magyaróvár, Sátoraljaújhely vidékén, valamint Hajdú-Bihar és Békés megyék keleti szélén 150–250 mm volt a havi összeg. A nagy csapadéköszegek a hónap folyamán előfordult több zivataros nagy zápor, sőt helyenként rendkívüli felhőszakadás eredményeképp állottak elő, amelyekkel együtt nem egyszer jégverés, haláltokozó villámcsapások és hirtelen fellépő szélviharok is fordultak elő. Különösen erős felhőszakadás volt többek között a június 9-i, a Bakony és a Vértes hegységek vidékén, amidőn ott egy-két helyen még nem teljesen hiteles adatok szerint 200 mm-t is elérő napi záporhozam is előfordult. A legnagyobb nyilvántartott 24 órai összeget, 144 mm-t Bokodról (Vértes hegység) és Kemencéről (Börzsöny hegység) 9-én jelentették. A csapadékos napok száma 12–20 között váltakozott. A légnedvesség magasabb, a párolgás általában kevesebb volt, mint az átlag.

A 210–250 órás napsütés általában a törzsérték és mindenütt a májusi összeg alatt maradt, ami szintén a monszun-jellegű időjárás bizonyítéka. A budapesti nap- és égsugárzás egyesített összege a vízszintes felületen 14.035 gcal/cm² volt.

Bacsó Nándor

DAS WETTER IN UNGARN IN DEN MONATEN MAI UND JUNI 1953.

Im Mai herrschte kühles Wetter, der Niederschlag war auf grösserem Teil des Landes übernormal.

Die Temperatur zwischen 14–16° war um 0.5–1.5° unter den normalen. Das Defizit ist auf die starke Abkühlung zurückzuführen, welche zwischen 9. und 12. d.M. auftrat. An diesen Tagen erreicht die Monatsminima Werte zwischen +1° und –2°. In der bodennaher Schichten wurden Fröste auch bis –2, –4° beobachtet. Die maximalen

Erwärmungen, 29—33°, wurden am 25. gemessen. Frosttage kamen 1—2, Sommertage 7—10 vor, der erste Hitztag am 25.

Der Luftdruck in Budapest (130 m) war 749,3 mm, a. M. r. 760,8, die Anomalie unbedeutend, nur —0.1 mm.

Die Verteilung des Niederschlages war wegen des gewitterischen, schauerischen Charakters ungleichmässig. Auf der einen Hälfte des Landgebietes war die Monatssumme 30—70 mm, mässig unternormal. Auf der südlichen Hälfte des Landes dagegen fiel 70—120 mm (zwischen den normalen und den zweifachen dieselber). Einige kleineren Gebiete erhielten eine Menge auch über der zweifachen der normalen. (Z. B. in Letenye war 190 mm, in Nagykanizsa 178 mm, dagegen in Kisvárdá nur 29 mm gemeldet). Der 24 stündige maximale Betrag war 70 mm in Letenye. Die Zahl der Tage mit messbarem Niederschlag erreichte 12—20.

Die Sonnenscheindauer (220—280 St.) variierte um den normalen, die Gegend von Szeged zeigte einen Überschuss, die von Magyaróvár ein Defizit um 10%. Die gesammte Sonnen- und Himmelstrahlung in Budapest auf horizontaler Fläche betrug 14.130 geal/cm².

Juni zeigte den starken Einfluss des Sommermonsuns, das Wetter war sich nur langsam erwärmend und ziemlich regenreich.

Die Mittel der Temperatur zwischen 19° und 21° waren um ½—1° höher als die normalen. Die Ursache dieses war die Mässigkeit der nächtlichen Abkühlungen, nicht die Grösse der ziemlich schwachen täglichen Erwärmungen. Die Maxima am 22, oder 24 erreichten nämlich nur 29—32°, geringere Werte, als sonst. Die Abkühlungen waren im wolkigen Wetter, wegen der schwachen Ausstrahlung, auch gering. Die Minima am 2. der 3. variierten zwischen 5° und 11°, die mittleren Minima waren um 15°. Die Zahl der Sommertage war 15—25, die der Hitztage 0—4.

Der Luftdruck betrug in Budapest in Höhe 130 m 747.2 mm, auf M. r. 758.5, die Abweichung —2.1 mm.

Die Monatssumme des Niederschlages zeigte grosse Unterschiede, in Balatonfüred fiel nur 40 mm, in Vepelét 282 mm. Zwischen diesen breiten Grenzen variierte die Regenmenge. Eine ausgesprochene Trockenheit trat nirgendwo auf, mässig unternormale Summen kamen nur im Balaton-Gegend und im südlichen Zala vor. Sonst wurde eine Monatsmenge meistens um 80—120 mm beobachtet (zwischen den normalen und den zweifachen dieselber). An einigen Gebieten, besonders in breiterem Kreise der Hauptstadt, ferner an mehreren Orten der Tiefebene fiel 150—250 mm. Diese Summen zeigen die Häufigkeit der starken Gewitter, welche mehrmals von einem Wolkenbruch begleitet waren. Besonders grosse Schauer und Wolkenbrüche traten am 9. Juni auf, als in Bokod (Vértés Geb.) und in Kemence (Börzsöny Geb.) wurde 144 mm gemessen. Hagel kam nicht selten vor.

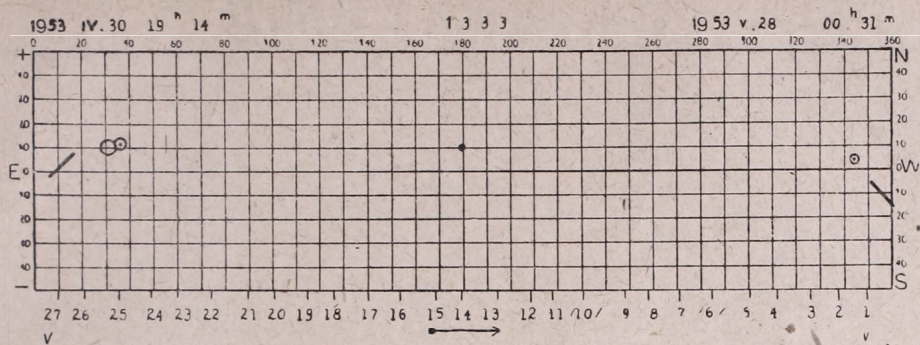
Die Sonnenscheindauer (210—250 St.) blieb unter den Mai-Werten und den normalen. Die gesammte Sonnen- und Himmelstrahlung in Budapest war auf der horizontalen Fläche 14.035 geal/cm².

Nándor Bacsó

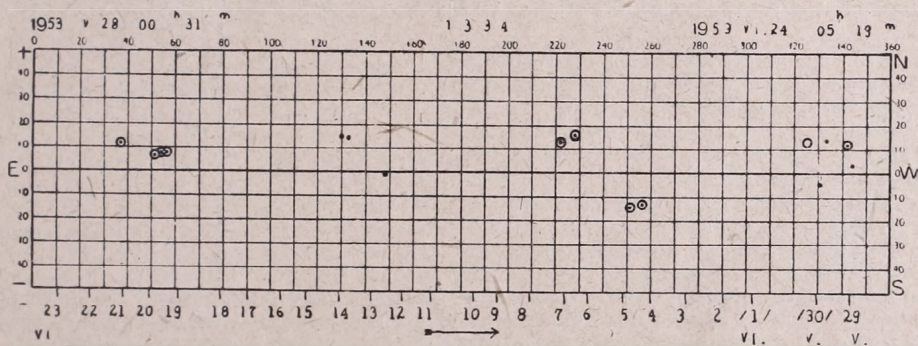
A NAP FELÜLETÉNEK JELENSÉGEI 1953. MÁJUS—JÚNIUSBAN

A napfotoszféra szinoptikus térképeire és a táblázatos észlelési adatokra vonatkozó tudnivalókat az *Időjárás* 57. évfolyama 1. (1953. január-februári) számában a 46—48. oldalakon közzeltük. Kiegészítésül megemlítjük, hogy a dölten szedett dátumokat mindeddig és a jövőben is hasonló jelentésre használjuk, mint azt az 1951-es évről való észleléseinkkel kapcsolatban megadtuk, továbbá, hogyha a foltesoporttal kapcsolatos fáklyák jelölésénél azonos betű kétszer közvetlenül egymás mellett áll, ez mindig jelentősebb, azaz nagyobb kiterjedésű vagy fényesebb fáklyára utal. (Ha a táblázatokban a foltesoport egyes komponenseinél azonosak a fáklyára utaló jelek, akkor általában ugyanarról, »egy fáklyamezőről van szó.)

1953. május 2-a óta működik a Társadalom- és Természettudományi Ismeretterjesztő Társulat csillagászati szakosztálya miskolci Uránia Bemutatócsillagvizsgálója, mint külső megfigyelőállomásunk. Ennek vezetője Szabó Gyula középiskolai tanár. Az ő érdeme, hogy máris bővebb észlelési anyaggal rendelkezünk ezen közleményeinkhez. Miskolci megfigyelőállomásunk a diósgyőri Kilián gimnázium udvarán van. Az észlelésekhez használt távcső nyílása 7 cm, fókusz távolsága körülbelül 1 m. A távcső letolható tetejű észlelőhelyiségben áll.



a	=1332dp	+11, 35	V. 1—3, nc	c	+10, 179	V. 17—18
	=1332dcf	+10, 31	V. 1—4, nnc		d	←1333a
b	=1332g	+4, 344	V. 1—7, ppc-p			



a	=1333d	+11, 37	V. 29, nmffs—c	g	—1, 148	VI. 14.
b	~1333b	+3, 344	V. 29 — c	h	+8, 57	VI. 14—22c
c		—4, 331	V. 29		+8, 54	VI. 14—16—22c-c
d		+13, 326	VI. 2 — c		+7, 51	VI. 14—17—19fc
e		—13, 257	VI. 2—3—10	i	+14, 133	n—VI. 17—c
		—14, 251	VI. 2—3—10		+15, 130	n—VI. 17—c
f		+16, 228	VI. 3—4—11	j	+12, 342	VI. 19—23c
		+13, 222	VI. 3—4—10—c		+14, 333	VI. 20—21c-c

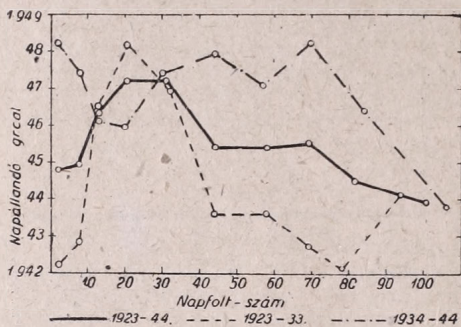
Megfigyelőállomás, észlelők neve és a teljes (és részleges) észlelések száma: **Szabadsághegy:** Nagy László 37 (3), Gerlei Ottó 12, Dezső 3 (1); **Miskolc:** Szabó Gyula 14 (6), Tóth Gábor 10 (3), Kenesi István 1. A Meteorológiai Intézetnek a fenti időszakra 37 észlelése esik. A fotografiai felvételekről való kiegészítéseket Gerlei, a pozíció-meghatározásokat Mersits József végezte.

M. Tudományos Akadémia
Csillagvizsgáló Intézetének Napfizikai Osztálya

Dezső Loránt

L. ALDRICH: *Sonnenflecken und Solarkonstante. Sternenwelt.* 1949. Ff. VII. 158. old. München.

A fent ismertetett napállandó sorozat alapján szerző rámutat arra, hogy a napfolt-



számok és a napállandó értékei között a kapcsolat nem egyértelmű. Az ábrából láthatjuk, hogy a kapcsolat 1923—1933, illetőleg 1934—1944 közötti évtizedekben éppen ellentétes volt. Azonban a két időszakon belül sincs egyirányú kapcsolat a napfoltok és a napsugárzás erőssége között. A két észlelési sorozat egyesítése után kapott görbe amplitudója már csak kevéssel haladja meg az észlelések pontosságát. Az ábra alapján belátható, hogy a napfoltok és az időjárás közötti kapcsolat nem lehet erős, hanem ebből a szempontból a Nap sugárzás-változásai a döntők.

Berkes Zoltán

L. A. RAZUNOVA: „A hidrometeorológiai szolgálat agrohidrológiai kutatásainak alapvető eredményei“ Leningrád, 1949. a Központi Előrejelző Intézet Munkái sorozatában.

A munka beszámol az agrometeorológiának egy önálló, alkalmazott tudományáról, az agrohidrológiáról. A sokáig elszigetelten folytatott talajnedvességmérési vizsgálatokat egységesítették és központi irányítás alá vették. Ez lehetővé tette azt, hogy több fontos kérdésnek, — mint például növényélettan, öntözés, talajművelés stb. — talajnedvességgel kapcsolatos része tisztázódott. A kutatásoknál egységes elvek szerint jártak el és az eredményekből reális következtetéseket vontak le.

Kutatásaikat a következő szempontokra terjesztették ki:

1. A mezőgazdasági növényzet fejlődési állapotának függősége a talajnedvesség viszonyaitól, valamint a növekedést megszabó tényezők pontos megállapítása. 2. A talaj vízháztartásának megállapítása a befolyásoló elemek szerint. 3. A mezőgazdasági növényzet talajnedvességgel való ellátásának jellemzése a Szovjetunió különböző éghajlati öveiben. 4. A talajnedvességnek, mint tényezőnek a vizsgálata a mezőgazdasági gépek (traktor, eke stb.) hatáskörével kapcsolatban. 5. A talaj agrohidrológiai sajátosságainak megállapítása a növényzet által felhasználható nedvességnek számbavételére és a talaj konszisztenciájának jellemzésére. 6. A módszerek és a technika állandó javítása.

Az első kutatási ponttal kapcsolatban meg kellett határozni növényfajonként és talajtípusonként azt a talajnedvességet, amelynél 1. a termés mennyiségi növekedése megszűnik, 2. amelynél a növény elpusztul. Ennek a kérdésnek fontosságát bizonyítja az is, hogy ezzel a vizsgálattal minden agrometeorológiai állomás foglalkozott. A megfigyeléseket laboratóriumban és szabadban egyaránt végezték. Megállapították, hogy a növény életműködése akkor áll meg, amikor a talaj nedvességtartalma a maximális higroszkóposágnak felel meg. — A higroszkóposági értéket laboratóriumban kell meghatározni. Értjük alatta a kiszáritott talajnak nedvszívó képességét, adott körülmények között. A maximális higroszkóposág értékének, vagy röviden Hy értéknek meghatározása tehát úgy történik, hogy exsikkátorban 10%-os kénsav fölé helyezük el a kiszáritás után pontosan lemért talajmintákat 95,6%-os légnedvesség mellett. Ebből a nedvességből a talaj bizonyos mennyiséget magába tud szívni. Ez a mennyiség azonos a Hy értékkel.

Ezeket az értékeket minden talajtípusra megállapították és a távidőjeléseknél figyelembe veszik, hogy így az öntözés időpontjáról és az öntözővíz mennyiségéről megfelelő időben és módon gondoskodni lehessen. Megállapították továbbá azt is, hogy mennyi az a talajnedvesség, amely a talaj jó tulajdonságainak nem megy rovására.

Eldöntötték továbbá azt is, hogy a növények fejlődésük különböző stádiumaiban mennyi optimális talajnedvességet igényelnek. A munka részlete en ismerteti a gabonafélék és a lucerna talajnedvességi szükségletét vetéstől az aratásig, illetve a kaszálásig.

Érdekes vizsgálatokat végeztek az egyes növények nedvszükségletének megállapítására, valamint a növényzet párologtatásának tanulmányozására is. A talaj nedvességtartalmának változását közvetlenül is figyelték a Popov-féle liziméter segítségével.

Foglalkoztak a talajnedvesség kondenzációjával is. Különösen Ljebgyev és Szambikin végeztek vizsgálatokat ezen a téren. Megállapították, hogy a termikus kondenzációkövetkeztében 20—25 mm körüli az a vízmennyiség, amely kondenzáció útján keletkezik. (Ukrajna déli részén végezett megfigyelések.) Szambikin a talajhőméréséklet és egyéb időjárási elem értékeiből számította ezt a mennyiséget.

Igen érdekesek azok a vizsgálatok, amelyek a mezőgazdasági gépek és talajművelő berendezések munkáját vizsgálja különböző nedvességi talajok esetében. A különböző talajok eltérő nedvességi viszonyaira vonatkoztatva megállapították a keresek és láncaltapas traktoroknak maximális munkaképességét, valamint az egyes talajművelő szerzőszámok minőségi és mennyiségi munkáját is, eltérő talajnedvességi viszonyok között.

Ezután ismerteti a talajmintavétel módját és időpontját, valamint a kiszáritás módját is. Érdekes, hogy amikor tömeges méréseket végeznek, 105° helyett 120°-on szárítják a mintákat, hogy a szárítással ne teljen el túl sok idő. Ilyen hőmérséklet mellett ugyanis 1½—2 órával hamarabb szárad ki a minta. Az eredmények ilyenkor néhány tized százalék hiba kerül, amely viszont egy gyors, tájékoztató vizsgálatnál megengedhető. Figyelembe kell venni azt, hogy ilyenkor sok száz, vagy ezer mintáról van szó. A talajnedvességi értékeket táblázatokból keresik ki és így a nagy tömegmérés eredményeinek óriási munkaidejét megtakarítják.

A szerző megemlékezik arról is, hogy foglalkoznak a tavasszal várható talajnedvesség előrejelzésével is. Ez az előrejelzés elsősorban a távidőjelzésben negadott csapadékösszegezen alapszik.

Szilágyi Tibor

N. N. IVANOV: A kettős csapadékmaximum megoszlása a Földön. A II. Szövetségi Földrajzi Kongresszus Munkái II. k. 194—200. l. Megjelent magyarul a Földrajzi Értesítő I. évf. 435—441. l.

Szerző a csapadékmennyiség évi kettős maximumának elterjedését és okait vizsgálja. Elfogadja azt az általánosan elterjedt nézetet, hogy az Egyenlítő vidékén a kettős maximum oka a Nap évi kétszeri zenitállása, de megállapítja, hogy a kettős csapadékmaximum mégsem jelentkezik mindenütt az Egyenlítő táján, másrészt kettős csapadékmaximumot találunk egyes mérsékeltövi és sarkvidéki területeken is, ahol a jelenség nem függhet össze a Nap zenitállásával. A jelenség tüzetesebb vizsgálatához elsősorban a maximum nagyságának meghatározását adja, ez a legcsapadékosabb és legszárazabb hónap csapadékmennyiségének különbsége az évi összeg százalékában kifejezve. Ha ugyanis a mm-ben kifejezett különbséget vennénk, a nagy csapadékmennyiségű, de egyenletesebb csapadékjárású területeken a különbség jóval nagyobb lenne, mint az erősen periódikus évi eloszlású, de csekély csapadékmennyiséggel rendelkező vidékeken. A második amplitudó nagyságát a második maximum és a második minimum különbsége adja. A természetben a második amplitudó értéke legfeljebb az évi összeg 16—18%-a, míg az első amplitudó 40% is lehet.

E meghatározások után a kétszeres amplitudó elterjedését vizsgálja a Földön, mintegy 2500 hely adatai figyelembevételével. Az egyenlítői övezetben a szárazföldi területek mintegy harmadán csak egyszeres csapadékmaximum uralkodik. Különösen csekély a második maximum elterjedése Dél-Amerikában és a Maláj-szigetvilágban, míg a legfejlettebb Afrikában, ahol értéke sok esetben 16—18%. A mérsékelt övben főleg ott találjuk meg, ahol két ellentétes csapadékjárású terület érintkezik, mint például a mediterrán-vidék északi határán, ahol a csapadék téli maximuma és a szárazföldi éghajlat nyári maximuma találkozik. Ezt a jelenséget nemcsak Európában, hanem Ázsiában, Dél-Amerikában, Dél-Afrikában és Ausztráliában is tapasztaljuk. Szerző azonban figyelmet arra, hogy a kettős maximum valamely hely átlagértékeiben úgy is létrejöhet, hogy egyes években a maximum öszre, más években tavaszra esik. Ilyenkor a többévi átlag kettős maximumot tüntet fel. Ezért az anyagot az egyes évekre is fel kell dolgozni.

A kettős csapadékmaximum bennünket közelebről is érdekel, mert nálunk is a május-júniusi csapadékmaximumon kívül októberben egy gyenge másodmaximum jelentkezik, főleg az ország déli és keleti részein. Ennek nagysága azonban az 1901—40-es évek átlagában csak néhány helyen éri el az évi összeg 2%-át. Megjegyzendő, hogy egyes évtizedekben a jelenség határozottabban mutatkozik, a Hegyfokj által használt 1871—1905-ös időszakban néhol 3—4% volt a második csapadékmaximum amplitudója. A jelenség oka hasonlólt az Ivanov által említett mérsékeltövi másodmaximumot előidéző okhoz, csak hogy nálunk nem a téli és nyári csapadékmaximum területeinek érintkezése hozza létre, hanem a magyarazatot a felsikló és betörési frontok váltakozása adja meg. A betörési frontok főleg a meleg évszakban hoznak létre csapadékot, míg a felsiklások inkább az október-márciusi időszakban. A bővebb csapadékot rendszerint a betörési frontok okozzák, ezért a főmaximum ezek leggyakoribb időszakában, május-júniusban van, míg a felsikló frontok főleg októberben idéznek elő nagyobb esőzéseket, ezért ilyenkor gyenge másodmaximum mutatkozik. Azonban ez a másodmaximum nem mindig

októberben van, néha szeptemberben, máskor novemberben jelentkeznek, sőt az évek nem kis számában el is marad. Ilyen években csak a nyáreleji csapadékmaximum mutatkozik. Így a jelenség tüzetesebb vizsgálatánál nálunk is tekintetbe kell venni Ivanov tanácsát és a hosszúidejű átlagok mellett az egyes évekre is tekintettel kell lenni.

Hajósy Ferenc

C. G. ABBOT : **Periodicities in the Solar-constant measures.** Smithsonian Miscellaneous Collections. Vol. 117. Nr. 10. Washington, 1952.

E kiadványban megtalálható az 1920. aug. 1-től 1950. dec. 31-ig végzett »nap-állandó« észlelések 10 napos középértékeinek teljes sorozata. Az adatok a közepes nap-állandó (1,94 greal) tízezred részeiben találhatóak a 4. táblázatban, amely a havi átlagokat is tartalmazza. Abbot elvégezte ezen adatok harmonikus analízisét. Eredményként azt kapta, hogy körülbelül 40-féle szakasz mutatkozik a napsugárzás változásaiban, azonban ezek mindegyike az alaperiódusnak tekintett 272 hónapos szakasz felhulláma. A kiemezett legrövidebb szakasz a 2, $\frac{1}{7}$ hónapos, a leghosszabb a 22, $\frac{3}{4}$ év terjedelmű. Ez utóbbi periódus realitása mellett szól a 4. a) ábra, ahol jól látható, hogy 1924 és 1927 között a naptevékenysége változása nagymértékben hasonló volt az 1947. és 1950. közötti változásokhoz. A felsorolt 40 alperiódus közül 24-nek az amplitudója 1/1000 greal-át meghalad, a többieké ennél kisebb, vagyis már a mérés pontossága alatt van. A legerősebb felhullámok : a 68 havi (5, $\frac{2}{3}$ év), ennek amplitudója körülbelül 5/1000 greal., a 39 havi (3, $\frac{1}{4}$ év), amelynek amplitudója 4/1000 greal., valamint a 34, $\frac{1}{2}$ és a 11, $\frac{1}{5}$ havi periódusok egyenként körülbelül 3/1000 greal. tágasságú ingadozással. Ezekon felül egy ezrelék nagyságú, azaz 2/1000 greal. amplitudója van még 9 felhullámnak (54, 45, 30, 91, 6, 24, 13, 11,5 és a 10 havi szakasznak). Ezen hullámok közül igen sok megtalálható a földi légkör jelenségeiben is, azonban kevésbé megnyugtató, hogy az Abbot-féle értékekben a 12 havi hullám is jelentkezik, tetemes, 5/1000 greal. amplitudóval. Ez arra mutat, hogy a mérésekből nem sikerült teljesen kiküszöbölni az évi járást mutató meteorológiai tényezők (például légtömegek átlátszósága) zavaró szerepét. Rendkívül feltűnő az is, hogy a 136 havi, vagyis 11, $\frac{1}{3}$ évi szakasz éppen csak gyaníthatóan jelentkezik az adatokban. *A 11 évi napfolt-ciklus tehát nem kapcsolódik a hő- és fénytermészetű sugárzások változásaival!* Abbot szerint a meteorológiai jelenségekben kétségekívül kimutatható napfolt-szakasz valószínűleg a Nap anyagi sugárzásával áll kapcsolatban (kondenzációs magvak szerepe). A 23 évi szakasz, mint ismeretes, a napfoltok mágneses polaritásának változásában is mutatkozik, de jól jelentkezik abban is, hogy általában minden második napfolt-ciklus erőteljesebb.

A kapott alperiódusok segítségével Abbot szintetizálja is a mérési eredményeket és szép egyezést talál. Ezt az eljárást arra is felhasználja, hogy a mérések kezdetéig visszamenően, 1908-ig előállítsa a napállandó havi átlagait. Így 42 évre visszamenőleg állanak rendelkezésre a havi átlagok. — Még egy érdekes összehasonlítást végez a szerző, amidőn az 1913—1920 közötti észlelések alapján a napállandó változásait kapcsolatba hozza a Nap átmérőjének változásaival. Megállapítja, hogy a napállandó nagyobb értékeihez általában nagyobb átmérő tartozik. A két érték közötti korreláció azonban elég gyenge ($29 \pm 11\%$).

Abbot ezen munkája alkalmat ad arra, hogy az időjárási szakaszosságokat összehasonlíthassuk a naptevékenység erőteljesebb — tehát reálisnak tekinthető — hullámzásával. Főként a 68 és 39 havi szakaszok érdekesekek ebből a szempontból; az első a Közép-Európa időjárásában mutatkozó Hellmann-féle 5,5 évi ciklusa, a második pedig a sokak által (Baur, Schubert stb.) tanulmányozott 3,2 évi periódussal áll összefüggésben.

Berkes Zoltán

P. A. GENKEL : **A növények szárazságtűrése.** Magyar nyelvű kiadás : Budapest 1951., Akadémiai Kiadó, 316 old.

P. Genkel szovjet professzor, a biológiai tudományok doktora fenti című könyvében a növények szárazságtűrésére vonatkozó több évi kutatásainak eredményeit foglalta össze. Kísérleteit a motolyai egyetem növényéleti laboratóriumában és a troicki erdős sztyepes területen végezte. Kutatásainak eredményei orosz nyelven 1941-ben jelentek meg.

A szerző kutatómunkájának legfontosabb feladata annak a bebizonyítása volt, hogy a növények természete átalakítható, szárazságtűrése fokozható és ezáltal aszályos viszonyok közt is jó termést adhatnak. Vizsgálatait nemcsak a termesztett növényekre terjesztette ki, hanem számos, és vízigény szempontjából különböző vadnövényfajra is, hogy ezeken keresztül mélyebben beletekinthessen a szárazságtűrés problémáiba. Kutatásait különböző összetételű és eltérő vízgazdálkodású talajokon végezte, hogy a talaj szerepét is tisztázza a szárazsággelleni küzdelemben. A vizsgált területen a csapadék évi átlaga 311 mm.

A könyv igen sok új, érdekes és tanulságos ismeretet közöl, s sok új elvi és módszertani kérdést vet fel a növénytermelők és növénynevelők számára. És ami a haladottabb növényélettani és mezőgazdasági szemléletből természetszerűleg következik, a könyv teljeseen át van szöve meteorológiai vonatkozásokkal, s a meteorológusok számára is igen sok figyelemre méltó és hasznos részletet tartalmaz.

A szerző alapos kritika alá veszi a hasonló célú orosz és külföldi kutatók módszereit és eredményeit, továbbá bizonyos jelenségekhez fűződő tudományos felfogásukat. Részben igyekszik összegezgetni, részben pedig saját tapasztalataival és meglátásaival gazdagítja azokat.

Mindenekelőtt a légköri szárazság és talajszárazság fogalmát igyekszik tisztázni, majd több kutató korábbi megállapításai és saját kutatásai alapján osztályozza a szárazság különböző megjelenési módjait. Osztályozása lényegében elég egyszerű. A szárazságnak két fő formáját különbözteti meg:

1. rövid ideig tartó hirtelen szárazság, amelyet a levegő relatív nedvességtartalmának gyors csökkenése és a léghőmérséklet gyors emelkedése jellemez,

2. hosszantartó, fokozatosan növekvő szárazság, amikor a relatív nedvesség erős csökkenése és a hőmérséklet emelkedése fokozatosan következik be. A szárazságnak ez a formája később talajszárazságra is vezet, ami fokozza a szárazság hatását.

A szárazság mindkét formájának három alcsoportját állapítja meg a szerző:

a) hirtelen (illetve hosszantartó szárazság) tikkasztó szél nélkül,

b) hirtelen (illetve hosszantartó szárazság) tikkasztó széllel,

c) hirtelen (illetve hosszantartó szárazság) száraz légköri homállal párosuló tikkasztó széllel.

Utóbbin a szerző a légkör alsó részének különböző szilárd alkatrészek, főleg por-szemecskék által történő szennyeződését érti. Ez a Szovjetunió egyes vidékei éghajlatának jellemző sajátossága és annak növényélettani hatása a szovjet tudomány sokat vitatott kérdése.

A szerző az osztályozás indokolásánál megemlíti, hogy a rövid ideig tartó szárazság esetében a szárazságozotta növénypusztulásnál a légköri szárazságnak, vagyis a relatív nedvességtartalom csökkenésének és a léghőmérséklet emelkedésének *hirtelen* fellépése az, ami eldönti a növény sorsát. A hirtelen változáshoz elő nem készült növény aránylag rövid idő alatt elpusztul, míg a fokozatosan jelentkező szárazság esetében a szárazsághoz edzett növény a szárazságnak súlyosabb formáit is kibírja.

Az új ismeretekben rendkívül gazdag könyv értékét nagy mértékben emeli a tárgykörbe vágó igen bőséges irodalom ismertetése. A szerző 13 oldalon több mint 250 orosz nyelven megjelent, s nagy részben orosz kutatóktól származó és ezenkívül 150-nél több nyugati nyelven megjelent munkát említ.

Kulín István

L. V. KLIMENKO: A helyi időjárás változása légtömegátalakuláskor nyáron és télen Kazahsztán síkságán (Vaproszű Klimatologii. Akademia Nauk SzSzsR, Moszkva — Leningrád, 1950. 49—62. old.)

A munka célja, hogy megállapítsa, milyen összefüggés van az időjárások egymásra következőzése és a légtömegátalakulások között Kazahsztán síkságán. A kérdés azért aktuális, mert abból, hogy hogyan módosítja a különböző földfelszín az ott tartózkodó légtömegeket, arra is lehet következtetni, hogy milyen hatással lesz az erdősítés és az öntözés az időjárásra.

Légtömegátalakuláson *Klimenko* olyan folyamatot ért, melynek következtében a légtömeg fizikai tulajdonságai annyira módosulnak, hogy az általános légkörzésben új szerepet kezd játszani és így az új elnevezést kap. A kutatásban Fjodorov módszerét alkalmazza: az időjárási katalógust összehasonlítja a légtömegnaptárral 10 állomáson az 1939—1943. évekről. Az állomások közül 6 az erdős és füves pusztá területére, 2 a füves pusztá és a félsivatag határára, 1 a félsivatagba és 1 a sivatagba esett. Nyárra a következő időjárási típusokat állította össze: I. Száraz-aszályos. II. Mérsékeltlen aszályos. III. Kevés felhő, de nem aszályos. IV. Nappal felhős. V. Éjjel felhős. VI. Felhős. VII. Esős. A téli típusok: VIII. Felhős, a hőmérséklet meghaladja a 0 fokot. IX. Sugárzási felmelegedés. X. Gyenge fagy. XI. Mérsékelt fagy. XII. Jelentős fagy. XIII. Erős fagy. XIV. Kemény fagy.

A nyári átalakulások 60—80%-ában artikus légtömegből lényegesen melegebb szibériai szárazföldi poláris, meleg szárazföldi poláris és néha szárazföldi trópusi légtömeg lett. A változásoknak 14 olyan csoportját állapítja meg, melyek során a magasabb római számú típus alacsonyabb számúvá alakul. Vizsgálatának eredménye: Kazahsztán síkságán a légtömegátalakulások során az időjárás általában melegebbé és szárazabbá válik.

Megvizsgálja ezután azt is, hogy milyen összefüggés van a légtömegátalakulást megelőző, valamint az átalakulási periódus kezdetén és végén jelentkező időjárás között. Eredményeit szemléletes grafikonokban is közli; a légtömegátalakulások kezdetén és végén uralkodó időjárási helyzetek gyakoriságait ábrázolja tájegységek szerint.

Télen a hótakaró elmossa a nyáron jól megkülönböztethető tájegységek határát, ezért *Klimentko* a téli időjárásváltozások tárgyalásánál csak két főzónát különböztet meg: az északi és a délit. A déliben ritkább a hótakaró és vékonyabb. A téli időjárás alakulását a légtömegátalakulás mellett két másik tényező is befolyásolja: a kisugárzási lehülés és a leszálló légáramlásokban fellépő felmelegedés. 16 időjárásváltozási típust vizsgál, melyeket 4 főcsoportba oszt: lehülés; lehülés, majd felmelegedés; felmelegedés; egyensúly. Ismét tárgyalja azt a kérdést, hogy hogyan befolyásolja a légtömegátalakulást megelőző időjárás a periódus kezdeti és végső időjárásának alakulását. A grafikonokból is leolvasható, hogy a téli légtömegátalakulások során az időjárás általában hidegebbre fordul. Magyarzatában a sugárzási viszonyokra utal. Ez természetes is, mert Kazahsztánban a téli időjárást a derült égből és a hótakaró miatt elsősorban a földfelszín erős kisugárzása alakítja ki. A dolgozat végén megállapítja, hogy eredményei összhangban vannak *Fjodorov* és *Csubukov* előző kutatásaival.

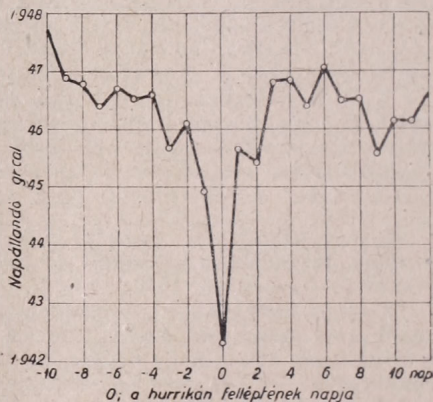
Klimentkónak ez a munkája azért kelti fel érdeklődésünket, mert az egyik szovjet klimatológiai iskola olyan kutatási módszerét ismerjük meg belőle, melyhez hasonlót a mi Alföldünkön is lehet alkalmazni.

Békéssy Andrásné

C. G. ABBOT: **Westindische Hurrican nud Solarkonstante.** Sternwelt, 1949 München. Hf. 7. 158. old.

Az 1923–1946. évek augusztus-október hónapjaiban fellépett trópusi orkánok (hurrikánok) dátuma előtti 10 és után 12 napon vevzi vizsgálat alá szerző a »napállandó.« észlelt adatait. A rajzból látható, hogy a hurrikánt megelőző napokban a napsugárzás értéke előbb lassú, majd fokozódó csökkenést mutat. Az orkán napján a napsugárzás eléri minimumát, majd ismét eredeti értékére emelkedik vissza, előbb hevesebben, majd lassabban. A napállandó változásának amplitudója 2–3 ezreléket, vagy 4–6 ezred gcal-t tesz ki. Megjegyezzük, hogy a görbe körülbelül 40 esetből átlagolással készült. Ha magunk elé idézzük a hurrikánok átvonulása idején észlelt légnyomás-változásokat, akkor láthatjuk, hogy azok a napállandó változásaival párhuzamosan játszódnak le. Mondhatjuk tehát: *erőteljes sugárzáscsökkenés a Napon = hurrikán a trópusokon.* Sajnos azonban a napállandó észlelések mai technikája mellett a talált összefüggés *Abbot* szerint még nem alkalmas a hurrikánok előrejelzésére. Mindenesetre ez a tény is bizonyítja, hogy a légköri jelenségek a naptevékenység változásaival szoros kapcsolatban állanak.

Berkes Zoltán



A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

Választmányi ülést tartott 1953. május 15-én a Társaság. Napirendi pontok a következők voltak: Főtitkári be számoló az elmúlt negyedévi munkáról. A Társaság egyetemi csoportjának megalakulása. Balatoni meteorológiai munkabizottság megalakulása. Közgyűlés előkészítése. A Társaság tagjai közé felvették a következőket: 31 I. éves meteorológia szakos egyetemista, Selyemgubó Tenyésztő Vállalat dolgozó, Barabás Tibor dr., Szokol Gyula, Bánsági Gizella. A Társaságból való kilépésüket jelentették be: Ballenegger Róbert, Szilasi László, Bencsik István.

Az 1953. évi június hó 6-án tartott közgyűlés tárgysorozatáról, lefolyásáról lapunk más helyén számolunk be.

NÉPSZERŰ METEOROLÓGIA

Máthé Kálmán:

EZERSZÍNŰ BALATON

Aki felületesen nézi a tó fel zínét, nappal csak a zö'des vagy zöldeskék színt állapíthatja meg, és nehezen tudja elképzelni, hogy ezer színváltozatot is meg lehet figyelni.

Pedig a tó színe változik naponként és a napszak jóformán minden órájában. Más színűnek látszik a Balaton vize tavasszal, nyáron, ősszel és télen. Más reggel, délben és estefelé. Más szélesedben és a szél különböző erősségénél. Más a felhők változó alakjának és színének tükrözése alkalmával, más derült időben és más teljesen borult ég alatt. Más színváltozásokat lát az ember a Balaton északi partjáról és mást a déli partjáról.

A tükörsima víz a legnagyobb ritkaságok közé tartozik a Balatonon. Általában szeptember hónapban, szélcsendes időjárások alkalmával látható, de ilyenkor is csak részlegesen, mert egy-egy kis szellő majdnem mindig borzolja a tó felszínét, és ilyen helyeken a partmenti hegyek vagy felhők tükörképe megszakad.

Tökéletes tükörképet a Balatonon csak akkor lehet látni, amikor a keményen befagyott tóra hirtelen enyhülés alkalmával heves eső esik, és az esővíz ellepi a jégtakarót. Ilyen esetben a reggeli órákban vagy naplemente tájban (ha az égbolt gyorsan kitisztul, és kisüt a Nap) csodálatos színpompában gyönyörködhetünk, mert a tükörkép megkettőzi a ragyogó látványt.

Napkeltekor a rózsaszínű felhők különböző változatai és a zöldessárga ég az uralkodó színek, naplementekor a felhők megvilágított része ragyogó narancsszínű, az árnyékos része lilás rózsaszín, később a narancsszín bíberpirossá változik át, a felhők árnyékos része pedig kékes-lila színben pompázik.

A Balatonon legérdekesebbek a hullámzó víz fénytüneteményei. A fénytünetemények előtt először a hullámok különféle alakját célszerű megismerni.

Amikor a nyugodt tó tükkrét gyenge szellő érinti, felszínén sajátságos borzolóadás keletkezik: megerősödő, majd eltűnő, finom barázdákat látunk. Egy-egy barázda mentén valóságos redőkbe ráncolódik a víz felszíne.

A borzolás a szél erősödése után lassanként valóságos hullámvázba megy át. Ez a hullámváz még apró, tenyérnyi hullámocskákból áll, melyek egészen részaránytalanok. A szél felőli lejtőjük lankás, míg a másik meredek. A meredek lejtőn apró, másodrendű hullámokat figyelhetünk meg (1 ábra).



A fodorzásból a szél további erősödése után »locsolás« lesz, majd megjelennek a valódi hullámok, melyeknek felénk eső lejtőjéről már hiányoznak a kis, másodrendű hullámok. Nem nagyon erős, de egyenletes szél hatására már olyan szabályos hullámok fejlődnek ki, amelyek a két lejtő hajlása majdnem szimmetrikus.

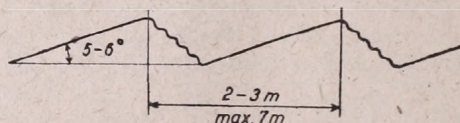
A Balatonon erős szélben szabályos tengeri hullámok nem tudnak kifejlődni, mert a tó nem elég mély, és csakhamar sűrűlődság támad. — A sűrűlődság azonban nem lehet szimmetrikus, hanem szél felőli lejtője laposabb, mint a szemben fekvő homlokkal.

Igen erős szél hatására a hullámok át is buknak, ezzel a tó fényjátékában új változat támad, mert megjelennek a vakító fehér tarajzások.

A szél megszűnése után a hullámok összelapulnak olyan alakúvá, hogy a fenékhez való sűrűlődségük minél csekélyebb legyen. Ezek a legsimább, legszabályosabb hullámok, amelyek a hajót akárhányszor erősen megmozgatják.

Az ilyen lapos, simán gördülő hullámok néha igen tompa szög alatt keresztezik egymást. Az egyes hullámok metszéspontjai ilyenkor jobbra-balra elsuhanni látszanak, ami sajátos villanó látványt nyújt.

A hullámok lejtőinek hajlásszöge igen kicsi, 2–3 m hosszú hullámok lejtője sem több 5–6°-nál. A Balaton hullámainak hosszúsága általában 2–3 méter. Hét méternél hosszabbakat nem lehet látni. (2. ábra).



Amikor a hullám az átbukáshoz közeledik, akkor legmeredekebb a lejtője, de 20–25°-nál meredekebb lejtőrészt már rendszeren tajtékzó hab fedi. A hullámok szélessége a hullámhosszához három-négyszerese szokott lenni.

A tükörsima felületen valamely fénylő pontnak csak egy képe van; a hullámzó felületen ellenben számtalan olyan helyet lehet találni, amelyről a fénylő pont sugarai szemünkbe verődnek vissza. Egyetlenegy pont tükörképének helyzetei rendkívül bonyolult összefüggésben állanak a hullámok alakjával és a nézőpont helyzetével. Sokkal komplikáltabbak vonalak, fénylő felületek (például a Nap vagy a Hold képe) hullámzó felületen folyton görbülő és hajladozó csíkok alakjában látszanak, különösen ha a hullámzó felületek nem szabályosak.

A nép aranyhídnak nevezi a Nap vagy a Hold korongjának a hullámzó vízen fénysáv alakjában feltűnő változó képét.

Az aranyhíd szélcserdében alig szélesebb, mint a Nap vagy a Hold látszólagos átmérője. Legtöbbször azonban (amikor kósza szellő borzolja a tó vizét) az aranyhíd jóval szélesebbnek látszik, különösen ha a Hold már magasabbra emelkedett.

A Balaton látszólagos színe az égboltozat és a felhők színének hatására változik. A Balaton felett csak kora tavasszal és ősszel szép sötétkék az ég, nyáron, különösen szélcsendes, meleg napokon vagy déli szél esetén egészen fehéres színű égboltot látunk.

Figyeljük most meg a hullámzó tó tükrözéseit, illetőleg színeit. Amikor a hullámzó Balaton fölé egyenletes kék, felhőmentes égbolt borul, akkor a hullámok minden hajlású és irányú lejtője csak kék színt sugároz a szemünkbe, kivéve a partok sötétebb árnyékképét. A kék színbe belejátszik ugyan a tó vizének saját zöldes színe is, azonban a kék szín lesz az uralkodó.

A hullámok különféle hajlású lejtői azonban nem egyforma állapotban verik vissza a kapott fényt. Minél meredekebb a hullám felénk fordított lejtője, annál sötétebb a tó színe, de annál több ebben a színben a zöldes

árnyalat. Ugyanabban az időben déli és északi partról szemlélődő két megfigyelő nem észlelheti ugyanazt a látványt, mert a hullámok rendszeresen nem egyforma lejtőjűek. A széllal szembenező szemlélő felé lejt a hullámok meredekebb lejtője, míg a széllal egyirányban tekintve a tóra a lankásabb lejtőt láthatjuk. A lankásabb lejtőnél a tó vizében vagy a fenéken szétszórt fény csak nagy veszteséggel juthat a levegőn át szemünkbe, míg az ég kék fénye kevés fényvesztéssel tükröződik, tehát szél irányában nézve kékés színűnek látjuk a vizet. A széllal szemben a hullámoknak igen meredek lejtőjét látjuk, melyek közel vannak az átbukáshoz. A meredek hullámlejtők nagy fényvesztéssel verik vissza az ég kék fényét, ilyenkor a víznek saját, zöldes színét látjuk, tehát az egész Balatonon zöldes szín uralkodik.

A Balatonon a legszebb színeket közvetlenül napfelkelte előtt, napfelkeltekor, napfelkelte után vagy közvetlenül naplemente előtt, naplementekor és naplemente után láthatjuk.

Nyári reggeleken általában ködszerűen páras a levegő, így Fonyódról vagy Bélatelepről tekintve a szembenlevő Badacsony csak halványan, ezüstösen látszik mindaddig, amíg a felmelegedés elég erős nem lesz.

Általában a legragyogóbb és legváltozatosabb színeket és megvilágítási hatásokat mind reggel, mind estefelé akkor láthatjuk, amikor a Nap körül felhős az ég, és a felhők megszakadnak. Ilyenkor néha érdekes fénytüneményeket látunk. A felhők által eltakart Napból kiinduló fényes sugárküllöket figyelhetünk meg, melyek a felhők résein átvilágítanak az égboltozaton. A Nap sugarai a felhők résein át megvilágítják a levegő finom porát, ezek a fényes küllők, míg a sötétebb küllők a felhők árnyékai. A küllős fénytüneményt láthatjuk a kora délutáni órákban is, ilyenkor a fényes küllők ezüstfehérek, míg naplemente felé narancs- vagy rózsaszínben tündökölnék.

A naplemente akkor hoz létre legszebb színhatásokat a Balatonon, amikor napközben erős hullámjáték után estefelé elül a szél, és lapos, széles hullámok gördülnek a tavon. Ilyenkor a hullámok felénk eső lejtőjének alsó része a kék eget tükrözi vissza, míg a felső rész narancssárga színű, a hullámok teteje pedig tündöklő vörös fényben izzik.

Ennek a látványnak szépsége még fokozódik, amikor a lágyan gördülő, lapos hullámok tompaszög alakjában keresztezik egymást. Ilyenkor a színek villanó sebességgel jelennek meg és tűnnek el. Ezt a színjátékot figyelte meg Petőfi Sándor is a Tiszánál, amikor ezt írja híres versében:

*»Sima tükrén a piros sugarok,
Mint-megannyi tündér táncot jártak.«*

Amikor naplemente felé a Balatonon gyenge szellő jár az apróhullámú vízen, messziről tükrösima foltokat láthatunk. Ezek olyan helyek, ahol a szél sebessége nem éri el a 0,3 méter másodpercenként. Ahol a tó vize teljesen sima, ott az ég aljának rózsaszínes vagy lilás színét tükrözi vissza, ahol pedig élénk borzolás van rajta, ott a hullámocskák az ég kék színét verik vissza szemünkbe. Minden kék foltot meglehetősen élesen határolt fehér keret vesz körül. Ennek a fehér csíknak elég éles határa van, nem megy át fokozatosan a kék szín a rózsaszínbe.

Azt nagyon sokan megfigyelhették már, milyen szép smaragdzöld színnel világít a Balaton, ha mögötte sötét zivatarfelhők tornyosulnak. Hátunk mögött ilyenkor még világos az ég, és ez megvilágítja a víz belsejét. Ha a hullámok igen meredek lejtői fordulnak felénk, és ezeken át hatol be a fény a víz belsejébe, a zöldes szín teljesen érvényesül, és a sötét háttérből élesen kiviláglik.

Esős, borongós időben néha azt látjuk, hogy a tó egyes helyein smaragd-zöld foltok jelennek meg. Az ilyen helyeket a felhők résén át napsugár világítja meg, és a vízből szétszórva jön vissza a zöldes fény.

Amikor erősebb szél fúj, és sötétebb színű futófelhők vannak az égen, a Balaton vizén a fénylő zöld foltok is vándorolnak. Ilyenkor a fonyódi oldalról nézve a szemközti Badaacsony déli lejtőjén is jól látható a futófelhők mozgó árnyéka, és érdekes, változó megvilágítási és színhatásokat figyelhetünk meg.

A Balaton túlnyomóan zöldes színével megnyugtató, pihentető hatású az emberi szemre, azonkívül a zöld és zöldeskék, mint hideg színek, nyári melegben már megtekintésre is hűsítő érzést váltanak ki belőlünk. A hullámvonal (így a hullámozó víz is) megnyugtató az emberi szemre. Tudjuk, hogy a hullámvonal szerepel mint ősi díszítmény a többezeréves agyagedényeken, a görögök meander díszítménye is hullámvonal. Megfigyelhetjük, hogy a szép felépítésű emberi és állati test kontúrja különböző hosszúságú hullámvonalak harmonikus egymásutánjából áll.

Ha nyári szabadságunk ideje alatt, vagy utazás közben felkeressük a Balatont, gyönyörködünk változatos színeiben is, és élvezzük ezek üdítő, megnyugtató hatását.

SZEMLE

Felhőtölésér Polgár és Dunaföldvár határában. Érdekes és nálunk meglehetősen ritka, de előfordulásakor annál szebb felhőalak megfigyeléséről kapott hírt szerkesztőségünk.

1953. május 27-én 11 óra 30 perc tájban a hajdu-biharmegyei Polgár községben többen arra lettek figyelmesek, hogy az északnyugati égbolton felvonuló gomolyfelhők alatt hatalmas tölésér nyúlik le a látóhatár aljáig. Május 27-én a kora délelőtti órákban, az atlanti óceáni hideg légtömegek beözlésekor, élénk szélrohamok kíséretében hidegfront vonult át az ország fölött. A mérsékelt fejlettségű betörési front 8 órakor volt Budapestnél, s a kavargó frontfelhőzet 11 óra tájban érte el a Tisza vonalát. A tiszamenti Polgáron, — *Márki-Zay Lajos*, ottani lakos közlése szerint —, az északnyugati égbolton egészen a horizontig érő, csodálatos felhőnyúlvány volt körülbelül 20 percig látható. A tölészerű jelenség oly élesen elhatárolt volt, hogy fényképezni lehetett volna. Becslés szerint Tiszapalkonya és Szederkény között, a Tisza vonalában keletkezhetett. Kezdetben erősen kavargott, örvénylett, kigyózott, s csak azután nyugodott meg. Különösen lenyűgöző látvány volt az ostromzerű résznek hosszú darabon csaknem egyenletes vastagsága és az egész felhőtölésnek rendkívüli hosszúsága. A tünemény

szépségét emelte az, hogy a délelőtti napfény a tölésért élesen megvilágította. Az ilyen »előgő« felhőket az itteniek »esős-szak«-nak hívják, s megjelenése szerintük esős nyarat jelent — írja a tünemény megfigyelője. A látvány feltűnésekor Polgáron még tökéletes szélesend volt, s a megállapodott felhőtölésér 10—15 perc múltán fokozatosan elhalványodott.

Hasonló felhőtöléserről az *Időjárás* már többször beszámolt. Legutoljára 1938-ban. Akkor, augusztus 8-án, a Szatmár-megyei Nábrád község határában, ugyancsak a Tisza fölött képződő felhőtöléséről sikerült egész fényképsorozatot is készítenie a megfigyelőnek.

Bár zivatarok kitörése előtt nem ritka jelenség a felhőtölésér, jóval ritkábban kínálkozik alkalom arra, hogy kifejlődését filmszerűen, fényképsorozattal meg lehessen örökíteni. Sajnos ezúttal sem készült felvétel a szemtanúk által csodálatosan szépnek és felejthetetlen látványnak minősített felhőtöléserről.

Az ideai, zivatarokban gazdag, monszunos nyárelőnk *Dunaföldvár és Paks* között is adott alkalmat felhőtölésér megfigyelésére. *Waszlavik Miklós* közlése szerint június 27-én délután 3 órakor *Mitter Imre* MRSZ-pilóta figyelt meg kifejlett felhőtölésért, mely elérte a földet. Ugyanezen a napon délután 6 órakor egy másik felhőtölésért is észlelt *Mitter Imre* ugyanitt,

de ez már nem ért le a földre, csak mintegy 100 méterre nyúlt le a körülbelül 500 méteres felhőalapról. A felhőzet majdnem teljesen zárt zivatarfelhőkből állott.

A jelenség alkalmával, éppúgy, mint Polgáron, itt sem volt csapadékhullás, de a délutáni órákban átvonult erősen fejlett betörési front — a jelenség feloszlása után — bőséges csapadékhullást hozott létre Dunaföldvár és Paks térségében.

dr. Kakas József

Pusztít az időjárás. Az idei júniusban hazánkban több heves felhőszakadás volt. Érdekes, hogy ezekkel egyidejűleg a távoli világrészekből sokkal hatalmasabb természeti katasztrófákról érkeztek hírek. Néhány érdekesebbet ismertetünk a következőkben:

Kilenc embert megölt a tornádó. Arcadiától (USA) keletre egy rendkívül heves tornádó pusztított és megölt kilenc embert, három farmot épületeikkel együtt megsemmisített. Két más forgószél, amelyeket eső és zivatar kísért, a nebrasakai *Mason City* környékén pusztított. (*Volksstimme*, 1953. jún. 9.)

Súlyos termésárlás Kanadában. A Canadian Press hírügynökség egyik jelentése szerint a június 5-i heves esőzés csak Alberta államban 125 ezer hektár területen pusztította el a búzatermést. (*Tägliche Rundschau*, 1953. június 9.)

Tájfún Japánban. A *Le Drapeau Rouge* 1953. június 9-i száma közli, hogy Japán nyugati részén zuhogó eső kíséretében borzalmas tajfun vonult keresztül. Egyes helyeken 160 km/óra sebességű volt a szél. A tajfun elvonulása után 25 halottat, 40 sebesültet számoltak össze, 15 fő sorsa ismeretlen. Az anyagi kár a becslések szerint egy milliárd belga frank. *Ohayama* mellett egy öt főből álló családot is betemetett a borzalmas erejű szél. A romok alatti hullákat csak három órával később lehetett kiszabadítani.

Worcester környéki tornádó. Június 9-én este heves tornádó tette próbára Worcester (USA, Massachusetts állam), környéki 11 helység lakóit. A hozzávetőleges becslés szerint 86 halott és 800 sebesült volt. Az eltűntek száma 9. Ezen kívül 7000 ember vált hajléktalanná. Az anyagi kár 75 millió dollár, ebből csak Worcester kára 50 millió dollár. (*Humanité*, 1953. június 12.)

12 tornádó pusztított USA több államában Michigan és Ohio államokban 148 ember halt meg, 750 pedig megsebesült a forgószél pusztításakor. Az egyik helység egyetlen utcájában 40 ház dőlt össze, 117 áldozatot temetve maga alá. Számos sebesültet kellett kiszabadítani otthona romjai alól. A borzalmas szél egy kisgyermeket kiszakított édesanyja karjai-

ból és 150 méterre repítette el. Egy vasbeton közúti hidat is kimozdított a szél a helyéből. Egy fiatal lányt a vihar elvonulása után összetörve találtak meg egy fa tetőjén. (*Humanité*, 1953. június 10.)

Közli: Hajósy F. és Kőrösi Gy.

Meteoranyag a légkör porában. A csillagközi (interstelláris) porról nagyon keveset tudunk. Ezek az ismeretek is csak általánosító elméleteken, és többé-kevésbé önkényes feltevéseken alapulnak. A gyakori meteorhullás és az a megállapítás, hogy Napunk pillanatnyilag egy kozmikus porfelhőben tartózkodik, amely a Taurustól az Ophiocusig terjed, számos kutató érdeklődését fölkelte. A megfigyelők csak mágneses tulajdonságú porszemcséket kerestek, mert másfajta szemcsék aligha lehetnének megkülönböztethetők a földi eredetű porszemektől.

Egyik jól bevált kutató-módszer a következő volt. Simára csiszolt arborit lemezeket 60×45 cm méretben szilícium-kötőréteggel bevonva 1—2 napra a szabadba helyezték. Az expozíció után a réteget a lemezről lekaparták és a szilíciumot próbaedényben kioldották, majd eltávolították. A mágneses tulajdonsággal rendelkező részecskéket kiemelték és mikroszkóp alatt szemléltek. A részecskék különböző alakúak voltak, pár mikron nagyságtól fölfelé.

Az egyik kutató-állomáson, a kanadai Baker-tó mellett, 70 nap alatt 200 mikrogramm magnetikus port gyűjtöttek össze. Ez az érték körülbelül 0,5 kg mennyiségnek felel meg km^2 -ként és évenként. A földi eredetű szemcsék gyakorisága itt sokkal kisebb volt, mint a városok körüli észlelőállomásoknál. Bizonyos fajta részecskék egyenlő mennyiségben fordulnak elő télen és nyáron, függetlenül az állomás földrajzi helyzetétől. Ezen részecskék színképi analízise azt mutatta, hogy a részecskék anyaga nikkeltől, vasból, magnéziumból és szilíciumból tevődik össze. Még ha az egyes észlelőállomásokon a földi eredetű porszemcsék túlnyomóak is, egyes szemecsefajták helytől és időtől függetlenül előfordulási gyakorisága arra enged következtetni, hogy a részecskéknél legalábbis egy része kozmikus eredetű. Ezt a felfedést támasztja alá a részecskék nikkeltartalma is.

Piret Endre

Leszálló légmozgás zivatar után. Idén májusban és júniusban gyakorta volt részünk záporosóben, zivatarban. Ezek magyarázata sokak előtt közismert: az alsó légrétegek erős felmelegedése, vagy hideg levegő betörése miatt felfelé irányuló légmozgás indul meg. Ebben a felfelé mozgó levegőben képződnek a feltornyo-

suló gomolyfelhők, ill. a zivatarfelhők. A légkörben lejátszódó fizikai folyamatoknak ez az a része, amelyre a meteorológiában többé-kevésbé jártasak általában gondolni szoktak. Nem szabad azonban a folytatásról sem elfelejtkezni. Arról, hogy a felfelé irányuló légmozgásnak szükségképpen van egy kiegészítő része, egy lefelé irányuló szakasz, mert a légmozgásnak zárt áramrendszert kell alkotnia.

Kevesen gondolnak arra, hogy ez a leszálló légmozgás is jól megfigyelhető, különösen gyárak, városok felett, ahol sok füst van. Így például igen sok esetben megfigyeltem Budapest északkeleti része felett. A záporosó, zivatar elvonulása után a látás erősen leromlik, a gyárkémények (például az óbudai gázgyár kéményeinek) füstje körülbelül 100—150 m magasságban szétterül. Ez a jelenség meglehetősen nagy terület felett lép fel egyidejűleg. Ez első pillanatra meglepő és ellentmondásnak látszik. Záporok, zivatarok ugyanis ingatag (instabil) egyensúlyi helyzetű levegőben képződnek. Ezzel a légrétegződéssel együtt járnak a turbulens, keverő, emelkedő légmozgások. Itt pedig éppen az ellenkezőjét, a leszálló mozgással kapcsolatos jelenségeket (a füst szétterülését, látás-romlást) tapasztalhatjuk.

Az ellentmondás azonban csak látszólagos. Arról van szó ugyanis, hogy az erős emelkedő mozgásnak a már említett kiegészítő része, a lefelé irányuló mozgás lép fel rövid időre. Megfigyelésem szerint több esetben nagyobb magasságokban a felhőtakaró megmaradt: a zivatarfelhő felső, elnyúlt része, amelynek középmagas rétegfelhőhöz, vagy fátyolfelhőhöz (As, ill. Cs) hasonló alakja volt, beborította csaknem az egész égboltot. Ebből azt a következtetést lehet levonni, hogy a leszálló mozgás csupán a felhőszint alatt érvényesül. Ellenkező esetben ugyanis a felhőzetnek szét kellett volna oszolnia, vagy legalábbis szétterednie.

Osorai Zoltán

Az éjszakai égbolt fénye. Derült, csillagos éjszakákon soha sincsen »vaksötét«. A csillagok fénye ugyanis gyenge világitást ad, azonban a csillagok közötti, látszólag sötét részei az égnék sem »abszolút feketék«. Az éjjeli ég fényének

kutatása az évszázad elején indult meg és e mérések bebizonyították, hogy az éjszakai égbolt fénye több tényezőtől ered. A csillagfényen kívül az állatövi fény, valamint a levegő magasabb rétegeitől eredő saját fénylés adja az eredő fénymenyiséget.

Szovjet kutatók a Kazak Köztársaságból 1945 és 1951 között rendszeres fotometriai méréseket végeztek e három tényező zsetv választása, illetve az éjszaka folyamán bekövetkező fényerő-változások megállapítása céljából.

Vizsgálataik főleg az állatövi fény mérésére, valamint a légkör saját fénylésének tanulmányozására terjedt ki. Megállapították, hogy a légkör saját fényének éjszakai változása szempontjából három fő-típus állapítható meg: 1. a fény minimuma éjfél tájban áll be, 2. a fény az éjszaka folyamán folytonosan gyengül, 3. a fényerő maximuma éjfél körül mutatkozik.

Megjegyzendő, hogy az éjjeli ég fénye sohasem teljesen egyenletes, hanem meglehetősen nyugtalan, lüktető. Kitűnt az is, hogy a második fajta fényváltozás kapcsolatban áll a sarkifény jelenségével is. Erőteljes sarkifény jelentkezése alkalmából ugyanis mindig a második fajta fénygörbe mutatkozott az éj folyamán. Minthogy egyébként is a 2. típusú görbe a leggyakoribb, ezért mondhatjuk, hogy a légkör saját fényének eredete kapcsolatos a sarkifényt kiváltó hatásokkal. A legtöbb esetben e ható (valószínűleg a Napról eredő ionsugarak), nem elég erős ahhoz, hogy sarkifényt váltson ki, de az ég fényének lüktetését gyakran előidézti.

Az éjjeli égbolt világitó rétegeinek magassága körülbelül 240 km. A fény nagy része az oxigén és natrium atomoktól ered, mint azt a spektrometriai észlelések bizonyítják. Meg kell még emlékeznünk az 1., és a 3. fajta fénygörbe keletkezéséről. Az 1. típus az úgynevezett szürkületi görbe, midőn az alkonyati és hajnali derengés jól jelentkezik. A 3. típus ritkán jelentkezik és eredete még nem tisztázott. Az éjjeli ég fényének vizsgálata, mint látjuk hasznos útmutatásokat ad légkörünk szerkezetének részletesebb megismeréséhez is.

B. Z.