

IDŐJÁRÁS

67. ÉVFOLYAM

2

1963. MÁRCIUS — ÁPRILIS

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET
HIVATALOS LAPJA

INDEX 26.361

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG:

Prof. dr. F. BAUR (Bad Homburg)
 Dr. BÉLL B.
 Dr. BERKES Z.
 Dr. BODOLAI I.
 Prof. dr. M. BOSSOLASCO
 (Genova)
 Dr. S. BRANDEJS (Prága)
 Prof. dr. M. ČADEŽ (Beograd)
 Prof. dr. F. F. DAVITAJA (Moszkva)
 Prof. dr. DÉSI F. felelős szerkesztő
 Dr. HILLE A.
 Prof. dr. Sz. P. HRIMOV (Moszkva)
 S. JAHÓ (Tirana)
 Dr. KAKAS J. szerkesztő
 P. KASNECI (Tirana)
 Dr. KÉRIM.
 Prof. dr. M. KONČEK (Bratislava)
 Prof. dr. L. KRASTANOV (Szófia)
 Prof. dr. J. LUGEON (Zürich)
 Prof. dr. A. MÄDE (Halle/Saale)
 Prof. dr. W. OKOLOWICZ
 (Warszawa)
 Dr. OZORAI Z.
 Dr. J. PASZYNSKI (Warszawa)
 Prof. dr. R. SCHERHAG (Berlin)
 Prof. dr. F. STEINHAUSER
 (Wien)

*

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:

BUDAPEST II. KITAIBEL PÁL UTCA 1.
 TELEFON: 353-500

*

ELŐFIZETÉS:

EGY ÉVRE 48 FT (BEFIZETÉS A 100.080-70.
 ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET BEV.
 SZÁMLÁN). A METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG
 TAGJAINAK 24 FT (BEFIZETÉS A 61.764.
 METEOR. TÁRS. TAGDÍJ BEF. SZÁMLÁN)

*

MEGJELENIK KÉTHAVONKÉNT
 EGYES SZÁM ÁRA 8 Ft

TARTALOM

Béll Béla: A szabad légkör advektív hőforgalma a Kárpát-medence fölött	65
Kakas József—Szepesiné Lőrincz Anna: Éghajlatunk vízháztartási kérdései	75
Czelnai Rudolf—Mezősi Miklós—Tánczer Tibor: Automatikus szélmérő berendezések felállításának meteorológiai kérdései a Balaton körzetében	86
Endrődi Gabriella: A tereplíma néhány jellemzője Hévíz térségében	91
Goll György—Takács Lajos: Az albedómérések változó eredményeinek fizikai magyarázata ...	97
Stóbel György; Nagy hőmérséklet-különbség kialakulása Magyarországon 1963. jan. 24-én ..	100
Kozma Ferenc: A hőmérsékleti minimum felszín feletti kialakulásának feltételei és gyakorisága	104
Mészáros Ernő: A légköri klorid-részecskék koncentrációjának évi menete	107
Koppány György: A grönlandi hatásközpont légnyomásingadozása és kapcsolata a budapesti hőmérséklettel	110

ALKALMAZOTT METEOROLÓGIA

Szilágyi Tibor: Egyes időjárási tényezők hatása a paradicsom minőségére	113
Stollár András: Dinnyehőmérsékletek napi menete	117

IRODALOM

Golcberg, I. A.: Dombvidék mikroklímája és ennek hatása a mezőgazdasági művelési ágakra (Endrődi G.)	119
Sullivan, W.: Roham az ismeretlen ellen (Ozorai Z.)	
Pcselko, I. T.: A repülőgépek bukdácsolásának aeroszinoptikai feltételei a troposzféra felső rétegeiben és az alsó sztratoszférában (Kapovits A.)	120
Kausser, L.—Malkovski, G.—Scherhag, R.: Példaként kiválasztott esetek a radarkészülékek bevezetéséhez a meteorológiába (Kallósné Sugár M.)	121
Muszajlan, S. A.: Akadályhullámok a légkörben (Adámly L.)	122
KRÓNIKA	123

Béll Béla:

A szabad légkör advektív hőforgalma a Kárpát-medence fölött

Адвекция тепла в свободной атмосфере над Карпатским Бассейном.
 На основе измерений ветра на высотах в Венгрии исследуется, с одной стороны, отношение между адвекцией и внутренней циркуляцией, с другой стороны адвекция тепла в Карпатском Бассейне. Доказывается, что местная, в пределах Бассейна происходящая циркуляция воздуха и адвективный перенос в равной мере участвуют в циркуляции верхней тропосферы. В нижней половине тропосферы, вследствие орографических влияний, участие местной циркуляции увеличивается к низу и достигает максимального значения на высоте 500 м. Адвекция температуры в слое 1—8 км зимою и осенью была положительной, а весною и летом отрицательной за весь 9-летний период. Направление горизонтального градиента температуры отклоняется от северного направления летом к морю, а зимою во внутрь материка.

*

A klimatológiai kutatás eredményeit szerves egységbe foglalja össze a Föld légkörének, valamint az egyes klimakörzeteknek *energiamérlege*. A Kárpát-medence többé-kevésbé zárt jellegénél fogva különösen alkalmas a légköri energiaforgalom tanulmányozására s az eredményektől a Kárpátok és az Alpok időjárásmodosító hatásának fizikai alapokon nyugvó tisztázását várhatjuk.

A Kárpát-medence energiámérlegének egyes összetevőit a rendelkezésre álló mérési adatok birtokában *Bacsó, Berkes, Dobosi és Takács* számításokkal közelítették meg. Vizsgálataik a Kárpát-medence sugárzási energiámérlegére, hő- és vízháztartására irányultak. Az egyes részeredményeket az idevonatkozó hazai irodalom összegyűjtésével *Bacsó Nándor* foglalta egységes képbe [1] s kiegészítette a légcirkuláció útján ideszállított, illetőleg innen elvitt hőenergia kiszámításával.

A cirkuláció advektív hőszállítása, jóllehet számszerű részvétele a teljes energiámérlegben nem nagy, az energiaháztartás összetevőinek sorában fontos szerepet tölt be. Az egész Földre kiterjedő vizsgálatok, így *Baur* és *Philipps* [2], valamint *Simpson* [3] számításai ugyanis megállapítják, hogy a 35°-nál magasabb szélességeken a zónális sugárzási mérleg negatív, s a légkör hőháztartásának egyenlegében a hiányzó sugárzási energiát az alacsonyabb szélességekről szállított hővel a cirkuláció pótolja. *Bacsó* a talajközeli adatok alapján ettől eltérően megállapította, hogy hazánkban a vízszintes irányú levegőforgalom energiafogyasztó, azaz légterünket az év minden

hónapjában, és így végeredményként is, hűti. Sugárzási mérlegünk tehát az előbbieket értelmében pozitív.

Amint látjuk, a cirkuláció advektív hőszállítás az energiamérleg érzékeny nyelveinek tekinthető, amennyiben pozitív vagy negatív jellege a Kárpát-medence légterének sugárzási veszteségére, illetőleg nyereségére enged következtetni,

Bacsó számításai feltételezik, hogy az eredő szélvektor Magyarország fölött az egész troposzférában NW irányú, sebessége pedig az átlagos szélességnél kisebb, mintegy 0,3 m/sec-ra tehető. Mivel az éghajlati adatsorok szerint az ország északnyugati határán az évi középhőmérséklet 1,5°-kal alacsonyabb, mint délkeleti határán, az áthaladó levegő a kb. 300 km-es úton felmelegszik, azaz végeredményképpen a cirkuláció hőt szállít el az ország területéről. Annak feltételezésével, hogy az eredő szélvektor és a 0,5°/100 km NW—SE irányú vízszintes hőmérsékleti gradiens az egész troposzférában ugyanaz, *Bacsó* a vízszintes légáramlás útján évenként elvesztett hőenergiát az *egész troposzférára kiterjedő* 1 cm² keresztmetszetű függőleges légoszlopra számítva 8,5 Kcal/cm² év-re becsülte.

Dolgozatunknak az a célja, hogy a magyarországi magassági szélmérések felhasználásával a Kárpát-medence felső légrétegei advektív hőforgalmának kérdéséhez *méréseken* alapuló adatokkal járuljon hozzá. A feldolgozásra felhasználtuk az 1954—58 között Magyarország 8 állomásán (Szombathely, Nagykanizsa, Győr, Pécs, Budapest, Miskolc, Debrecen és Szeged) végzett összesen 8736 vizuális pilotmérést, továbbá az 1959—62 között Budapesten 0^h GMT-kor végzett mindennapos rádiós szélmerést.

A két méréssorozat között az időjárás eltérő jellege mellett az a különbség, hogy a vizuális mérések a magassággal csökkenő számú széladatot szolgáltatnak. A mérési sorozatból ugyanis a léggömb felhőbe merülése miatt felfelé csökkenő számban kimaradnak a felhős és a borult napok széladatai. A rádiós szélmérések ezzel szemben homogén adatsort szolgáltatnak, viszont Magyarországon ilyen mérésekkel csak 1958 márciusától rendelkezünk. *Bucsy József* [4] számításai szerint (előzetes közlése alapján) a szélirányok, szélességek és a szélvektorok közepes értékeiben a talaj és 3 km-között még nem jelentős, bár szisztematikus a különbség a vizuális és a rádiós szélmérésekkel nyert adatok között. Az eredő szélvektor irányában évi középértékben, valamint télen kb. 10°, nyáron csak 3°, a szélvektor nagyságában pedig 0,6 m/sec-nál nem nagyobb az alsó 3 km-ben megállapítható eltérés. A felhős, borult napok túlnyomóan felsikló jellege miatt a vizuális mérésekből felfelé növekvő számban a S—W szektorba eső szélirányok maradnak ki. Így érthető, hogy az említett csekély eltérés szisztematikus: a rádiós szélmérésből nyert szélirányok a SW felé hajlanak el a vizuális pilotokból nyert irányeloszláshoz képest [5]. A vizuális mérések értékelésénél ezt a körülményt figyelembe kell vennünk.

I. táblázatunk közli a 8 állomásra kiszámított évszakos és évi eredő szélvektorok irányát (azt az irányt, ahonnan a szél fúj) és nagyságát (m/sec). A táblázat első sorában az állomások jelzőszámai találhatóak: 1 Szombathely, 2 Győr, 3 Nagykanizsa, 4 Pécs, 5 Budapest, 6 Miskolc, 7 Debrecen, 8 Szeged.

A táblázat utolsó oszlopa a 8 állomásból számított, Magyarországra jellemző átlagos szélvektorokat tartalmazza 1—3 km között.

A közepes légátvitel jellemzésére minden állomásra kiszámítottuk, hogy az eredő szélvektor irányába eső szélút hány százaléka az irányra való tekintet nélkül összegezett szélutaknak. Ezt a számértéket először *Berkes Zoltán* közölte [6] Magyarország 6 éghajlati állomásának 10 évi terminus-észlelései (7, 14, 21 óra) alapján. *Berkes* a talajszél adataiból arra a következtetésre jutott, hogy Magyarországon a különböző irányú szélutaknak olyan NW irányú évi eredője van, amely a szélutak összegének 12,5%-át teszi ki. Ezzel kimutatta, hogy a Kárpátmedencén átvonuló

légtömegek szállítását az összes szelek 12,5%-a végzi, a medence belső légkörzése pedig az egész cirkulációnak 87,5%-át teszi ki. Ezek a számértékek természetesen a talajközeli légrétegre érvényesek. A vízszintes légátvitel és a belső cirkuláció aránya a magassággal változik és jellemző a hely szélklímájára. Az 1. ábra görbéi megadják, hogy a vízszintes légátvitel, vagyis az eredő szélvektor irányába eső szélút hány százaléka a szélutak összességének. A szélirányt 16-os skála szerint vettük figyelembe. A görbékre felrajzoltuk a szélvektorok évi középértékét is (nagyság és irány szerint). A táblázatból és az ábrából mindenekelőtt megállapítható, hogy az eredő szélvektor felfelé haladva növekszik, a talajközeli 1 m/sec körüli értékről 3 km magasságban 3—7 m/sec értékre nő. A legnagyobb eredő szélvektorokat télen, a legkisebbeket

I. TÁBLÁZAT

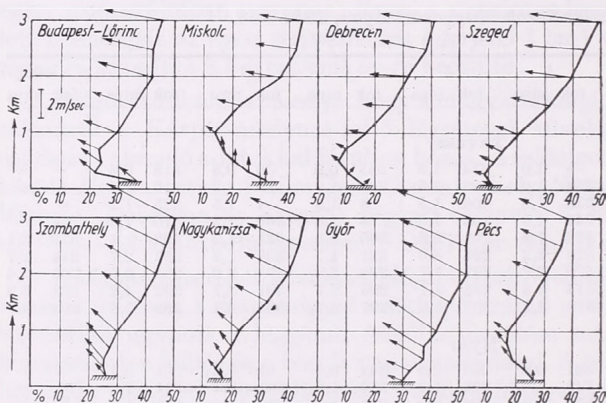
A közepes szélvektorok Magyarországon, 1954—58.

km	1		2		3		4		5		6		7		8		átlag	
	fok	m/s	fok	m/s	fok	m/s	fok	m/s	fok	m/s	fok	m/s	fok	m/s	fok	m/s	fok	m/s
Tavaszi																		
t	347	1,9	292	1,4	354	1,1	1	1,0	314	1,9	353	0,9	30	0,8	313	0,6	—	—
0,3	339	2,6	289	2,7	351	1,1	354	1,6	308	1,5	360	1,3	19	1,2	319	1,0	—	—
0,5	342	2,5	298	3,3	343	1,8	339	1,8	306	1,5	8	1,5	4	1,5	325	1,1	—	—
0,7	340	2,8	300	3,7	344	2,1	341	1,9	302	1,5	8	1,4	360	1,3	316	1,3	—	—
1,0	334	3,2	303	4,5	339	2,3	332	1,8	295	2,2	360	0,9	321	1,2	302	1,8	319	2,1
1,5	325	3,9	304	5,0	326	2,5	320	2,2	296	3,0	321	1,1	305	1,3	297	2,7	314	2,7
2,0	316	4,5	305	5,9	309	2,9	320	2,7	297	3,7	299	2,0	293	2,0	293	3,5	305	3,4
2,5	310	5,2	300	5,7	304	3,5	314	3,4	292	4,1	295	2,7	301	2,7	292	4,2	298	3,9
3,0	311	5,5	299	6,0	307	3,9	310	4,1	300	4,2	287	2,9	305	3,4	295	5,2	298	4,4
Nyári																		
t	333	1,2	288	1,6	320	0,4	327	0,8	296	2,0	344	0,7	65	0,3	291	0,7	—	—
0,3	335	1,9	306	3,2	319	0,9	348	1,1	308	1,9	350	1,0	301	0,4	311	1,4	—	—
0,5	335	2,0	311	3,7	337	1,7	339	1,3	306	2,0	359	1,1	310	1,0	311	1,6	—	—
0,7	335	2,0	314	3,9	337	1,9	333	1,3	297	2,0	355	1,1	295	1,1	309	1,7	—	—
1,0	321	1,6	315	4,3	323	2,0	321	1,4	293	2,0	342	1,2	284	1,5	298	1,9	312	1,9
1,5	307	2,8	306	4,3	294	2,7	301	2,1	279	2,2	284	1,3	277	2,6	282	2,7	293	2,5
2,0	297	3,4	299	4,7	287	3,8	293	2,6	276	3,1	269	2,4	275	3,1	275	3,4	285	3,3
2,5	293	4,1	291	4,8	284	4,4	286	3,3	268	3,5	273	2,9	273	3,7	270	4,2	281	3,8
3,0	296	4,6	286	5,0	278	5,2	286	3,9	265	4,4	276	2,6	275	4,2	270	5,0	278	4,3
Őszi																		
t	277	0,5	266	0,3	336	0,3	35	0,5	335	1,2	16	0,7	50	0,8	82	0,1	—	—
0,3	274	1,1	227	1,3	292	1,0	20	0,8	341	0,9	20	0,8	47	0,6	162	0,3	—	—
0,5	273	1,1	282	1,5	350	0,6	30	0,8	320	1,1	358	0,5	346	0,7	239	0,3	—	—
0,7	289	1,5	285	1,0	325	0,8	40	0,6	301	1,3	318	0,7	327	0,7	272	0,5	—	—
1,0	291	2,1	283	2,8	302	1,0	90	0,1	294	1,8	263	1,3	259	0,8	271	0,8	283	1,3
1,5	292	2,7	283	3,8	279	1,8	265	1,1	276	2,4	268	1,8	248	1,7	268	1,8	275	2,1
2,0	297	3,1	279	4,4	283	2,4	256	2,0	277	3,0	267	2,9	260	2,7	267	2,5	273	2,9
2,5	280	3,6	302	4,3	291	2,5	265	2,3	281	3,1	264	2,8	269	3,0	263	2,9	273	3,0
3,0	288	4,0	281	3,9	292	2,1	269	2,3	278	3,5	263	3,0	266	3,5	268	3,7	276	3,3
Téli																		
t	331	1,0	233	0,6	214	0,1	346	0,3	319	1,6	349	1,9	79	0,6	237	0,4	—	—
0,3	293	2,4	282	1,8	224	0,3	356	0,7	310	1,1	345	1,1	136	0,6	214	1,3	—	—
0,5	294	2,5	278	2,9	241	1,1	278	1,0	290	1,9	343	1,1	220	1,3	253	1,6	—	—
0,7	291	3,3	283	4,0	256	2,0	276	1,5	283	2,8	318	1,2	225	1,8	270	2,1	—	—
1,0	293	4,3	294	5,3	261	3,7	294	2,5	285	4,4	289	1,7	248	2,5	273	2,9	279	3,3
1,5	295	5,8	290	6,3	270	5,4	281	3,3	289	6,1	269	2,7	261	3,6	276	4,4	282	4,6
2,0	295	6,8	296	7,1	298	5,7	292	4,5	287	6,7	284	4,4	271	4,6	271	5,5	288	5,6
2,5	291	6,9	297	9,0	289	6,1	301	5,2	285	6,8	282	5,7	279	4,8	271	6,5	287	6,3
3,0	298	7,4	294	9,4	289	6,9	296	4,9	284	7,5	277	6,3	279	6,0	273	7,4	286	6,9
Évi																		
t	334	1,1	285	1,1	345	0,5	354	0,6	313	1,6	356	0,9	51	0,6	272	0,4	—	—
0,3	319	1,8	294	2,4	336	0,7	357	1,0	314	1,1	359	1,0	37	0,5	285	0,6	—	—
0,5	320	1,8	299	3,1	333	1,2	341	1,1	304	1,6	360	1,0	320	0,6	296	0,9	—	—
0,7	318	2,1	301	3,4	326	1,5	331	1,1	294	1,7	349	1,0	302	0,7	294	1,2	—	—
1,0	311	2,5	304	4,1	311	1,8	311	1,2	291	2,5	311	0,9	277	1,3	289	1,7	301	2,0
1,5	307	3,5	299	4,6	295	2,6	297	2,0	287	3,2	283	1,5	271	2,0	282	2,7	292	2,7
2,0	299	4,1	298	5,2	295	3,4	293	2,6	285	4,0	277	2,5	274	2,7	277	3,5	289	3,4
2,5	295	4,5	292	5,3	292	3,9	293	3,2	282	4,0	277	3,0	271	3,4	275	4,1	286	3,9
3,0	296	4,9	291	5,5	290	4,1	292	3,6	280	4,5	275	3,0	280	3,9	276	4,9	286	4,3

ősszel találjuk. Ez az évszakos eloszlás az általános cirkuláció évi változásával egyszerűen magyarázható.

A szélvektor az alsó 1000 m-ben irány és nagyság szerint lényegesen különbözik az egyes állomásokon. A magasabb rétegekben az eltérés jóval kisebb, és megengedi a szélvektoroknak az egész országra jellemző átlagképzését (2. ábra). Eszerint a szabad légkörben az átlagos szélvektor Magyarország fölött WNW irányú, fölfelé W-re fordul és erősödik.

Az alsó 1000 m magas légréteg szélvektorai az állomások helyi jellegzetességeit mutatják. Szombathely, Nagykanizsa és Pécs talajközeli rétegében felismerhetjük Nyugat-Dunántúl NNW—N szeleinek túlnyomó jellegét, amely fölfelé balra fordul és erősödve megy át a szabad légkör WNW szélvektorába. Szombathelyen a Kárpátok



1. ábra. Az évi eredő szélvektorok és az advektív légátvitel részaránya a teljes cirkulációban Magyarország egyes pilotállomásain

Abb. 1. Jährliche Werte der resultierenden Windvektoren und der Anteil der advektiven Luftversetzung an der Gesamtzirkulation für einzelne Pilotstationen in Ungarn

és Alpok összeterelő hatása az alsó légrétegben is aránylag nagy NNW—NW irányú szélvektorokat hoz létre. Győrben, Budapesten és Szegeden a medencén átvonuló NW irányú szélvektor érvényesül az alsó rétegekben is, Győrben még nagy, Budapesten és Szegeden az áramlásnak az Alföldön történő szétterülése miatt csökkenő erősséggel. Miskolcon és Debrecenben a N, illetve a NE irányú szélvektorokban az ismert domborzati hatások tükröződnek.

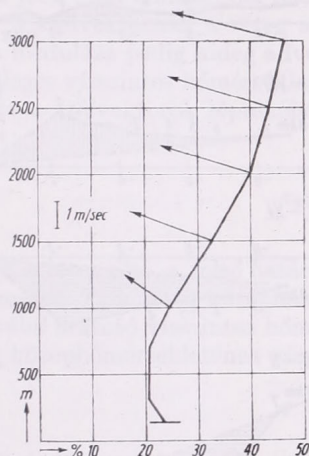
Az 1. és 2. ábra görbéi a vízszintes légátvitel százalékos arányát tüntetik föl. Értékük a talajtól kiindulva 500—1000 m-ig csökken, azután eleinte erősebben, majd kevésbé erősen nő a magassággal, országos átlagban aszimptotikusan közeledik az 50% felé (2. ábra). A számértékek a légátvitel %-os aránya mellett a szélvektor irányingadozására is jellemzők. Mennél szűkebb ez az értéktartomány, annál nagyobb a %-os arányszám és fordítva. Az 1. ábra jól szemlélteti, hogy a szélirányok a talajtól fölfelé szétszóródnak, azaz a szélirányok tartományába újabb és újabb szélirányok kapcsolódnak be. Legjobban megfigyelhető ez a középhegységek közelében, Miskolcon és Pécsen, kisebb mértékben Budapesten és Debrecenben, legkevésbé az aránylag zavartalan Győr és Szeged görbéin. A zavarzóna országos átlagban 500 m-ig csökken a vízszintes légátvitel arányszámát, e fölött a szélirányok tartományának szűkülése miatt a légátvitel mind nagyobb arányban jut érvényre a cirkulációban. A 2. ábra görbéjének futása arra mutat, hogy a troposzféra felső felében kb. fele arányban vesz részt a légátvitel, ugyanígy a belső légkörzés a medence teljes cirkulációjában.

A rádiós szélmérések homogén, és az egész troposzférában felhasználható adata sora ezt a feltevést megerősíti. A II. táblázatban a szélvektorok évszakos és évi

közéértékeit, valamint ezek négyzetes szórását (s) találjuk. Ismeretes, hogy az eredő szélvektor végpontja körül s sugárral húzott kör magában foglalja a közös kezdőpontból felrajzolt valamennyi összetevő szélvektor végpontjainak 63%-át [10]. Az s számértéke:

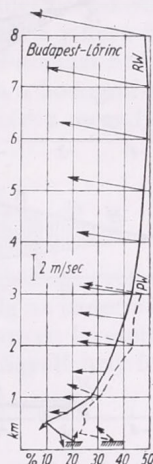
$$s = \sqrt{\frac{1}{N} \sum V_i^2 - V_R^2}$$

ahol N az összetevő szélvektorok száma, V_i ezek sebessége, V_R pedig az eredő szélvektor sebessége.



2. ábra. Az évi eredő szélvektorok és az advektív légátvitel részaránya a teljes cirkulációban Magyarország 8 pilotállomásának átlagában

Abb. 2. Jährliche Werte der resultierenden Windvektoren und der Anteil der advektiven Luftversetzung an der Gesamtzirkulation im Mittelwert von 8 Pilotstationen in Ungarn



3. ábra. Az évi eredő szélvektorok és az advektív légátvitel részaránya a teljes cirkulációban Budapesten vizuális (PW) és rádiós (RW) szemlérmések alapján

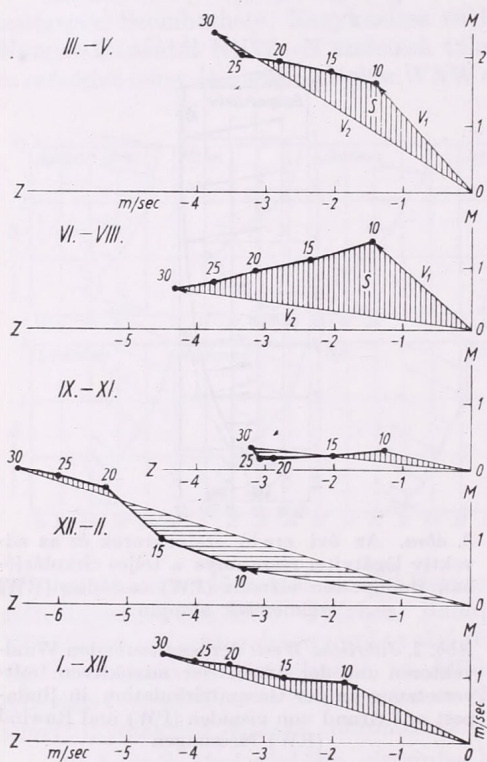
Abb. 3. Jährliche Werte der resultierenden Windvektoren und der Anteil der advektiven Luftversetzung an der Gesamtzirkulation in Budapest auf Grund von visualen (PW) und Rawind (RW) Messungen

II. TÁBLÁZAT

A közepes szélvektorok és négyzetes szórásuk Budapesten
1959. III. – 1962. II.

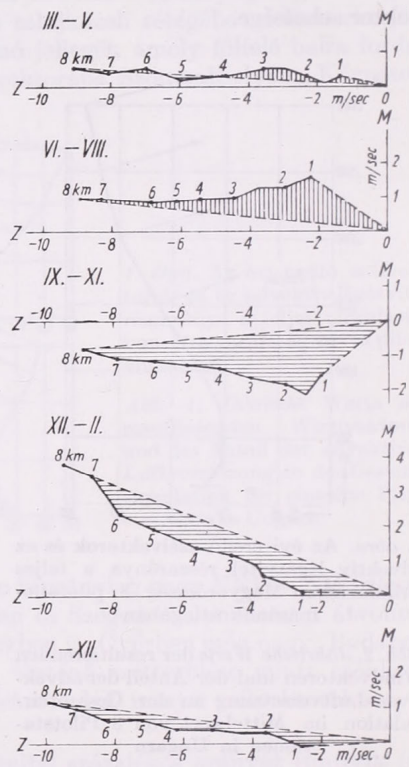
km	tavasz			nyár			ősz			tél			év		
	fok	mps	s	fok	mps	s	fok	mps	s	fok	mps	s	fok	mps	s
t	3	0,7	4,3	337	1,1	4,1	77	0,9	4,0	19	1,0	4,7	15	0,7	3,6
0,3	146	0,8	6,5	292	0,8	6,5	154	2,9	6,9	187	0,6	7,1	165	0,9	6,3
0,5	305	0,3	7,1	310	1,6	7,4	175	2,5	8,4	245	1,0	8,4	229	0,7	7,2
0,7	309	0,5	7,6	307	2,3	8,1	210	2,5	9,1	275	2,4	9,5	267	1,4	7,9
1,0	293	1,1	7,6	304	2,5	7,8	238	2,8	9,3	269	3,2	10,1	272	2,2	8,0
1,5	280	1,4	7,3	295	2,9	7,7	233	3,4	9,2	276	3,8	9,9	270	2,6	8,0
2,0	288	2,0	7,8	295	3,1	8,1	245	3,8	9,6	280	4,4	10,0	271	3,1	8,5
2,5	293	2,7	8,4	294	3,5	8,2	250	4,3	10,0	285	4,6	10,6	279	3,6	8,9
3,0	289	3,3	8,5	287	3,9	8,7	255	4,6	10,6	288	5,4	11,5	279	4,2	9,6
4,0	285	4,2	9,3	284	4,6	9,5	263	5,4	12,2	286	6,6	13,2	280	5,1	10,8
5,0	281	5,4	10,5	287	5,0	10,8	267	6,2	13,7	284	7,6	15,7	282	6,0	12,5
6,0	284	6,4	12,1	281	5,6	12,4	269	7,1	15,6	291	9,0	17,7	282	7,0	14,2
7,0	282	7,5	13,6	281	7,0	14,3	271	8,3	18,4	290	9,5	21,8	281	8,0	16,3
8,0	281	8,6	15,9	281	7,3	17,1	273	9,5	20,3	294	10,7	24,1	283	9,0	18,7
9,0	279	9,7	17,9	282	8,7	19,4	275	9,8	22,7	297	11,1	25,4	284	9,7	20,5
10,0	285	9,6	18,1	286	9,6	19,9	280	10,8	24,3	298	11,3	24,2	287	10,3	21,2

Az évi közepes szélvektorokat, az eredő szélút %₀-os arányát az összes szélutakhoz viszonyítva a 3. ábra szemlélteti. Összehasonlításul szaggatott vonallal ugyanezen adatokat az 1954—58. évi vizuális mérések alapján is feltüntettük. Látható, hogy a tényleges szélvektor az alsó rétegekben délebbre hajlik annál, amelyet a vizuális mérésekből nyertünk. A 8 km-ig megszerkesztett görbe megerősíti előbbi feltevésünket, amely szerint Magyarország fölött a légátvitel és a belső légkörzés kb. 50—50%-os arányban vesz részt a felső troposzféra teljes cirkulációjában.



4. ábra. Az évszakos és évi eredő szélvektorok és ezek hodográfjai Magyarország 8 pilotállomásának átlagában

Abb. 4. Jahreszeitliche und jährliche resultierende Windvektoren und deren Hodographie an 8 Pilotstationen in Ungarn



5. ábra. Az évszakos és évi eredő szélvektorok és ezek hodográfjai Budapest rádiós szélmérési alapján

Abb. 5. Jahreszeitliche und jährliche resultierende Windvektoren auf Grund von Rawind-Messungen in Budapest

A szélvektorok magasság szerinti változása lehetőséget ad a hőmérsékleti advekciónak kiszámítására. Erre a célra a magyar irodalomból is jól ismert [7] Troickij-egyenletet használjuk fel a 47,5° szélességre alkalmazott következő formában [8]:

$$(1) \quad A = - \frac{1,1723 \cdot 10^{-3}}{\log p_1 - \log p_2} \cdot S \text{ [fok/óra.]}$$

ahol p_1 és p_2 a légnyomás a vizsgált légréteg alsó és felső határán, S pedig a vízszintes síkra vetített szélvektor által súrolt terület a réteg alsó és felső határa között (4. ábra),

más szóval az a terület, amelyet a közös kezdő pontból megrajzolt V_1 alsó és V_2 felső szélvektorok és a vektorok végpontjait tartalmazó görbe, az ún. hodográf határol. Az egyenlet a p_1 és p_2 izobárfelületekkel határolt réteg közepes hőmérsékletének az advektív hőszállítás következtében egy óra alatt bekövetkező hőmérsékletváltozását adja meg fokokban. Az advekciónak ez a számítási módja gradiens szeleket tételez fel, ezért a sűrűlási rétegben (a talaj és 1 km között), valamint a futóáramlás turbulens zónájában (8 km fölött) nem alkalmazható.

Ismeretes, hogy a hodográf megfelelő szakasza kijelöli a vizsgált légréteg közepes izotermájának futását az állomás fölött olyan értelemben, hogy a görbe irányába nézve jobb felől a hideg, bal felől pedig a melegebb terület helyezkedik el. Belátható, hogy a szélvektorok a réteg alsó és felső határa közötti jobbra fordulása meleg, balra fordulása pedig hideg advekciót jelez. A hodográf-szakasz hossza a hodográfra merőleges vízszintes hőmérsékleti gradiens mértéke. Ha a hodográf-szakasz egyenes, hossza a szélvektorok léptékében m/sec egységekbe mérve megadja a v_T termikus szelet:

$$v_T = - \frac{g}{l} \frac{(z_1 - z_2)}{T_k} \cdot \frac{\partial T_k}{\partial n}$$

ahol z_1 a réteg alsó, z_2 felső határának magassága, g a nehézségi gyorsulás, l a Coriolis-parameter, T_k a réteg középhőmérséklete, $\partial T_k / \partial n$ pedig az izotermák normálisának irányába mutató vízszintes hőmérsékleti gradiens. Könnyen levezethető [9], hogy a réteg középhőmérsékletének vízszintes gradiensé a megfigyelő hely fölött:

$$(2) \quad \tau = 0,5 \cdot v_T \text{ [fok/1000 km].}$$

Az (1) és (2) egyenletek felhasználásával a magassági szélmérésekből a szabad légkör egyes rétegeiben a hőmérsékleti advekciót és a vízszintes hőmérsékleti gradiensét kiszámíthatjuk.

III. TÁBLÁZAT

A hőmérsékleti advekció Magyarországon
1—3 km között (1954—1958)

Évszak	A ₁₋₃	Q ₁₋₃	τ	τ_D
Tavaszi	-31,4°/negyedév	-1,6 Kcal/cm ²	1,3°/1000 km	10°
Nyár	-55,0°/negyedév	-2,7 Kcal/cm ²	1,5°/1000 km	346°
Ősz	-2,8°/negyedév	-0,1 Kcal/cm ²	1,2°/1000 km	2°
Tél	+31,0°/negyedév	+1,5 Kcal/cm ²	1,8°/1000 km	22°
Év	-58,2°/év	-2,9 Kcal/cm ²	1,2°/1000 km	3°

Az 1954—58-i időköz pilotmérései alapján a Magyarországra jellemző évszakai, évi közepes szélvektorokat, valamint ezek hodográfjait 1—3 km között szemlélteti a 4. ábra. A pontok az egyes magassági szintek szélvektorainak végpontjait, a mellékletben írt számok pedig a szintek magasságát jelzik hektométerekben. A függőlegesen vonalkázott területek hideg, a vízszintesen vonalkázottak pedig meleg advekciót jelentenek. Az advekció mértéke arányos a területtel. Látható, hogy a vizsgált időszakban 1 és 3 km között az észlelt szelek télen melegítették, tavasszal, nyáron és évi átlagban hűtötték az ország légtérét. Ősszel a hőmérsékleti advekció értéke nagyon csekély. Az advekció számértékeit (A) planimetrálással határoztuk meg. Ebből a levegő fajhőjével kiszámítottuk az 1—3 km közötti 1 cm² keresztmetszetű függőleges légoszlop advektív hőnyereségét, illetőleg veszteségét az egyes évszakokban és az egész évben (Q). Az adatokat a III. táblázat tartalmazza.

Miután a pilotmérésekben az őszi és a téli évszakban a délies szelek a valóságosnál kisebb számmal vannak képviselve, az őszi advekciónak értéke valószínűleg pozitív, a téli melegadvekciónak a megadottnál néhány %-kal nagyobb, az évi hidegadvekciónak pedig kisebb lehet. Ha tekintetbe vesszük azt a körülményt is, hogy a vizsgált időszakban a troposzféra alsó felének hőmérséklete minden évszakban hidegebb volt a 10 évi időszaknál (1951—1960), azt mondhatjuk, hogy az advektív hőszállítás évi mérlege 1 és 3 km között alig különbözhet a zérustól.

Az 5. ábrában a budapesti rádiós szélérések alapján készített évszakos és évi közepes szélvektorokat, valamint ezek hodográfjait találjuk 1—8 km között az 1959. III.—1963. II.-i négyévi időszakból. A vizsgált időszakban a hőmérsékleti advekciónak tavasszal és nyáron hűtötte, ősszel, télen és végeredményként az egész évre számítva melegítette a troposzférát (IV. táblázat).

Az utóbbi, 4 éves időszakban a troposzféra alsó felének hőmérséklete a nyár kivételével minden évszakban melegebb volt a 10 éves időszaknál. A két táblázat egybevetésével kimondhatjuk, hogy a vizsgált 9 év alatt a szabad légköri advekciónak nyáron hűtötte, télen melegítette légkörünket. Az átmeneti évszakokban tavasszal inkább advektív hűtőhatásra, ősszel melegítő hatásra következtethetünk. Ennek megfelelően a tavaszi fölmelegedésben és az őszi lehűlésben az advektív tényezők csökkentették a sugárzás évszakos változásának hatását.

A vizsgált 9 éves időszakból az egész évi advektív hőenergia pozitív vagy negatív jellegére általános következtetést nem vonhatunk, de valószínű, hogy a téli és a nyári félév ellentétes hőmérsékleti advekciónak miatt az 1—8 km közötti légrétegben az évi energiámérleg advektív tagja nagyon csekély lehet.

IV. TÁBLÁZAT

A hőmérsékleti advekciónak Budapestben
1—8 km között (1959. III.—1963. II.)

Évszak	A ₁₋₈	Q ₁₋₈	τ	τ_D
Tavaszi	-5,7°/negyedév	-0,8 Kcal/cm ²	4,2°/1000 km	360°
Nyári	-28,6°/negyedév	-3,9 Kcal/cm ²	3,4°/1000 km	354°
Őszi	+50,2°/negyedév	+6,8 Kcal/cm ²	3,5°/1000 km	8°
Téli	+39,1°/negyedév	+5,3 Kcal/cm ²	4,0°/1000 km	27°
Évi	+55,0°/év	+7,4 Kcal/cm ²	3,6°/1000 km	8°

Végül a III. és a IV. táblázat utolsó két oszlopában az 1—3 km, illetőleg az 1—8 km közötti légréteg vízszintes hőmérsékleti gradiensének átlagos nagyságát ($\tau^\circ/1000$ km) és a legerősebb hőmérsékletesökkenés felé mutató irányt (τ_D) találjuk 0—360°-os skálában. A két táblázat szerint Magyarország fölött egyöntetűen a legerősebb hőmérsékletesökkenés iránya az északi iránytól nyáron nyugat, télen kelet felé tér el. Ebből arra következtethetünk, hogy az óceán és a kontinens évszakos fölmelegedésének eltérése Magyarország fölött a szabad légkör függőleges széleloszlásában is felismerhető. A vizsgált két időszak átmeneti évszakaiban, valamint évi átlagában a vízszintes hőmérsékletesökkenés kis eltéréssel észak felé irányul a tengeri és szárazföldi hatás gyengülésének, illetőleg kiegyenlítődének megfelelően.

A bemutatott eredmények a vizsgált időszakokra és a troposzféra 1—3 km, illetőleg 1—8 km közötti légrétegre vonatkoznak. Az utóbbi magában foglalja a teljes függőleges légoszlop 56%-át. Az alkalmazott módszer nem adhat tájékoztatást a légoszlop kb 12%-át kitevő 0—1 km közötti és a mintegy 32%-át kitevő, 8 km fölötti légrétegre, minthogy a légkör egyes rétegeiben mind a szél, mind pedig a hőmérsékleti gradiens iránya és nagysága nagyon különböző lehet.

Összefoglalva a vizsgált időszakra és légrétegekre a következőket állapíthatjuk meg:

1. Magyarország fölött felfelé haladva a troposzférában az eredő szélvektor télen W-ről NW felé, nyáron NW-ről W felé fordul. Nagysága télen éri el legnagyobb értékét.

2. A troposzféra közepes vízszintes hőmérsékleti gradiense Magyarország fölött legnagyobb télen, a hőmérsékletesökkenés iránya télen az északi iránytól keletre, a kontinens belseje felé, nyáron nyugatra, az óceán felé tér el.

3. A vízszintes áramlás a tavaszi és a nyári évszakokban hűtő, ősszel és télen melegítő hatású volt. Az évi közepes hőmérsékleti advekción ezek különbségként az 1 km fölötti szintekben nagyon esekély lehet.

4. Magyarország fölött az advektív légátvitel és a belső légkörzés kb. 50—50%-os arányban vesz részt a felső troposzféra cirkulációjában.

5. A troposzféra alsó felében a szélvektor nagyobb szórása miatt a belső légkörzés részaránya az advektív légátvitellel szemben lefelé növekszik, legnagyobb értékét országos átlagban 500 m körül éri el.

IRODALOM

- [1] *Bacsó N.*: Magyarország éghajlata. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1959.
- [2] *Baur, F.—Philipps, H.*: Der Wärmehaushalt der Lufthülle der Nordhalbkugel im Januar und Juli und Zeit der Aequinoktien und Solstitien. Gerl. Beitr. z. Geoph., Bd. 42., 45. Leipzig, 1934, 1935.
- [3] *Simpson, G. C.*: The Distribution of terrestrial Radiation. Mem. Royal Met. Soc. II. N. 16. London, 1927.
- [4] *Bucsy J.*: Az optikai- és rádióteodolittal végzett szélmerések összehasonlítása. OMI Hiv. Kiadv. XXVI. Beszámolók (Megjelenés alatt.)
- [5] *Béll B.*: A domborzat széliránymódosító hatásának változása a magassággal. (*A Kárpátok hatása az időjárásra* c. kiadás alatt álló könyv egyik dolgozata.)
- [6] *Berkes Z.*: Az eredő szélvektor és a légátvitel nagysága Magyarországon. OMI Hiv. Kiadv. XV. Beszámolók, 67—82. Budapest, 1952.
- [7] *Bodolai I.—Dési F.*: A hőmérsékleti advekción meghatározása a szabadlégkörben. OMI Hiv. Kiadv. XVIII. Beszámolók, 232—240. Budapest, 1953.
- [8] *Tóth P.*: Nomogram a szabadlégköri hőmérsékleti advekción meghatározására. Időjárás, 65. 23—31. Budapest, 1961.
- [9] *Béll B.*: A termikus szél gyakorlati alkalmazása. OMI Hiv. Kiadv. XV. Beszámolók, 214—225. Budapest, 1952.
- [10] *Brooks, C. E. P.—Carruthers, N.*: Handbook of Statistical Methods in Meteorology. London, 1953.

(A kézirat beérkezett: 1962. dec. 13-án)

*

ADVEKTIVER WÄRMEUMSATZ IN DER FREIEN ATMOSPHERE ÜBER DEM KARPATENBECKEN

(*Abgekürzte Fassung*)

Zur Untersuchung des advektiven Wärmeumsatzes im Karpatenbecken werden die Höhenwindmessungen herangezogen, welche an 8 ungarischen Beobachtungsstellen durch visualer Methode und in Budapest durch Rawind ausgeführt wurden. In Tafel I. werden die jahreszeitlichen und jährlichen Werte des resultierenden Windvektors sowie deren Mittelwert für die Schicht zwischen 1 und 3 km Höhe für die 8 Beobachtungsstellen mitgeteilt. Tafel II. enthält dieselben Werte für Budapest, auf Grund der Rawind-Beobachtungen. In der Abb. 1 findet man die jährlichen Werte des resultierenden Windvektors für die einzelnen Stationen; durch die Kurven

werden die Werte der Windwege in der Richtung des resultierenden Windvektors dargestellt, in Prozenten des gesamten Windweges. Die Abbildungen 2. und 3. enthalten dieselben Werte für das ganze Land, bzw. (bis zu einer Höhe von 8 km) für Budapest. Aus einer Betrachtung der Kurven ergibt sich die Folgerung, dass in der oberen Hälfte der Troposphäre etwa 50% der Luftbewegungen sich aus der advektiven Luftversetzung und die weiteren 50% aus der inneren Luftzirkulation des Karpatenbeckens ergeben dürften.

Aus der Veränderung der resultierenden Windvektoren mit der Höhe kann die Temperaturadvektion in den verschiedenen Troposphärenschichten, sowie der Wert des horizontalen Temperaturgradienten errechnet werden (nach Gleichungen 1. und 2.). Zahlenwerte der Advektion wurden aus den Hodographen (Abb. 4.) der mittleren Windvektoren durch Planimetrierung erhalten und auch der advektive Wärmegegewinn eines von 1 bis 3 km Höhe reichenden Luftsäulenabschnitts von 1 cm^2 Durchschnitt wurde errechnet (Tafel III.). Dieselben Untersuchungen wurden auch auf Grund der homogenen Rawind-Beobachtungen von Budapest für Höhen zwischen 1 bis 8 km durchgeführt. Tafel IV. enthält die Werte der Temperaturadvektion (A), den Wärmegegewinn der vertikalen Luftsäule mit einer Grundfläche von 1 cm^2 zwischen den Höhen 1 und 8 km (Q), den Mittelwert des horizontalen Temperaturgradienten für die Schicht zwischen 1 und 8 km (τ) und die Richtung des stärksten Temperaturgefälles (τ_D). Als Endresultat werden folgende Tatsachen angeführt:

1. In der Troposphäre über Ungarn dreht der resultierende Windvektor oberhalb von einer Höhe von 1 km im Winter von W nach NW, im Sommer von NW nach W.

2. Der horizontale Temperaturgradient in der Troposphäre weist ein Maximum im Winter auf, und die Richtung des stärksten Temperaturgefälles zeigt im Winter eine Abweichung von der nördlichen Richtung nach Osten, im Sommer eine solche nach Westen.

3. Die Temperaturadvektion besass im Frühling und Sommer eine abkühlende, im Herbst und Winter eine erwärmende Wirkung. Die mittlere jährliche Wärmeadvektion entspricht der Differenz dieser beiden Einwirkungen und dürfte demzufolge einen sehr geringen Wert besitzen.

4. Der Anteil der advektiven Luftversetzung sowie der inneren Luftzirkulation über Ungarn beträgt annähernd je 50—50%.

5. Entsprechend der grösseren Streuung des Windvektors in der unteren Hälfte der Troposphäre, nimmt der Anteil der inneren Luftzirkulation gegenüber der horizontalen Luftversetzung nach unten hin zu, mit einem Maximalwert, der im Landesdurchschnitt annähernd in einer Höhe von 500 m erreicht wird.

Éghajlatunk vízháztartási kérdései

Water-Balance Problems of the Hungarian Climate. The Authors, having undertaken, by using the method of *Thornthwaite*, an investigation of water balance problems connected to climatological conditions in this country, are comparing their results with those to be found in available literature and deduced by other methods. From month to month, the variations occurring in all the components of the water balance are studied from data obtained at 16 Hungarian observing stations, which are representing four different types of water balance conditions in this country (Fig. 1.). After a discussion of the areal distribution of annual average values of the potential and the actual evapotranspiration and of the annual water deficit (Fig. 2., 3. and 4.), the energy excess on the surface and the part of the later that is used up in evaporation and in raising the air temperature are estimated. Largest and smallest amounts of the water accumulated in the soil are presented (Fig. 5. and 6., respectively). Finally, the average annual run-off (Fig. 7.) is given, and values of the run-off coefficient on 24 observing stations, as well as its seasonal variation (Table I.) are computed.

*

Вопросы водного баланса климата Венгрии. Исследуются вопросы водного баланса климата Венгрии по методу Торнтвэита в связи с климатическими условиями страны. Результаты сравниваются с известными по литературе результатами, полученными с помощью других методов. Показаны изменения с месяца на месяц всех составляющих водного баланса на 16 станциях, которые представляют на четыре типа условий водного баланса в стране (Рис. 1). После рассмотрения средних годовых величин суммарной испаряемости и суммарного испарения и годового дефицита воды (Рис. 2, 3, 4) определяется излишек энергии на поверхности земли и его расход на испарение и на повышение температуры воздуха. Приводятся еще максимальный (Рис. 5) и минимальный (Рис. 6) запасы воды в почве. Наконец дается средняя годовая сумма стока (Рис. 7), и подсчитывается коэффициент стока на 24 станциях и распределение стока по сезонам.

*

A vízháztartás összetevőinek számszerű meghatározásakor a legnehezebb feladat még ma is a földfelszínről a légkörbe párolgás útján visszakerülő vízmennyiségnek, vagyis a párolgás térbeli és időbeli rendjének a természetes és kultúr-növénytakaró transpiratív tevékenységét is számbavevő meghatározása. A növényzettel borított felszínről történő párolgás ui. a talajban tározott vízkészlet közvetlen párolgásából (evaporációból) és a növényzet párolgatótasából (transpirációból) tevődik össze. A kettőt együtt nevezzük — mint ismeretes — *evapotranspirációnak*.

Régi törekvése a klimatológusoknak az, hogy valamely helyen az evapotranspirációt a meteorológiai megfigyelések legbővebben s legközvetlenebbül rendelkezésre álló anyagából, a hőmérséklet- és csapadék-adatokból határozzák meg. A természetes felszín párolgását akár a hőmérséklet és csapadék alapján, akár a *lefolási tényező* segítségével meghatározó módszerek azonban rendre kétirányú nehézséggel állanak szemben:

1. A párolgás mennyiségi meghatározására törekvő módszerek nem tudták szétválasztani a hőmérsékletnek és a csapadéknak a hatását, ennek következtében nem volt meghatározható az adott hőmérsékleti és sugárzási viszonyok között a növényzet csapadékon felüli vízigénye: a *vízszükséglet*, amelynek megjelölésére csak nem is oly régen vezette be a szakirodalomba C. W. *Thornthwaite* a *potenciális evapotranspiráció* fogalmát.

2. A talajnak a térben és időben változó nedvességekészletét, amely pedig döntő jelentőségű az evapotranspiráció szempontjából, szintén nem tudták bevonni a számításokba.

Az utóbbi egy-két évtizedben a párolgás folyamatának tanulmányozása során azonban már jelentős előrehaladás történt a természetes felszínről történő párolgásnak mind a mérése, mind pedig a kiszámítása terén (*Penman, Albrecht, Budyko, Haude, Halstead, Uhlig, Thornthwaite*). E kutatások során vált világossá, hogy a ténylegesen elpárolgó vízmennyiség a hőmérsékleten és csapadékon kívül mily mértékben függ a talajban tározott nedvességekészlettől, s ezzel az is, hogy a talaj nedvességekészlete a vízháztartás összetevőinek el nem hanyagolható tényezője.

A vízháztartás összetevőinek éghajlati adatokra fölépített meghatározására C. W. *Thornthwaite* 1948-ban általános figyelmet keltő eljárást dolgozott ki. Az eddig legcélravezetőbbnek látszó módszere kidolgozásakor *Thornthwaite*, mint ismeretes, a *potenciális* evapotranspiráció fogalmából indult ki. A hóháztartásra vonatkozó, korábbi mérések ui. már megállapították a szoros összefüggést a teljes besugárzásnak a melegítésre és a párolgásra fordítódó része között, ha a talaj nagyon nedves, tehát vízkapacitásnyi a nedvességtartalma. *Thornthwaite* azt a vízmennyiséget, amely a növényzettel borított talajról evapotranspiráció útján eltávozhat, ha a talaj nedvességtartalma a vízkapacitás szintjét eléri, nevezte el *potenciális* evapotranspirációnak [1].

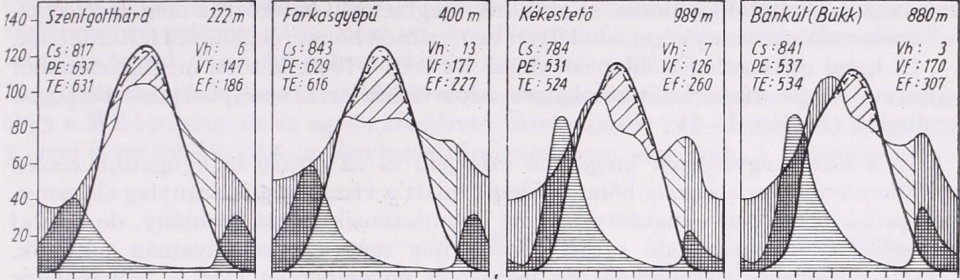
E fogalom bevezetésével viszont — mindenütt optimális talajnedvességet föltételezve —, el tudta választani a párolgás mennyiségének kialakításában mutatkozó hőmérsékleti hatást a csapadék hatásától, s így a számításokba be tudta vonni a talaj nedvességtartalmát is.

A potenciális (lehetséges) evapotranspiráció meghatározásával *Thornthwaite* eljárása lehetővé teszi a *tényleges* evapotranspirációnak és a vízmérleg többi tényezőjének számszerű meghatározását is, amelynek során már lényegében csak a csapadék pontos ismerete szükséges. *Thornthwaite* módszere, ha bonyolult számításokat kíván is, de racionálisan megalapozott, s éghajlati jellemzőszámokra fölépített fél-empirikus, ám a jelen lehetőségekhez képest széleskörű matematikai apparátussal kidolgozott módszer. Ismertetése az *Időjárás* egyik régebbi számában már megtörtént [2]. Magyarország Éghajlati Atlaszában is *Thornthwaite* módszerének alkalmazásával mutattuk be vízháztartásunk egyes tényezőinek: az évi potenciális evapotranspirációnak, az évi vízfölöslegnek és vízhiánynak a jelen tanulmány egyik szerzője által kidolgozott térképeit [3].

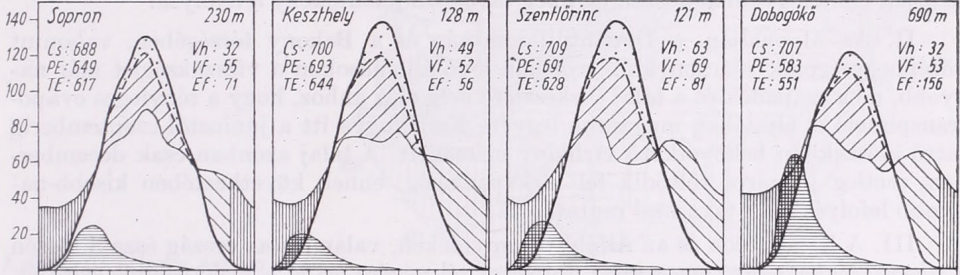
Éghajlatunk vízháztartási kérdéseinek áttekintésekor azonban sorra kell vennünk a vízmérleg *válamennyi* tényezőjét. A potenciális és a tényleges evapotranspirációnak, nemkülönbön a csapadéknak az egyes meteorológiai állomásokon mutatkozó évközi alakulását egybevetve, országunk területén számottevő térbeli és időbeli különbségek állapíthatók meg a vízháztartás tekintetében. Az így nyert jellemzők közül néhány egybevethető az utóbbi évek során hazai szakirodalmunkban közreadott, de más vizsgálati módszerrel nyert eredménnyel is.

Ha a vízmérleg három tényezőjét: a potenciális evapotranspirációt, a tényleges evapotranspirációt és a csapadékot grafikusán ábrázoljuk (*1. ábra*), szemléletes képet kapunk egy-egy állomáson a vízmérleg többi tényezőjének — mint pl. a vízhiánynak, a vízfölöslegnek, a talajban levő vízkészlet változásának (felhasználódás, feltöltődés) — az évi eloszlásáról, időszakáról és mennyiségéről is. Amikor a csapadék nagyobb, mint a vízszükséglet, a tényleges evapotranspiráció azonos a potenciállal, amikor pedig kisebb, a talaj fedőrétegében tározott vízkészlet kezd felhasználódni. A felhasználódás mértékét a csapadék és a tényleges evapotranspiráció görbéje által ekkor bezárt terület szemlélteti. A talaj kiszáradásával a tényleges evapotranspiráció egyre inkább elmarad a potenciálltól, vagyis a vízkészlet mind kevésbé fedezi a vízszükségletet, a két görbe közötti terület a *vízhiányt* tünteti föl. Összességben, amikor a csapadék összege ismét nagyobb a vízszükségletnél, a talaj kezd feltöltődni. A fel-

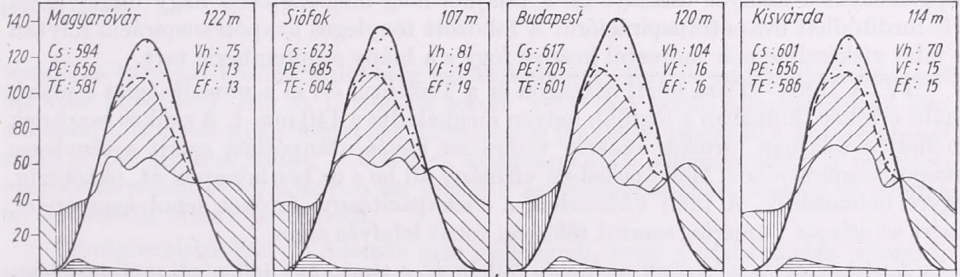
I. TÍPUS:



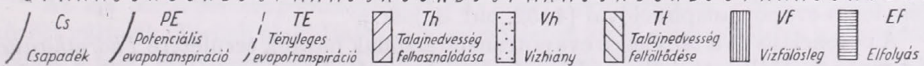
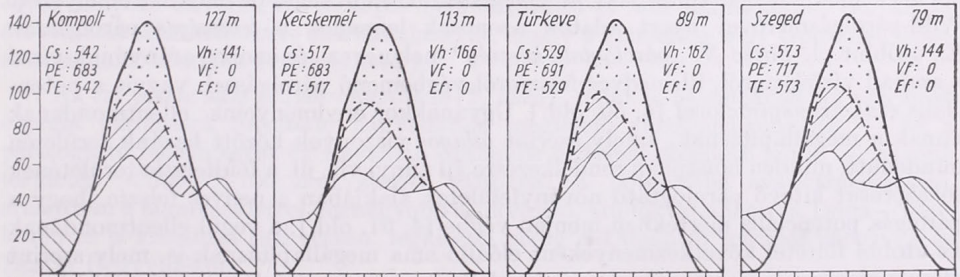
II. TÍPUS:



III. TÍPUS:



IV. TÍPUS:



I. ábra. A csapadék (Cs) összefüggése a potenciális evapotranspirációval (PE), a tényleges evapotranspirációval (TE), a talajnedvesség felhasználódásával (Th), a víziánnyal (Vh), a talajnedvesség feltöltődésével (Tt), a vízfölösleggel (VF) és az elfolyással (EF), a vízméreg I.—IV. típusát képviselő 16 meteorológiai állomáson

töltődés addig tart, míg a talaj vízkészlete a vízkapacitás szintjét el nem éri. Minden további csapadék *vízfölösleg*nek számít. Azokon az állomásokon, ahol fölösleg is mutatkozik, a feltöltődés időszakát grafikus integrációval határoztuk meg. A *lefolyásra* fennmaradó vízmennyiséget, ahol ilyen van, szintén hónapról hónapra feltüntettük.

93 hazai meteorológiai állomásunknak az 1901—1950. közötti megfigyeléseiből számított átlagos vízmérlegét kidolgozva, azok vízháztartás szempontjából 4 típusba sorolhatók (I. ábra: I—IV. típus).

I. A középhegységeink magasabb szintjein és az ország legnyugatibb részén levő állomásokon az alacsony hőmérsékletek miatt a vízszükséglet aránylag alacsony, a csapadék bő. Július—augusztusban itt is mutatkozik ugyan vízhiány, de a talaj vízkészletéből felhasználódó csekély mennyiség már az ősz folyamán pótlódik. A talaj nedvessége októberben, de legkésőbb novemberben eléri a vízkapacitás szintjét, ennél fogva már ősszel, de főleg tavasszal jelentékeny a lefolyás.

II. Az Alpokalján, a Dunántúli-dombság és a Bakony térségében, valamint középhegységeink alacsonyabb szintjein levő állomásokon a vízszükséglet már nagyobb, de a csapadék és a talaj vízkészlete még elég ahhoz, hogy a tényleges evapotranspiráció is általában magasabb legyen. Ennél fogva itt a júniustól szeptemberig tartó időszakban bekövetkező vízhiány mérsékelte. A talaj azonban csak decemberben, esetleg januárra töltődik fel vízkapacitásig, ennek következtében kisebb-nagyobb lefolyás csak tavasszal mutatkozik.

III. A Kisalföldön és az Alföld peremvidékén, valamint az ország északi részén a vízszükséglet nagy, ám a talaj csupán a tél végére éri el a vízkapacitás szintjét. Éppen ezért a lefolyás csekély, de a talajból még meglehetősen nagy mennyiségű víz fordítható evapotranspirációra. A fokozott tényleges evapotranspiráció folytán a talaj vízkészlete már májustól kezdve fogy s a hiány szeptemberig tart.

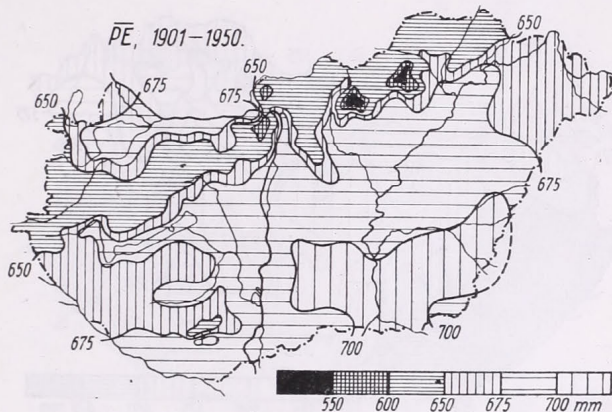
IV. A Duna—Tisza közti hátságon és a Tiszántúl éri el a vízszükséglet a maximális értéket: júliusban a legtöbb helyen meghaladja a 140 mm-t. A szűkös csapadék mellett a talajban tározott csekély vízkészlet kevés utánpótlást nyújt a tényleges evapotranspirációhoz. Már áprilisban vízhiány áll be s ez hét hónapon át, októberig, egyre halmozódik. A talaj vízkészlete a vízkapacitásnyi értéket sehol nem éri el, ezért az *átlagos* vízmérleg szerint fölösleg, tehát lefolyás sincs.

A vízháztartás e hazánk területén föllelhető 4 típusának jellemzői nem támasztják alá azokat a megállapításokat, amelyek szerint az ún. angol-házikókban elhelyezett Wild-párolgásmérővel nyert adatok azonosak lennének a *lehetséges* párolgással. Ez utóbbit pl. *Bacsó N.* „*párolgató készség*”-nek nevezi, és azonos arányúnak veszi a szabad vízfelszínről, ill. nedves felszínről végbemenő párolgással, vagyis a potenciális *evapotranspirációval* [4, 50. old.]. Ugyanakkor eredményeink ellentmondanak annak a megállapításnak, amely szerint *átlagos* viszonyok között hazánk területén mindenütt, minden hónapban rendelkezésre áll annyi víz, ill. a földfelszín területének sokszorosát kitevő párolgató növényfelületek alakjában a nedves felszín, hogy a párolgás potenciális mértékben menjen végbe [4, 51. old.]; s végül ellentmondanak az utóbbi föltétel következményeként előálló ama megállapításnak is, mely szerint *átlagos* viszonyok esetén nálunk a potenciális evapotranspiráció egyenlő értékű lenne a tényleges evapotranspirációval [4, 52. old. 3. bek.].

A potenciális és a tényleges evapotranspirációnak hazánk területére *Thornthwaite* módszerével előállított jellemzői is arra intenek, hogy a tényleges elpárolgást — különösen, ha azt energiamérlegünk szempontjából értékeljük —, országos viszonylatban semmi esetre se vegyük azonosnak, még pedig egységesen évi 500 mm-nek, amint azt *Bacsó* éghajlatunk energiaforgalmával foglalkozó több tanulmányában [4, 5, 6] ismételtelen föltételezi.

Berkes Z. kimutatása szerint [7] az angol-házikókban elhelyezett Wild-műszerekkel mért párolgás évi összege hazánk területén <450 mm—>625 mm között változik. Számításaink szerint mind a potenciális evapotranspiráció, mind pedig a tényleges evapotranspiráció havi és évi összegei *lényegesen*, mégpedig *ellentétes irányban* térnek el a Wild-műszerrel mért párolgás-adatoktól.

Berkesen kívül a hazai s a külföldi szakirodalomban már több szerző is kimutatta, hogy a Wild-mérleg, de az egyéb kisméretű párolgásmérő kádak szolgáltatata adatok is, sem a potenciális, sem a tényleges párolgásra nem jellemzők. A potenciális és a



2. ábra. Az átlagos évi potenciális evapotranspiráció (1901–1950)

tényleges párolgás közötti különbség évi alakulása I. ábránk grafikonjain hónapról hónapra követhető. Míg az I. típusba sorolt >800 mm körüli átlagesapadékú állomásaink is a két nyári hónapban kevesebb a tényleges párolgás a potenciálisnál, addig a IV. típusba sorolt, <600 mm átlagesapadékú állomásaink a tényleges evapotranspiráció 5–6 hónapra át, éppen a tenyészidőszakban, nagyon is számottevően kisebb, mint a potenciális.

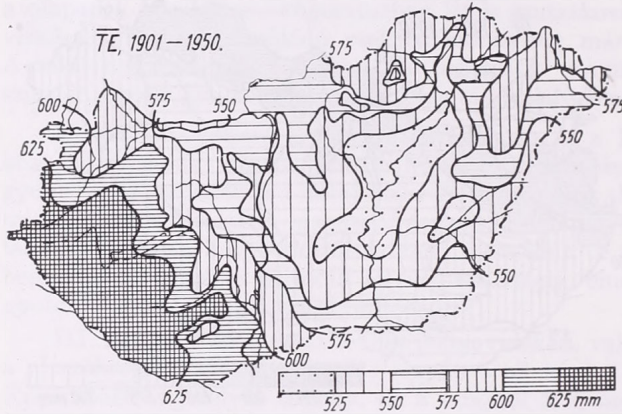
Országterületünkön 93 állomás már megengedi, hogy a vízháztartás jellemzőit térbeli eloszlásukban is elemezhessük. Természetesen e tanulmány keretében minden egyes tényező havonkénti térképes bemutatásától el kell tekintenünk, csupán az évi eloszlás szemléltetésére szorítkozhatunk, amely a vízmérleg négy típusának ismeretében már könnyen értelmezhető is.

Az *évi potenciális evapotranspiráció* (2. ábra), tehát a napsugárzásból származó energia párolgásra fordítódó hányadának megfelelő párolgásmennyiség — ha a párolgató felszín egész év folyamán optimális nedvességekészletű lenne — hazánk területén <550—>700 mm között változna. A potenciális evapotranspiráció, arányosan a hőmérséklettel, legnagyobb a síkvidéki, alföldi tájainkon: a Duna—Tisza közén és a Tiszántúl déli részén, legkisebb pedig a Dunántúl nyugati részén és az Északi Hegyvidéken.

Az *évi tényleges evapotranspiráció* (3. ábra) területünkön <525—>625 mm között változik. Térbeli alakulására a hőmérsékleten kívül a csapadék, és a csapadék-víznek a talaj nedvességekészleteként tározódott része a döntő.

Szesztay K. 1958-ban tette közzé [2, 8] hazánk *területi párolgásának* a csapadék és a lefolyás különbségéből számított évi térképét, amelynek lényegében az *évi tényleges evapotranspirációt* kellene kifejeznie. Tanulmányában — a kékestetői állomásunknak *Thornthwaite* módszerével általunk kidolgozott vízmérlegét elemezve —

már rámutatott az e módszer alkalmazása során az általánosításokból kétségtelenül fakadó pontatlanságokra is. Mégis megállapítható, hogy a lefolyási tényezőkre fölépített módszer sem szolgáltat pontosabb eredményeket, mint *Thorntwaite*-nek az *egyidejű és hosszú sorozatú* éghajlati adatokra támaszkodó módszere. *Szesztay* térképének a területi párolgást bemutató adatai mennyiségileg lényegesen nem térnek el a 3. ábránk bemutatva, számított adatoktól, ám az egy-egy vízgyűjtőre kiszámított adatok általánosítása miatt a „területi párolgás” térbeli alakulása, tehát az egyes közép- és résztájakra levezetett eredményei, fizikai-földrajzi szempontból — nézetünk



3. ábra. Az átlagos évi tényleges evapotranspiráció (1901—1950)

szerint — már nehezen, sőt néhol alig értelmezhető (pl. Duna—Tisza köze, Bükkplató, Mecsek térsége, stb.).

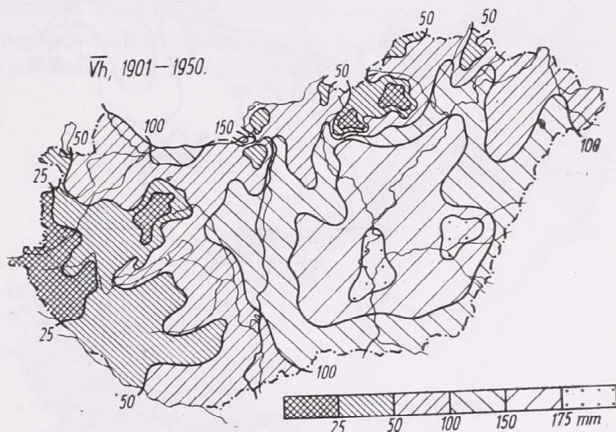
Valamely zárt vízgyűjtőrendszerre az evapotranspiráció keretében felhasználható vízmennyiség a vízgyűjtőre hullott csapadék és a folyómedrekben lefolyásra kerülő, mért vízmennyiség különbségéből évi volumenben kétségtelenül meghatározható. Ámde — mint a bevezetőben említettük, — az evapotranspirációnak a növénytakaró minőségi változásaitól is függő évközi rendszere, a vízgyűjtőn belül a sík- és hegyvidéki területek párolgásának a szétválasztása, a mennyiségi különbségek, a besugárzott hőenergiának valamely területen belül a párolgásra és melegítésre fordítódó hányada, a vízgyűjtő egyes területeire különböző időben lehulló csapadékvíz talajban tározott részének felhasználódása, s végül, ami a vízháztartás szempontjából alapvető: a *potenciális evapotranspiráció*, a csapadék és a lefolyás különbségéből nem határozható meg.

Éppen ezért az éghajlatkutatás, résztájaink éghajlatának minőségi osztályozása (arid, humid, stb.), az éghajlat hő- és vízháztartása jellegének energetikai számbavétele, az öntözendő területek vízszükségletének évközi meghatározása szempontjából a csapadék és lefolyás különbségére fölépített módszerrel nyert eredményeket csupán közelítő értékűeknek kell tekintenünk.

Az *évi vízhiány* (4. ábra) a potenciális és tényleges evapotranspiráció *havonkénti* különbségeinek az összege. Hazánk területén a csapadékkal fordított, a hőmérséklettel egyenes arányban, <25—>175 mm között változik.

Ez lenne pl. az a vízmennyiség, amelyet a csapadékon és a talajban tározott vízkészleten felül öntözés útján a talajba kellene juttatnunk, ha azt akarnánk elérni, hogy az evapotranspiráció potenciális mértékű legyen. (A növényzet optimális vízigénye általában kisebb, mint a vízkapacitásnyi nedvesség, ennek kb. 80%-a).

Adataink szerint pl. Kecskeméten az *átlagos* évi vízhiány 166 mm (lásd 1. ábra), amely április—szeptember folyamán, tehát a tenyészidőszakban áll elő. Figyelemre méltó körülmény az, hogy a vízháztartási mérlegre vonatkozólag a VITUKI Kecskemét—Nagynyir-i kísérleti telepén az 1952—1956-ban végzett megfigyelések alapján Szilágyi Gy. [9] az 1955. és 1956. év tenyészidőszakában az átlagosnak megfelelő csapadékon felül 145, ill. 166 (!) mm „adagolt öntözővíz”-mennyiséget mutatott ki. E más módszerrel nyert adatok tehát nagyon közel járnak a *Thornthwaite*-módszerrel számított adatainkhoz. Éppen ezért érdemesnek tartjuk ideiktatni a havonként



4. ábra. Az átlagos évi vízhiány (1901—1950)

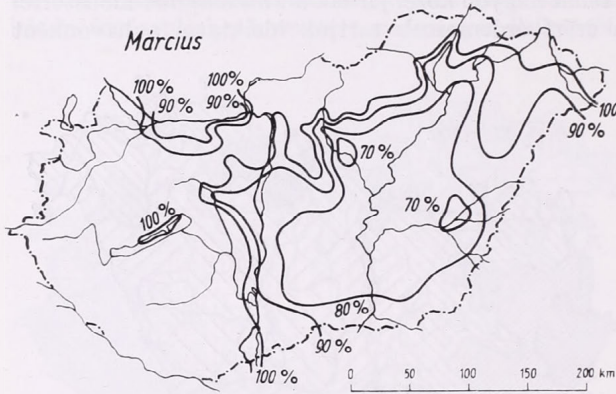
részletezett vízhiányt s az ennek megfelelő öntözővíz-szükségletet katasztrális holdankénti m^3 -ben:

Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Szept.	Év
1	12	28	51	51	23	166 mm
6	69	161	294	294	132	956 $m^3/kh.$

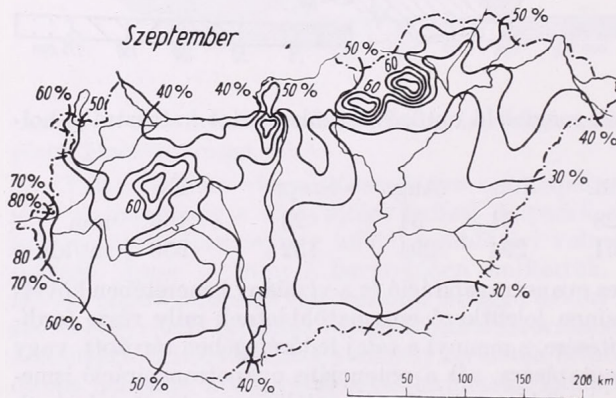
Nézetünk szerint a tényleges evapotranspiráció és a vízhiány ismeretében következtethetünk arra, hogy a felszínen jelentkező energiátöbbletnek mely része fordítható a táj légterének a melegítésére, s mennyi a talaj fedőrétegében tározott, vagy a felszíni vízkészletnek a párolgotatására, sőt a potenciális evapotranspiráció ismeretében magára a felszíni energiátöbbletre is. A potenciális evapotranspirációnak megfelelően az évi átlagos felszíni energiátöbblet általában $<33,0—>42,0$ kcal/cm² év; (minimum: Kékestetőn 31,9, maximum: Békéscsabán 43,1 kcal/cm² év). Ebből a felszíni energiátöbbletből a tényleges evapotranspirációra megállapított adataink szerint a párolgásra általában $<31,5—>37,5$ kcal/cm² év (minimum: Szeghalmon 30,2, maximum: Keszthelyen 38,6 kcal/cm² év), a levegő melegítésére pedig a vízhiányra nyert adataink szerint általában $<1,5—>10,5$ kcal/cm² év energia fordítódik (minimum: Bánkúton 0,2, maximum: Szeghalmon 11,6 kcal/cm² év). *Bacsó* szerint a felszíni energiátöbblet *országos átlagban* 42,2 kcal/cm² év, ebből a párolgásra 30,0 kcal/cm² év, a levegő melegítésére pedig 11,6 kcal/cm² év fordítódik [4, 44. old.].

Gyakorlati (öntözés, talajművelés, talajok járhatósága, útépítés, talajfelfagyás) szempontból lényeges annak ismerete, hogy a talajban tározott vízkészlet az év folyamán mily mértékben változik. Hónapról hónapra meghatároztuk és térképeztük a talajban tározódott vízkészletnek a vízkapacitásnyi nedvesség %-ában kifejezett mennyiségét. Vízmérlegünk elkészítésekor — figyelembevételre hazai talajaink általában 150—450 mm-es szélső határok közötti vízkapacitását — egyszerűen mindenütt

300 mm-es vízkapacitást vettünk számításba. Ennek ellenére, mivel sokévi átlag-értékekkel számoltunk, feltételezhető, hogy ha a talaj vízkapacitása a különböző helyeken más-más értékű is, a tározott vízkészletre vonatkozó *relatív* értékeink jól megközelítik a valóságot. A talajfelszínen hóalakban tározott vízmennyiséget itt nem vettük figyelembe. 5. ábránk a márciusi, maximális, 6. ábránk a szeptemberi,



5. ábra. A talajban tározott átlagos vízkészlet márciusban a vízkapacitásnyi nedvesség (300 mm) %-ában kifejezve (1901–1950)

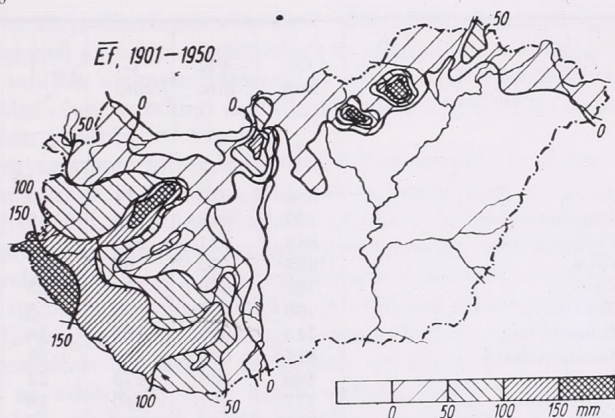


6. ábra. A talajban tározott átlagos vízkészlet szeptemberben, a vízkapacitásnyi nedvesség (300 mm) %-ában kifejezve (1901–1950)

minimális vízkészlet térbeli eloszlását mutatja be. E tanulmány keretében ui. csak a szélső értékek hónapjának bemutatására szorítkozhatunk.

Eredményeink szerint a talajban tározott vízkészlet márciusban éri el a maximumát. Márciusra már a téli hónapokban hóalakban felhalmozódott csapadék is a talajba kerül, ha az őszi esőzés folyamán a talaj nem telítődött vízkapacitásig; ha igen, akkor fölöslegként elfolyik. A talaj vízkészlete csak az Alföldön és a Kisalföld egy részén marad jelentősebben, 10–30%-kal, a vízkapacitás szintje, 100% alatt (5. ábra). Áprilistól szeptemberig a talaj nedvességekészlete fokozatosan fogy, mert ebben az időszakban a vízszükséglet mindjobban meghaladja az időközben lehullott csapadék mennyiségét. Áprilisra a készletváltozás még jelentéktelen, májusban azonban a talaj nedvességtartalma már sehol sem éri el a vízkapacitás szintjét. Május—júniusban indul meg erőteljesebben a talajban tározott őszi-téli csapadék felhasználódása; ekkor van általában a növényzet is a növekedés időszakában, amikor legnagyobb a transpirációs tevékenysége. A vízkészlet egész nyáron át tartó csökkenésének

általában 60%-a május—júniusban megy végbe. Július—augusztusban, a legnagyobb vízszükséglet idején, a készlet már jóval kisebb mértékben csökken; a talaj vízkészletének fogytával ui. a tényleges evapotranspiráció is mérséklődik. A talaj vízkészletének minimuma szeptemberben áll be (6. ábra). Az Alföldön és a Kisalföld egy részén, ahol a talaj az év folyamán nem töltődik fel vízkapacitásig, a vízkészlet kisebb 30%-nál. Itt tehát a márciusi maximális, 70—90%-os értékhez képest a csökkenés 40—60%. A legnyugatibb országrészen és a hegyvidéken 60—80% a minimum, vagyis a márciusi maximumhoz képest 20—40%-nyi a csökkenés. Októbertől márciusig a talajban tározott vízkészlet növekszik. Az egész időszak alatt tározódó mennyiségnek kb. 50%-a november—decemberben kerül a talajba. Októberben és márciusban a növekedés jelentéktelen, mindössze 5—5%-nyi, január—februárban viszont mintegy 20—20%.



7. ábra. Az elfolyásra kerülő átlagos évi vízmennyiség mm-ben (1901—1950)

Ha valamely gyakorlati, pl. növénytermesztési feladat megoldása érdekében megszabjuk a talajvízkészlet azon határait, amely alatti vagy fölötti értékek már nem kívánatosak, a talajban tározott vízkészlet ismeretében megállapíthatjuk egyrészt azt, hogy a kívánt határok az országban mikor és hol mutatkoznak, másrészt, hogy az átlagos viszonyokat tekintve e határok milyen mérvű öntözéssel érhetők el, ill. tarthatók fenn.

Ha a talaj telítve van vízzel, akkor a csapadék és a potenciális evapotranspiráció közötti pozitív különbségek — akár esőből, akár hóból származó csapadékról van szó — azt a vízmennyiséget jelentik, amely a területről elfolyik. A *lefolyásra kerülő víznek* e módszer segítségével — tehát csupán éghajlati adatokból — meghatározható évi mennyisége 50 év átlagában hazánkban nagy területen 0-nak mutatkozik (7. ábra). Ez a szám nyilván nem jelenti azt, hogy e területekről soha sincs lefolyás, csupán azt, hogy *rendszeres* lefolyás nincs; vagyis csak akkor van, amikor az egyes évek vagy évszakok csapadéka jóval az átlag fölé emelkedik s ezt megelőzően az őszi—téli csapadékból a talaj közel vízkapacitásig telítődött. Hasonló eredményre jutott *Ubell K.* a Kecskemét—Nagynyír-i kísérleti telepen közvetlen mérésekre támaszkodó vizsgálata is a Duna—Tisza közti homokhátság vízháztartásáról. Eredményeink a homokhátságon túl is kiterjesztik azon megállapításának érvényét, amely szerint „*jellemzője e területnek, hogy természetes vízfolyások sehol nem alakultak ki, felszíni lefolyással gyakorlatilag nem kell számolnunk (a lefolyási tényező 0). Így a vízháztartási egyenlet a sokévi átlagra vonatkoztatva: csapadék = párolgás.*” [10]. A 7. ábránkban foglaltak egybevágóan *Berkes Z.* 1951-ben közölt eredményeivel [11], amelyek szerint pl. a Duna vízgyűjtőjének elfolyási tényezője Budapesttől Mohácsig csak 15 mm, kb. 3%; a Tiszáé Tokajtól Szegedig a *Körösökkel*, de a Maros nélkül, csupán 75 mm, 13%.

Az éghajlat ariditásának, ill. humiditásának megítélése szempontjából a 0-vonal fontos határvonal. Ez jelenti ui. a *szárazsági határt*. A 0-vonalon belül a talaj 1 méteres fedőrétege, átlagos viszonyok esetén, az év egyetlen időszakában sem telítődik vízkapacitásig, a tényleges elpárolgás egyenlő a csapadékkal, tehát vízfölösleg nincs, ezért elfolyás sincs. Itt a folyók allochton eredetűek, a kisebb vízfolyások pedig többnyire csak időszakosak. A vízfölösleggel rendelkező területeken is — mint láttuk (1. ábra), — van az év folyamán vízhiányos időszak, azonban az év más időszakában, amikor ez a hiány a csapadékból már feltöltődött, vízfölösleg áll elő, amely a területről elfolyik. Hazánkban az Alföld és a Kisalföld egy részének kivételével mindenütt mutatkozik több-kevesebb vízfölösleg. A vízfölösleg, ill. a lefolyásra kerülő vízmenynyiség részletesebb vizsgálatok azonban különbséget kell tennünk az olyan terüle-

Meteorológiai állomás	Cs mm	PE mm	L mm	L CS % 100	A lefolyás évszakonkénti eloszlása az évi összeg %-ában			
					XII-II.	III - V.	VI-VIII	IX - XI
					a	b	c	d
Sopron	688	649	71	10	27	63	10	0
Szombathely	700	646	81	12	25	67	8	0
Farkasgyepű	843	627	227	27	38	52	7	3
Pápa	683	676	60	9	30	62	8	0
Zirc	763	616	171	23	13	70	15	2
Keszthely	700	693	56	8	32	61	7	0
Zalaegerszeg	745	675	101	14	22	67	10	1
Szentgotthárd	817	637	186	23	40	44	7	9
Lenti	809	653	173	22	40	52	7	1
Nagykanizsa	777	671	140	18	29	62	8	1
Kaposvár	715	676	89	13	24	65	10	1
Lengyel	776	674	142	18	24	73	2	1
Pécs-Repülőtér	701	691	79	11	24	65	10	1
Pécs - Misinatető	723	624	143	20	3	77	18	2
Homokszentgyörgy	756	676	127	17	23	67	9	1
Szentlőrinc	709	691	81	11	24	65	10	1
Budapest - Csillagda	666	626	98	15	0	80	18	2
Dobogókő	707	583	156	22	0	80	18	2
Bánkút	841	577	307	37	9	59	18	14
Galyatető	712	532	247	35	2	76	18	4
Hollóstető	817	586	240	30	6	68	17	9
Kékestető	784	531	260	33	8	65	17	10
Mátraháza	711	581	151	21	0	80	18	2
Lillafüred	729	610	140	19	0	79	19	2

tek között, ahol a csapadék *évi* összege több, és ahol kevesebb a potenciális evapotranspiráció *évi* összegénél. Jelentősebb elfolyásra ui. csak az előbbi területekről számíthatunk. *I. táblázatunkban* 24 olyan állomáson mutatjuk be a lefolyás *évi* összegét (*c*), a lefolyási tényezőt (*d*) és a lefolyás évszakos eloszlását (*e-h*), ahol a csapadék *évi* összege (*a*) meghaladja a potenciális evapotranspiráció *évi* összegét (*b*).

A lefolyási tényező 30%-ot, vagy annál nagyobb értéket csak legmagasabb hegyvidékünkön: a Mátrában és a Bükkben ér el; a maximumot Bánkúton találjuk (37%). Változó a lefolyásra kerülő vízmennyiség évszakos eloszlása is hazánk területén. Az egyes állomások között a lefolyás évszakonkénti eloszlásában mutatkozó különbség a csapadék időbeli megoszlásának, a talaj feltöltődésének, végül pedig a téli hónapok havi középhőmérsékletének a következménye. Ahol a bővebb őszi esők folytán a talaj már november—decemberre telítődik vízzel, ott két eset állhat elő:

1. Ha a téli hónapok átlagos hőmérséklete — 1° -nál magasabb, — ami az ország jelentős részében decemberben és februárban áll fenn —, számottevő lehet a lefolyás a téli hónapokban is, amint azt Farkasgyepű, Pápa, Szentgotthárd, Lenti, Nagykanizsa adatai bizonyítják.

2. Ha a téli hónapok átlagos hőmérséklete rendre — 1° -nál alacsonyabb, a vízfőlöleg hó alakjában tározódik és a lefolyás zöme a tavaszi hónapokra esik. Ez a helyzet Pécs-Misinetető, Dobogókő, Budapest-Csillagda, Mátraháza, Lillafüred esetében.

Ősszel csak ott van jelentősebb lefolyás, ahol az aránylag bővebb csapadék és a talajvízkészlet kismértékű nyári felhasználódása miatt a talaj fedőrétege már novemberre eléri a telítettség fokát. Pl. Szentgotthárd, Bánkút, Galyatető, stb.

A lefolyás maximuma mindenütt tavasszal, minimuma pedig ősszel, néhány helyen télen mutatkozik.

Az átlagos vízmérleg egyes tényezőinek számbavételével további vizsgálatoknak lehet célja az, hogy a vízmérleget az egyes esztendőkre is elkészítve, s a vizsgált területen belül a különböző talajok vízkapacitásának az átlagosan 300 mm-esnek vettől eltérő voltát is tekintetbe véve, az eddigi megállapításokat a gyakorlati alkalmazhatóság fokozása érdekében továbbiak kövessék.

Mint már említettük, az egyszerűsítő föltevések miatt a *Thornthwaite*-módszerrel előállított vízháztartási jellemzőszámok is tartalmaznak pontatlanságokat. Azonban az a tény, hogy e módszer segítségével, pusztán éghajlati adatokból, képesek vagyunk a vízháztartásnak jóformán minden jellemzőjére eredményeink szerint igen jó közelítésű adatokat kapni, arra figyelmeztet, hogy e fontos jellemzők előállítása szempontjából *Thornthwaite* eljárása nagyon is figyelemre méltó. A módszer alkalmazásának az éghajlatkutatás terén az adja meg jelentőségét, hogy — amint láttuk — a résztájak éghajlatának minőségi jellemzéséhez ad térben és időben egyaránt részletezett s használható adatokat. Ezek az adatok arról is tájékoztatnak, hogy a vízkészlet mily mértékű szabályozásával és gazdaságos kihasználásával korrigálhatók vízháztartásunknak az éghajlati adottságoktól függő, de a termelésre előnytelen vonásai.

IDÉZETT MŰVEK:

- [1] *Thornthwaite, C. W.*: An Approach Toward a Rational Classification of Climate. Geogr. Review, XXXVIII., January 1948. New York.
- [1] *Szesztay K.*: Estimation of the Water Balance of Catchment Areas in Hungary. Időjárás 62. évf. Budapest, 1958. 313—318. old.
- [3] *Kakas J.*: A lehetséges évi evapotranspiráció. Az évi vízfőlöleg. Az évi vízhiány. Magyarország Éghajlati Atlasza. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1960. 46/2—4. térkép.
- [4] *Bacsó N.*: Magyarország éghajlata. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1959.
- [5] *Bacsó N.*: Éghajlati energiaháztartásunk egyes részletei és növényzetünk szerepe légterünk energiaforgalmában. Klny.: Agrártud. Egyet. Mezőgazd. Tud. Kar Földműveléstani és Növényterm. Tanszék Közleményei. Év nélk. 69—83. old.
- [6] *Bacsó N.*: Magyarország légterének éghajlati energiaforgalma. Földrajzi Közlemények, IX. (LXXXV.) kötet, 2. szám. Budapest, 1961. 109—124. old.
- [7] *Berkes Z.*: Szabad vízfelületek és a talaj párolgásának viszonya. Időjárás 53. évf. Budapest, 1949. 363—366. old.
- [8] *Szesztay K.*: Adatok a Kárpátmedence víz- és hőháztartásáról. A II. Kárpátmeteorológiai Konferencián (Budapest, 1961 novemberében) elhangzott előadás.
- [9] *Szilágyi Gy.*: Az öntözővíz mennyiségének megállapítása folyamatos vízháztartási mérleg vezetése alapján. Beszámoló a VITUKI 1957. évi munkájáról. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1959. 174—184. old.
- [10] *Ubell K.*: A Duna—Tisza közti homokhátság vízháztartása. Beszámoló a VITUKI 1956. évi munkájáról. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1957. 159—167. old.
- [11] *Berkes Z.*: A talajfelszín állapota és a csapadék mennyisége. Beszámoló az 1951-ben végzett tudományos kutatásokról. Orsz. Meteor. Int. Hiv. Kiadv., XIV. kötet. Budapest 1951. 34—41. old.

(A kézirat beérkezett 1962. okt. 10-én)

Automatikus szélmérő berendezések felállításának meteorológiai kérdései a Balaton körzetében

Problems of the Consitution of a Network of Automatic Anemometer Stations in the Region of Lake Balaton. In the Lake Balaton district, according to its high importance as a resort region, a pratical gale-warning service has been established by the Hungarian Meteorological Institute. In order of assuring a still greater reliability of the gale warnings, it is proposed that the existing network of ground stations should be supplemented by a network of unmanned automatic anemometer stations. It is pointed out that, as gale warnings are to be issued timely before the arrival of a storm, the existing manned ground stations are placed at rather great distance from the lake itself. This constrained choice in the location of existing stations appears to be not quite propitious from the point of view of the reliability of the warnings. The organization of a more closely placed network — and, in this way, the achievement of still more reliable gale warnings — could be only assured by a drastical reduction of the time necessary for the transmission of wind observation data. This goal can be reached by establishing a sufficient network of unmanned automatic wind measuring stations.

*

Проблемы организации сети автоматических ветромерных станций в районе озера Балатона. В районе озера Балатона, имеющем огромное значение с точки зрения отдыха и туризма Государственный Метеорологический Институт основал специальную службу штормовых предупреждений. В интересах улучшения этой службы предлагается дополнить существующую сеть наблюдений автоматическими анемометрическими станциями. Указывается на то, что штормовые предупреждения нужно давать заблаговременно, до наступления шторма, а существующие приземные метеостанции расположены слишком далеко от озера. Это неудачное расположение станций часто влияет на качество предупреждений. Организация более густой и близкой к озеру сети, и таким образом, получение более надежных прогнозов могут быть достигнуты путем сокращения до минимума времени, необходимого для передачи наблюдений над ветром. Эта цель достижима с помощью достаточной автоматических ветроизмерительных установок.

*

Nem szorul bővebb bizonyításra az a kiinduló megállapításunk, hogy a Balatonvidék a meteorológiai tájékoztatás és előrejelzés szempontjából különleges területet képez. Ebben a körzetben a meteorológiai információk iránti igény viszonylag messze meghaladja az ország egyéb területein jelentkező információigényeket. Ez a tény plasztikusan fejeződik ki pl. abban, hogy itt működik az ország egyetlen „helyi” előrejelző központja, a *siofoki viharjelző obszervatórium*, ahol az üdülési időszak folyamán külön szinoptikus szolgálatot tart fenn az *Országos Meteorológiai Intézet*. Mégis ha azt a kérdést vetjük fel, hogy ebben a különleges körzetben, az itt sajátosan elsőrendű fontosságú szélmérőhálózat felülmúlja-e valamiképpen, sűrűség vagy műszaki színvonal dolgában az országos átlagot, akkor némileg kedvezőtlen képet kapunk. A meglevő árnyalatnyi felszerelésbeli többlet eltörpül azok mellett az igények mellett, amelyeket a helyzet mélyebb átgondolása után magunk elé vetíthetünk.

A *Balaton* Intéző Bizottság működése nyomán évről évre jelentősen fejlődnek e körzet idegenforgalmi létesítményei, és az itt lebonyolított idegenforgalom évről évre növekvő bevételt jelent a népgazdaság számára. Nyilvánvaló az, hogy egy ilyen, beruházások szempontjából kiemelt területen az idegenforgalom és a vízisportok miatt különlegesen fontos biztonsági szolgáltatások — köztük a meteorológiai tájékoztatás és a viharjelzés — fejlesztésében bizonyos bőkezűség mindig indokolt lesz. Ha

tehát valamilyen szolgáltatás fontosnak bizonyul, akkor annak bevezetését viszonylag kedvező gazdasági feltételek mellett javasolhatjuk.

Annak a többletigénynek okát és jellegét, amely a szélmérési adatokkal kapcsolatban a Balaton körzetében pillanatnyilag kielégítetlenül jelentkezik, a következőképpen fogalmazhatjuk meg. A Balaton mellett nyaralók életbiztonsága, valamint a vízisportok művelői részére adandó meteorológiai tájékoztatás a tó víztükre felett és a partvidék mentén időben és térben konkrét széladatok megszerzését teszi szükségessé. Hasonló konkrét adatok iránti igény az ország más területein csak egy-egy repülőterre korlátozódik, és a közbeeső nagy területekre vonatkozóan csupán statisztikai jellegű tájékoztatás igénye merül fel. Nyilvánvaló az, hogy a statisztikai tájékoztatás célját ritkábban elhelyezett állomások is kielégítően szolgálják, ha ezeken a helyeken elég hosszú időszakra vonatkozó adatsorok állnak rendelkezésünkre, mivel a statisztikai jellemzők (pl. valószínűségek) nagy területekre vonatkoztathatók interpoláció vagy extrapoláció útján. Ha konkrét adatokat akarunk kapni, akkor beláthatóan egészen más helyzet áll elő. Különösen olyan esetben, ha az a kívánságunk, hogy ezek az adatok egy megjelölt központban, pl. a síófoki obszervatóriumban bármikor rendelkezésünkre álljanak. Az ilyen széladatok megszerzése időben folyamatosan működő szélmérőműszereket igényel, amelyek az adatok azonnali automatikus továbbítására is alkalmasak.

A balatoni viharjelzés érdekében az időjárási jelenségeket kívánatos olyan helyi és időbeli pontossággal meghatározni, amelyet az 1—10 km karakterisztikus hosszúság és 5—15 perc karakterisztikus idő jellemez. A viharjelzés mezoszinoptikus feladat, a tájékoztatás azonban az előbbi karakterisztikus méreteknél megfelelően már a lokális szinoptika területére esik.

A viharjelző szolgálat eddigi tapasztalataiból és a feladatra vonatkozó megfontolásokból tehát sajátos igények származnak. Ezeknek az igényeknek az alábbiakban részletesebb elemzését adjuk, amely megítélésünk szerint messzemenően indokolja azt, hogy haladéktalanul lépéseket tegyünk a Balaton környékén néhány automatikus szélmérőállomás felállítására.

I. A balatoni viharjelző szolgálat jelenlegi helyzete

A viharjelző szolgálat szélmérésekkel kapcsolatos igényeinek felmérésére lehetőséget nyújt az, hogy megvizsgáljuk a szolgálat működésének jelenlegi feltételeit és a munka eredményességét. Előre kell bocsátanunk, hogy a Szolgálat munkája nem csupán a megfelelő műszaki felszerelések biztosításán múlik, hanem igen nagy mértékben azon is, hogy a szinoptikai munkában milyen módszereket alkalmazunk. Jogosnak érezzük azonban azt a vélekedést, hogy a szinoptikai munkán felül az információ-ellátás mértéke mindig határt szab a fejlődésnek, mint az alábbi elemzésből ez ki is tűnik.

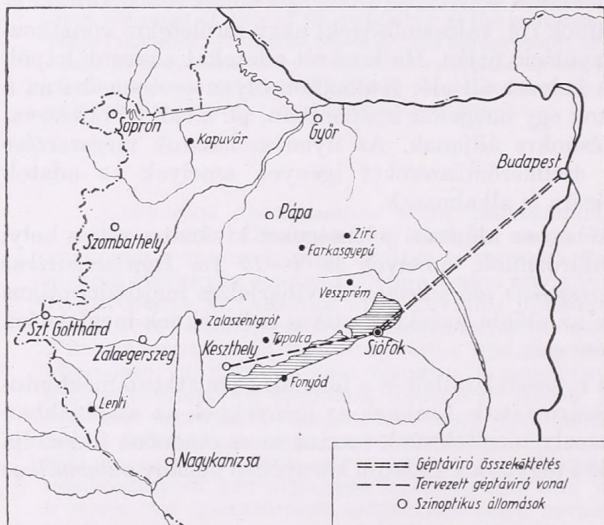
A viharjelző szolgálat jelenlegi rendszere részben az előrejelzésből, részben a riasztásból áll. Az előrejelzés alapja: a Budapestről géptávirón érkező közép európai szinoptikus anyag, európai magassági anyag és a fakszimile útján nyert analízis és előrejelzési térképek. A riasztási munka céljára ezen kívül felhasználásra kerülnek a dunántúli szinoptikus állomásokról, valamint a speciális veszélyjelentő állomásokról postán keresztül továbbított vihartáviratok.

Minket közelebbről ezen utóbbi jelentőhálózat szervezése és hatékonysága érdekli. A jelenlegi helyzet szerint a szinoptikus állomások közül Sopron, Szombathely, Keszthely, Szentgotthárd, Zalaegerszeg, Nagykanizsa, Győr, Pápa, míg mint speciális veszélyjelentő állomások: Kapuvár, Zirc, Farkasgyepű, Veszprém, Tapolca, Zala-

szentgrót, Fonyód és Lenti küld külön jelentést a siófoki központba zivatar ill. szélvihar megfigyeléséről (1. ábra).

Kérdés az, hogy ez az állomássűrűség, az állomások elhelyezése, valamint a jelenség észlelésétől a siófoki központba továbbításig terjedő idő megfelel-e a szolgálat igényeinek. Ezt a kérdést célszerű külön-külön elemeznünk az általában előforduló szélviharok három nagy csoportjának szempontjából, amelyeket *konvektív* zivatarból származó vihar, *frontális* vihar és *szélrohamvonal* (squall line) elnevezésekkel különböztethetünk meg.

Tudvalevő, hogy *konvektív* zivatarok kedvező feltételek mellett (elegendő nedvességtartalom, emelő mozgás, stb.) instabilis egyensúlyi viszonyok esetében ala-



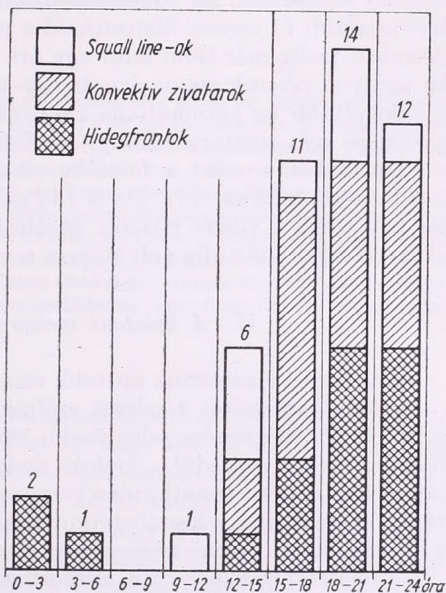
1. ábra. A veszélyjelentő hálózat

kulnak ki. Rendszerint összefüggő zivatarcellákat képeznek. Aktivitásuk teljesen változó lehet, s ezen tulajdonságuknál fogva a szélvihar előrejelzése ilyen esetekben a legbizonytalanabb. A felsorolt jelentőállomások legtöbbje sajnálatosképpen túlságosan távol fekszik a Balatontól ahhoz, hogy az ottani viszonyokat mindig mérvadóknak tekintsük. A közvetlen balatonmenti állomások viszont már csupán a bekövetkezett tényről tájékoztatnak, így a viharjelzés szempontjából hasznuk nem sok. Marad a Balatonhoz közel fekvő kevésszámú, nem partmenti állomás. Ezeknél azonban az a helyzet, hogy a jelenség észlelésétől a vihartávírat beérkezéséig esetenként fél óra is eltelik, ami erősen csökkenti e távíratok értékét. Ilyen körülmények között feltétlenül előtérbe kerül az automatikus szélmérőhálózat gondolata, mivel ezek az állomások a folyamatos észlelés mellett az adatok azonnali továbbítását biztosítják. Ezek birtokában, a mindenkori szinoptikus körülmények mérlegelésével lehetségessé válik a viharok ezen osztályának biztonságos előrejelzése is.

A *frontális viharokkal* kapcsolatban kissé más a helyzet. Ezek aránylag jól meghatározható iránnyal és sebességgel mozognak. A Dunántúlra rendszerint északnyugat felől törnek be, majd ott átlagosan 30—40 km/óra átlagos sebességgel vonulnak tovább. Az esetek nagy részében azonban, amennyiben a zivatartevékenység elmarad vagy gyenge, a viharos szél csak a Balaton térségében, sőt annak is csak egyes részein alakul ki. Ilyenkor a vihartávíratok természetesen elmaradnak, s a kevésbé tapasztalt viharjelző esetleg elmulasztja a riasztást.

A frontok általában idejében felismerhetők ahhoz, hogy a Balatonon a vihar kitörése előtt 2 órával javaslatot tegyünk a révkapitányságnak a sárga rakéta kilövé- sére. Nehezebb a dolog a piros rakéta esetében. E feladat végrehajtására veszélyjelentő hálózatunk nem teljesen alkalmas. A szinoptikus állomások közül északnyugati irányban egyedül *Pápa* jön számításba, ez azonban 16 óra után csak 3 óránként ad szinoptikus jelentést. Amennyiben tehát a front átvonulásával zivatar, vagy 15 m/sec- ot meghaladó szélökés nem jár együtt, a fenti időpont után vihartávira- ra sem szá- míthatunk. A Balaton alsó szakaszán Zalaegerszeg jön számításba, amely viszont alig van 30 km-re a Keszthelyi-öböltől. Figyelembevéve a jelenség észlelésétől a vihartávirat Siófokra érkezéséig (15—20 perc) és a riasztás végrehajtásáig (10—20

2. ábra. A hirtelen kitörő szélviharok fellé- pésének időpontja (Siófok, 1957—1961. má- jus—szeptember)



perc) terjedő időt, a jelentés rendszerint elkésik ahhoz, hogy ennek alapján a vihar bekövetkezése előtt 1 órával a piros rakéta kilövését javasoljuk. A speciális veszély- jelentő állomások értékét csökkenti, hogy szélmegfigyeléseik szubjektívek és jelen- téseiket csak a postahivatal működési ideje alatt tudják továbbítani. Így több állo- másra már a késődelutáni órákban nem lehet számítani, holott a hirtelen kitörő balatoni viharok fellépésének gyakorisága éppen a késődelutáni, esti órákban maximális (2. ábra).

A fentiek alapján elmondhatjuk, hogy a frontális viharok előre jelzésének biz- tonsága lényegesen megnövekedne, ha leggyakoribb felvonulásuk irányában a Bala- tontól 40—60 km távolságban automatikus szélmérő állomás működne. Ennek Sió- fokra továbbított adataiból a frontátvonulás időpontja és intenzitása azonnal meg- állapítható lenne.

A balatoni viharok harmadik és egyben legveszélyesebb csoportját a szélroham- vonalak alkotják. Ezek éles hidegfrontok előtt fellépő intenzív zivatartvonalak, ame- lyek gyors vonulásúak és heves szélrohamokkal járnak együtt. Vonulási irányuk a hidegfrontokétól eltérően rendszerint nyugat—keleti, ill. kissé délnyugatias. Emiatt a frontális viharok előrejelzésére felállított jelzőállomások ennek a feladatnak nem

fognak megfelelni. Haladási sebességük elérheti a 60—70 km/órát, amiből következik, hogy előrejelzésükhöz a Balatontól 60 km-nél messzebb fekvő állomás lenne szükséges. Ezzel szemben áll azonban az a körülmény, hogy a szélrohamvonalak aktivizálódása általában csak a Dunántúlon, közelebről a Zalai dombvidéken következik be. Így előfordulhat, hogy a Balatontól 50—60 km távolságban szélviharról nem is beszélhetünk és ugyanakkor a víztükör felett heves szélvihar vonul át. Ilyen tényállás mellett le kell mondanunk arról, hogy az előbbi két vihartípus előrejelzéséhez hasonló optimális megoldást találjunk. Ha feltételezzük, hogy a Balatontól kb. 30 km-re nyugatra a szélrohamvonal átvonulása már eléggé markánsan jelentkezik a szélgörbén — azaz csekély irányváltozással heves szélroham tapasztalható — akkor valahol a zalai dombvidéken felállított automatikus jelzőállomás még eredményes riasztást biztosíthat. Ez pontosabban azt jelenti, hogy a szélvihar Balaton fölé érése előtt legalább 15 perccel biztosítható a piros rakéta kilövése, a Tihanytól keletre eső körzetben pedig már több mint egy óra a riasztástól a vihar kitöréséig terjedő idő. Bár az ilyen viharok száma évente egy-kettőnél nem több, mégis erre a célra talán a legindokoltabb az automatikus szélriasztás megvalósítása. A szélrohamvonalakkal együttjáró erős zivatartevékenység miatt a posta az előírások értelmében a táviróvonalat földeli, s ezért a feladott vihartáviratok egy része nem jut el Siófokra. Emlékeztetünk itt az 1961. július 13-i szélrohamvonal átvonulásra, amikor a Balaton alsó szakaszán a vihart riasztás egyáltalán nem előzte meg, Siófokon pedig a piros rakéta kilövése után alig volt 20 perc a vihar kitöréséig.

II. A balatoni meteorológiai tájékoztatás igényei

A balatoni vízisportok művelői részéről egyre növekvő igény irányul arra, hogy a siófoki viharjelzőtől részletes széltájékoztatót kaphassanak. Ezideig ennek az igénynek a kielégítésére jelentősebb lépés nem történt. A balatonmenti szélmérő-állomások közül egyedül a siófoki szolgáltató olyan adatokat, amelyek a víztükör jelentősebb részére vonatkozóan reprezentánsak. Ezen kívül a viharjelző, legfeljebb óránként megkapja a keszthelyi adatokat. A megfelelő pontosságú tájékoztatáshoz ez az adatellátás természetesen nem elegendő. Több napon át tartó erős szél esetén a Balaton különböző pontjain, elsősorban a partsáv domborzatától függően változatos szélviszonyok alakulnak ki. Hasonlóan nagy különbségek vannak izobártalan helyzetben, amikor a vízi—parti cirkuláció érvényesül. A *veszprémi* partsáv 270—360 fok közötti irányból fújó szelek esetén erősen árnyékolt, és így itt lényegesen alacsonyabb szélsébségek uralkodnak, mint a *somogyi* parton. Minderről azonban csak hozzávetőleges adatokkal rendelkezünk. Köztudomású az is, hogy a *Badacsony* alatt jelentős szélárnyék tapasztalható, ugyanakkor a *Szigligeti-öbölben* gyakran igen erős szél uralkodik. A közvélemény szerint ez a *Balaton legveszélyesebb helye*, amelyre feltétlenül több figyelmet kellene fordítanunk. A balatonfüredi part szélárnyékoltságáról sincsenek adataink. Pedig Balatonfüred a vitorlázósport központja, itt bonyolítják le a legtöbb vitorlásversenyt, amelyek között egyre több a nemzetközi. A *Magyar Vitorlás Szövetség* gyakran fordul a siófoki obszervatóriumhoz tájékoztatás végett, de viharjelzőink, objektív adatok hiányában, kielégítő információval nem tudnak szolgálni. Szükséges tehát az, hogy a balatonparti szélmérőállomások számát gyarapítsuk, és ezek adatai a siófoki központban mindig azonnal elérhetőek legyenek. Ez a cél viszont csak automatikus távmérő berendezések segítségével valósítható meg.

A terepklima néhány jellemzője Hévíz térségében

Некоторые характеристики местного климата в районе курорта Хевиз. Результаты местноклиматических измерений, произведенных на курорте Хевиз 3—22 июля 1961 г., а именно измерений температуры и относительной влажности на высоте 150 см над почвой, дают возможность выделить на исследуемой территории участки с различным местным климатом. На основе полученных значений амплитуд обоих метеорологических элементов можно различать четыре таких участка. Самые экстремальные условия имеет пограничная с Хевизем долина Альшопахок, а районом наиболее выравненного хода температуры и влажности является лесистый восточный склон. Дальнейшие исследования вероятно дадут возможность получить более удачный метод разграничения.

*

Einige Charakteristiken des Geländeklimas im Raume des Kurortes Hévíz. Auf Grund der Resultate der in der Zeit zwischen den 3. und 22. Juli im Gebiete des Kurortes Hévíz ausgeführten geländeklimatischen Vermessung, namentlich der Ergebnisse der Messungen von Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit in einer Höhe von 150 cm über den Boden, konnte eine Abgrenzung von verschiedenen geländeklimatischen Teilgebieten vorgenommen werden. Auf Grund der erhaltenen Amplitudenwerte der beiden genannten meteorologischen Elemente können vier Teilgebiete unterschieden werden, und zwar findet man die extremsten Verhältnisse im Alsópáhoker Tal und die grösste Ausgeglichenheit in Bezug auf Temperatur- und Feuchtigkeitsänderungen am bewaldeten Osthange. Durch weitere Untersuchungen wird es vermutlich gelingen, ein noch zuverlässigeres Verfahren für die Abgrenzung der Teilgebiete zu erlangen.

*

A meteorológiai észlelőhálózat normál állomásainak hosszú megfigyelési sorozatai alapján készült éghajlati térképek lehetővé teszik, hogy általuk megismerjük nagy területek (országok, kontinensek) fölött a meteorológiai elemek eloszlását. A térképek a bennük rejlő lehetőségek határain belül világos képet adnak az éghajlati különbségekről és a kutatások értékes anyagát jelentik. A nagy területeken belüli kisebb földrajzi tájrészletek (dombvidékek, völgyek) helyi éghajlati sajátosságainak feltárásához azonban részletesebb, nagyobb méretarányú térképek szükségesek, amelyek a terepklimatológiai vizsgálatok segítségével készíthetők el.

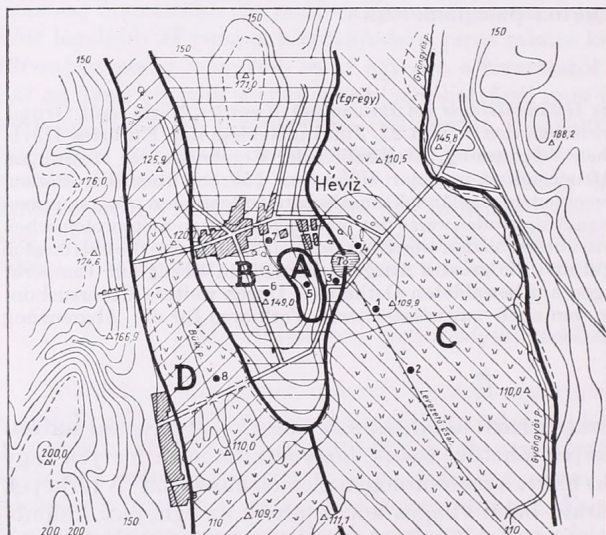
A terepklimatológiai kutatások célja, hogy megállapítsuk és megismerjük azokat a helyi éghajlati különbségeket és ellentéteket, amelyek a felszín változó formája és az expozíció hatására keletkeznek.

Ha valamely területet mezőgazdasági vagy ipari célok érdekében akarunk felhasználni, ismernünk kell a hely nem változó adottságait, elsősorban a talajt, geológiát és egyéb sajátosságaival együtt, és azoknak a talajművelés és az időjárás okozta (szél-, vízerózió folytán előálló) esetleges változásait is. A tereppel azonban elválaszthatatlanul kapcsolatos az éghajlat. Ennélfogva a geológiai és talajismereti fölvétel mellett indokolt az egyes területek, terepszakaszok klímásajátosságainak fölvétele is, terepklimafelmérés formájában [1].

A feladat megoldásakor metodikailag általában kettős utat választanak: egyrészt felhasználják az éghajlatkutatás alapját képező állandó meteorológiai állomások hosszabb sorozatait, másrészt kiválasztott időjárási helyzetekben, amikor várható, hogy a helyi különbségek a legkifejtettebbek, speciális, expedíciós méréseket szerveznek.

A terepklimafelmérések során a legfontosabb feladat a helyi sajátosságokat leginkább jellemző elemnek, vagy elem párnak a kiválasztása. Mindenre kiterjedő rész-

letességgel u. i. csak kis, 1—2 km²-es területet felvételezhetünk. Ha a különböző helyeken folyó kutatásokat figyelemmel kísérjük, kitűnik, hogy a mindenkori céltól függően a vizsgálatokat más és más elemre terjesztik ki. A helyi hatásokat bizonyos fokig jól tükrözi a *sugárzás mennyisége*, azonban csupán ennek az egyetlen elemnek az ismerete nem mindig elegendő. A megfigyelésekből kitűnt, hogy a tereprészek közti különbségek rendkívül élesen mutatkoznak a *hőmérséklet* eloszlásában, amelynek vizsgálata a fagyveszélyesség szempontjából különösképpen fontos. A *légnedvesség* azokon a helyeken számottevő elem, ahol gyakori kondenzáció, köd lehetséges. Fontos és jellemző az egyes területeken a *kicsérélődés* nagysága, az átszellőzöttség is, különösen völgyekben levő ipari települések, gyógy- és üdülőhelyek szempontjából.



1. ábra. Megfigyelőállomásaink és az elhatárolható terepszakaszok Hévíz térségében

A terepklimatológiai kutatások során a különböző, műszerekkel történő mérések mellett fontos szerepe van a vizuális megfigyeléseknek, amelyekhez többek között a völgyi és talajkődök vizsgálata tartozik. A fenológiai ismeretek, valamint a növényeken a fagykárok megfigyelése és térképezése szintén értékes segítséget jelentenek.

A különböző módszerekkel nyert adatokat célszerű alkalmasan választott — 1:25 000—1:10 000 — méretarányú térképeken ábrázolni. A térképezés lehetővé teszi, hogy áttekinthessük a helyi hatások (expozíció, talajfajta, növényvel borítottság) okozta éghajlati különbségeket, és szétválaszthatjuk az eltérő sajátosságú területeket.

Egy terepszakasz részletes vizsgálatakor, műszerekkel végzett felmérésekor legfontosabb, hogy a megfigyelőhelyeket és a mérendő elemeket alkalmasan megválasszuk. 1961. július 3-tól 22-ig Hévízen végeztünk terepklimatológiai vizsgálatokat. Megfigyelőállomásainkat a környező sík területből mintegy szigetként kiemelkedő üdülőtelep 1—2 km²-es körzetében helyeztük el.

Megfigyelőhelyeink (1. ábra):

1. A hévízi tó délkeleti irányban húzódó levezető csatornája mentén, a tó partjától 400 m-re egy zsilip mellett volt az egyik állomásunk, észak—déli vonulású völgyben, tőzeges altalajú vizenyős réten (110 m). A megfigyelőhelytől nyugatra kb. 500 m-re emelkedő domb legmagasabb pontja 149 m. Keleten az állomást 1,5 km távolságban egy dombvonulat határolja.

2. A zsilip melletti megfigyelőhelytől délkeleti irányban a lefolyó mentén még egy állomásunk volt, ugyancsak vízenyős réten (109 m).

A hévízi tó partján két megfigyelőhelyet állítottunk fel:

3. a tó déli és

4. északkeleti oldalán (110 m), a parttól kb. 20 m-re. A déli oldalon az állomás parkban állt, az északkeleti részen egy kis erdő közvetlen előterében.

5. A hévízi tótól nyugatra emelkedő domb keleti erdős lejtőjén volt a következő megfigyelőhelyünk (140 m).

6. A tótól nyugatra emelkedő domb tetején is helyeztünk el állomást, megművelt, alacsony szántóföldi növényzettel borított talajon (149 m).

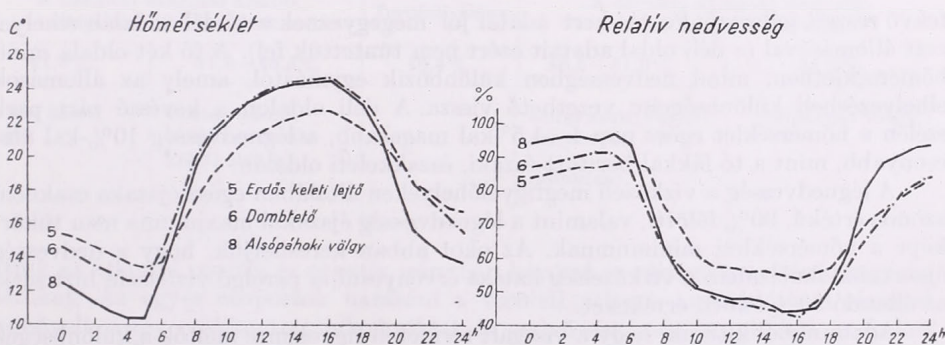
7. Az üdülőtelep magasabban fekvő részének vizsgálata végett mértünk a Postás-üdülő kertjében, füves talajon (140 m).

8. Nyolcadik állomásunk a Héviz-t nyugatról határoló észak—déli vonulású kb. 1 km széles alsópáhoki völgyben volt (113 m).

A tereklimatológiai megfigyelések céljaira a talaj fölött 150 cm magasságú hőmérőházakat használtunk, amelyekben hetes körülfordulású Richard-féle termo-higrográfokat helyeztünk el.

Az adatok segítségével megállapíthatjuk, vannak-e különbségek az egyes mérőhelyek, illetve az általuk reprezentált tereprészek között; amennyiben a vizsgált terület a hőmérséklet és nedvesség tekintetében nem egységes, e két elem alapján már megkísérrelhető az eltérő sajátosságú terepszakaszok kijelölése. Ennek érdekében a hőmérséklet és nedvesség napi menetét, amplitúdóját kell vizsgálnunk.

A kutatás időszakában — július 3. és 22. között — meglehetősen változékony volt az időjárás, ennél fogva az összes napokat (19 nap) tekintve nem alkothatunk helyes képet a helyi különbségekről. Derült nap, a klimatológiai feldolgozásokban szokásos értelemben (amikor a felhőzet napi átlaga kisebb, mint 0,2) mindössze kettő volt. Az expedíciós mérések idejét általában közepes borultság jellemezte. Hat zivataros, esős nap volt, amikor a déli, vagy koradélutáni órákban zivatar miatt jelentős hőmérsékletesökkenés következett be. Így ezeket a napokat külön kellett választanunk és csak 13 nap adatait vizsgálhattuk.

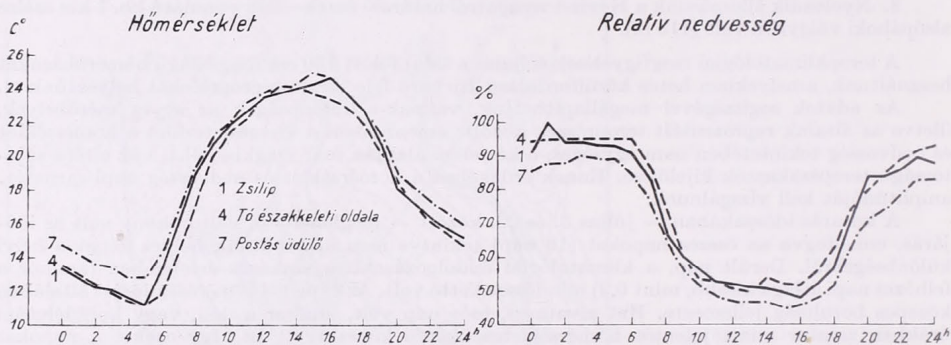


2. ábra. A hőmérséklet és relatív nedvesség napi menete 1961 júliusában, 13 nap átlagában

A három legkülönbözőbb tereprészen levő állomás, az erdős keleti lejtő (5. áll.), az alsópáhoki völgy (8. áll.) és a dombtető (6. áll.) között a legszembetűnőbb a különbség (2. ábra). A legkiegyenlítettebb a hőmérséklet és nedvesség szempontjából az erdős lejtő (5. áll.). Nappal pl. mintegy 2°-kal hűvösebb, éjszaka 3—3,5°-kal melegebb, mint az alsópáhoki völgy. A dombtető (6. áll.) hőmérsékletviszonyai nappal megegyeznek a völgyben észleltekkkel, éjszaka azonban a dombtető melegebb. A légnedvesség, amelynek napi menete a hőmérsékleti görbe tükörképe, nappal az erdőben a legmagasabb, éjszaka a páhoki völgy levegője a legnagyobb nedvességű. Mind a hőmérséklet, mind a nedvesség szempontjából az alsópáhoki völgy (8. áll.) a legszélsőségesebb, s ennek oka részben a talaj (vízenyős réten), részben a környező lejtőkről lefolyó és a keskeny völgyben felhalmozódó hideg levegő. A két

körülmény együttesen elősegíti nappal az erőteljes fölmelegedést, az esti órákban a hőmérséklet gyors csökkenését, valamint bőséges harmat- és ködképződést.

A hévízi tó levezető csatornája környéki vizenyős réten elhelyezett két állomás (1. és 2. áll.) sem hőmérsékletben, sem nedvességben nem különbözik egymástól, ezért elegendő a zsilip melletti megfigyelőhely (1. áll.) adatait vizsgálnunk. A zsilipnek, a tó északkeleti (4. áll.) és déli (3. áll.) oldalának, valamint a Postás-üdülő kertjének (7. áll.) adatait összehasonlítva arra a következtetésre jutunk, hogy a zsilip környéki vizenyős rét nappal éppoly meleg, mint pl. a magasabban levő Postás-kert, éjszaka azonban sokkal hűvösebb és nedvesebb (3. ábra). Az üdülőtelep magasabban



3. ábra. A hőmérséklet és relatív nedvesség napi menete 1961. júliusában, 13 nap átlagában

fekvő részeit jellemző Postás-kert adatai jól megegyeznek a tó déli oldalán elhelyezett állomásával (a déli oldal adatait ezért nem tüntettük fel). A tó két oldala mind hőmérsékletben, mind nedvességben különbözik egymástól, amely az állomások elhelyezéshelyi különbségeire vezethető vissza. A déli oldalon a kevésbé zárt park szélén a hőmérséklet egész nap 1—1,5°-kal magasabb, a légnedvesség 10%-kal alacsonyabb, mint a tó fákkal borított északi, északkeleti oldalán.

A légnedvesség a vízközeli megfigyelőhelyeken általában egész éjszaka csaknem azonos értékű, 90% fölötti, valamint a légnedvesség éjszakai maximuma nem tükröképe a hőmérsékleti minimumnak. Az okot abban kereshetjük, hogy a nedvesség éjszakai alakulásában a vízközelség hatása érvényesül, a párolgó vízfelszín biztosítja az állandó 90% fölötti értékeket.

Adatainkból kitűnik, hogy a vizsgált területen figyelemre méltók a különbségek mind a hőmérsékletben, mind a nedvességben. Hévíz hazánk egyik legfontosabb gyógyhelye, így különösképpen fontos párás, ködös, magas relatív nedvességű részeinek feltárása. Az éjszakai párasság, köd létrejöttét helyenként elsősorban a felszín (vízfelszín, vizenyős rét) segíti elő; a mélyebben fekvő területeken, völgyekben azonban számottevő a levegő erőteljes éjszakai lehűlése, s a lefolyó hideg levegő is.

Hévíz területén a helyi adottságok következtében a hőmérsékletben és a nedvességben előálló kisebb-nagyobb különbségek lehetővé teszik, hogy e két elem alapján kijelöljük az eltérő sajátosságú terepszakaszokat.

Általában valamely területen a helyi klímasajátosságok osztályozásakor ill. az eltérő terepszakaszok kijelölésekor a következőket kell megállapítani [1]: melyek a vidék átlagos éghajlatának megfelelő *normál* tereprészek, és a normáltól *pozitív* és *negatív* irányban eltérő csoportok. Pozitív értelemben megkülönböztetünk kedvező és különösen kedvező, negatív értelemben kedvezőtlen és különösen kedvezőtlen terepszakaszokat.

Hévízi megfigyeléseink időtartama mindössze 19 nap volt, így a júliusi normál-értékekkel nem tudjuk összehasonlítani. Az eltérő helyi sajátosságú tereprészek kiválasztásakor a két vizsgált elem (léghőmérséklet és légnedvesség) *átlagos napi amplitúdójából* indultunk ki. Ahhoz, hogy a vizsgált területre egyátlagos értéket nyerjünk, amelytől pozitív és negatív értelemben eltérhetnek az egyes tereprészek, meghatároztuk a nyolc állomás hőmérséklet és nedvesség menetéből nyert napi ingadozások átlagát, a *területi átlagot*. Az egyes megfigyelőhelyek amplitúdói vagy kisebbek, vagy nagyobbak, mint a területi átlag, tehát két csoportot alkotnak. Az osztályozást finomíthatjuk a területi átlagtól való eltérés mértéke szerint, azaz szétválaszt-

I. TÁBLÁZAT

Hőmérsékleti amplitúdó :

A területi átlagnál kisebb amplitúdójú állomások :		Területi átlag	A területi átlagnál nagyobb amplitúdójú állomások	
11,3°	11,3—12,5°	12,5°	12,5—13,7°	13,7°
erdős keleti lejtő	Postás üdülő, dombtető, tó déli oldala,		zsilip környéki vizenyős rét, tó északkeleti oldala	alsópáhoki völgy

Nedvesség amplitúdó:

A kerületi átlagnál kisebb amplitúdójú állomások		Területi átlag	A területi átlagnál nagyobb amplitúdójú állomások	
41,8%	41,9—46,4%	46,4%	46,5—51,0%	51,0%
erdős keleti lejtő	Postás üdülő, tó déli és északkeleti oldala,		zsilip környéki vizenyős rét, dombtető,	alsópáhoki völgy

hatjuk az átlagtól pozitív és negatív irányban kevésbé és túlságosan eltérő terepszakaszokat. Az egyes csoportok határául a területi átlagos amplitúdótized részével megnövelt, vagy csökkentett hőmérséklet és nedvesség, azaz amplitúdó értékeket választottunk (*I. táblázat*).

Megjegyzendő, hogy jelen felosztásunkban a területi átlagtól pozitív irányban eltérő, azaz nagy amplitúdóval rendelkező állomások, ill. az általuk reprezentált tereprészek nem jelentik egyúttal a kedvező helyi sajátosságokkal rendelkező helyeket, mivel nagy amplitúdó éppen a szélsőségeség, tehát pl. a kedvezőtlen hőmérsékleti viszonyok jellemzője.

A hőmérséklet és nedvesség amplitúdói alapján az I. táblázat értelmében Hévízen és közvetlen környékén négy eltérő sajátosságú terepszakaszt jelölhetünk ki (lásd I. ábra):

- A) az erdős keleti lejtő,
- B) az üdülőtelep,
- C) a tó levezető csatornája környéki alacsonyfekvésű vizenyős talajú völgy, végül
- D) az alsópáhoki völgy.

A) Az erdős keleti lejtőn a legkiegyenlítősebb a hőmérséklet és nedvesség napi járása, a legkisebbek az amplitúdók. A két elem alakulását a terület erdővel borított volta szabja meg. *Nappal* a többi területtel összehasonlítva *hűvös és magas légnedvességű, éjszaka aránylag meleg és kevésbé nedves.*

B) A második elválasztható terepszakasz az *üdülőtelep*: ide tartozik a Postás üdülő környéke, a dombtető, valamint a tó déli oldala, a kórház területe. Az *üdülőtelep nappal* kb. 2°-kal *melegebb* és 10%-kal *kisebb nedvességű, mint az erdős lejtő, éjszaka* 0,5—1,5°-kal *hidegebb*, a nedvességben nincs közöttük jelentősebb különbség. Ez a terület tehát a gyógyhely többi részével összehasonlítva a hőmérséklet és nedvesség tekintetében aránylag kedvezőnek mondható, bár a légnedvesség éjszakai magas volta következtében, különösen a tó környékén, a levegő meglehetősen nyirkos. A tó, a kórház környékén különösen gyakori az éjszakai párásság a melegvizű tó kigőzölgése miatt, a levegő már az esti órákban megközelíti a telítettségi állapotot.

C) A *tó levezető csatornája környéki alacsonyfekvésű vizenyős talajú aránylag széles völgy* a harmadik eltérő sajátosságú terepszakasz, valamint ide tartozik a tó északkeleti oldala. Ez utóbbi területen a nappali fölmelegedés néhány tizedfokkal alacsonyabb, mint a vizenyős réten, azonban, a hőmérséklet ingása, az éjszakai lehűlés és a nedvesség alakulása szerint éppoly szélsőséges.

A vizsgált területen a fölmelegedésbeli különbségek az erdős lejtőt kivéve, általában jelentéktelenek, az esti és éjszakai órákban azonban jelentős az eltérés. A zsilip környéki vizenyős réten szembevetendő a koraesti órákban a rendkívül gyors lehűlés, 1,5—2,5°-kal hidegebb, mint az erdős lejtő és az üdülőtelep, azonban az éjszakai lehűlés valamivel gyengébb, mint az alsópáhoki völgyben. Ennek oka az, hogy az alsópáhoki völgy keskenyebb, így a lejtőkről lefolyó és a völgyben felhalmozódó hideg levegő hatása jobban érvényesül, másrészt a zsilip és a tó északkeleti oldalán a melegvizű tó mérsékli a lehűlést. A levegő nedvessége ezen a terepszakaszon a számomra kisebb-nagyobb vízfelület miatt nappal is magas, éjszaka pedig rendszeresen itt a legnagyobb. E tereprész általában *nappal meleg* és aránylag *nedves, éjszaka hideg és rendkívül párásságos, nyirkos*, gyakori erős talajközeli köd jellemzi. Nappal az aránylag meleg és páradús levegő miatt jellemző a fülledtség, míg éjszaka az erős lehűlés és a levegő telítettséghez közeli állapota teszi kedvezőtlené ezt a területet.

D) Az *alsópáhoki völgy* bena legnagyobb a két elem amplitúdója, amely az éjszakai erős lehűlés és a nappali aránylag alacsony légnedvesség miatt alakul ki. *Nappal tehát meleg* és a *C terepszakasznál kisebb nedvességű, éjszaka hideg és nedves, ködös.* A légnedvességnek kifejezett napi menete van, határozott éjszakai maximummal, míg a tó környékén és a vizenyős réten az éjszaka folyamán szinte változatlanul magas értékű.

Az egyes tereprészek természetesen nem élesen elhatárolható területek, átmeneti sajátosságú szakaszok vannak köztük. Kellő adatok hiányában azonban, s mivel a felméréndő területen a szintkülönbségek aránylag kicsinyek (30—40 m), nem tartottuk helyesnek a felosztás további finomítását.

A hévízi terepklimatológiai vizsgálataink lehetővé tették, hogy a helyi adottságok figyelembevételével és azok hatására kialakuló hőmérséklet- és nedvességkülönbségek alapján a terepklimatológia egyik fontos feladata, az eltérő helyi sajátosságú tereprészek kijelölése terén előbbre juthassunk. További módszertani kutatások és terepen végzett megfigyelések bizonyára lehetővé teszik, hogy megtaláljuk az elhatárolásnak még helyesebb módszerét.

IRODALOM

- [1] Knoch, K.: Über das Wesen einer Landesaufnahme. Zeitschrift für Meteorologie, Band 5, Heft 5/6, 1951.

(A kézirat beérkezett 1962. okt. 5-én)

Az albédómérések változó eredményeinek fizikai magyarázata

Физическое объяснение изменчивых результатов измерений альбедо.

Для удовлетворительного объяснения изменчивости результатов измерений альбедо недостаточно предполагать, что свет диффузно отражается множеством частиц почвы, большая часть образующих почву минеральных частиц в большей или меньшей степени прозрачны для света. Вследствие этого более значительная часть света, падающего на поверхность почвы, проникает во внутрь частиц почвы. Отсюда она вследствие разницы показателей преломления и по законам преломления и полного отражения частично уходит обратно. С помощью этого постулата о «ремиссии» света от почвы изменения альбедо получают полное физическое объяснение в зависимости от размеров частиц почвы, высоты солнца и содержания влаги в почве. Для доказательства правильности этой гипотезы, основанной на явлениях преломления, проведен ряд лабораторных опытов.

*

A Physical Explanation of the Variable Results in Albedo Measurements. For a satisfactory explanation of the variability in the results of albedo determinations, the hypothesis appears to be insufficient according to which light is being reflected from the multitude of tiny soil particles in a diffuse manner; for the majority of the mineral particles from which soil consists is, to a larger or lesser extent, transparent to light. As a consequence, a significant part of the light falling on the soil surface penetrates the interior of the soil particles where it is, according to the differences in the refractive indices, and following the laws of refraction and total reflection, partly remitted. By this postulation of light remission from the soil, a complete physical explanation of the dependence of albedo values on particle size, solar elevation, and humidity content of the soil is obtained. In order to corroborate this hypothesis founded on refraction phenomena, a series of laboratory experiments has been carried out.

*

A talaj albédójára vonatkozó mérések, mint ismeretes, különböző eredményeket adnak ugyanazon talaj esetében is. Változik az albédó a napmagassággal, a talajnedvesség szerint, a felület alakulása következtében, továbbá a különféle művelés által létrejött talajszerkezeti és talajösszetételi változások folytán. Ezek miatt a nagy értékszóródások miatt csak átlagos albédóértékeket vehetünk számításba. Az alábbiakban az albédó említett változásainak elméleti alapokon nyugvó megokolását ismertetjük.

A talajfelszínről történő fényvisszaverődés jelenségét nem szabad úgy értelmeznünk, mint pl. a homályosított üvegfelületen végbemenő ún. szórt visszaverődést. A talajon a fényvisszaverődés a talaj szemcsés szerkezete és a talajt alkotó ásványok optikai tulajdonságain keresztül érvényesülő (belső) teljes visszaverődés folytán alakul ki. A talajásványok közül a könnyűfémek (Ca, Mg, Si, Al) oxidjai, karbonátjai, szilikátjai inkább átlátszók és kevésbé színesek, a nehéz fémek (Fe, Mn) oxidjai alig átlátszók, a többi szilikátok általában színesek, de többé-kevésbé átlátszók. Ezzel szemben a szerves anyagok bomlástermékei sötét színűek, vagy éppen átlátszatlanok. Ugyanez vonatkozik a taljkolloidokra is.

A szemcsenagyságot illetően jellemző a talajra, hogy a kb. 0,3 mm átmérőtől kezdve csökkenő méretben egészen a kolloidok nagyságáig minden méret nagyság előfordul, de a talajfelszín javarészt mégis a század-tized mm nagyságú szemcsékből áll. A talajrészecskék között kevés a lemez-alakú és viszonylag sok a gömbhöz többé-kevésbé hasonló szemese.

A talajszemeket megázás esetén a taljkolloidok rögökké ragasztják össze. A kiszáradás folyamán közöttük levegővel telt pórusok keletkeznek és a talajszem-

csésék folyton lazább kapcsolatban érintkeznek egymással a felületi csúcsonok és éleken. A felületen ható feszültségi erők következtében a kiszáradás ezenkívül még alakí és nagysági rendeződéssel is jár.

Ha most a fenti, különböző szemcsékből álló talajra fehér fény esik, az alábbi jelenségsorozat jön létre. Először is a szemese felszínén létrejön a fény *Fresnel* szerinti tükröződése. Ez, a szemcsék sokaságán diffúz módon tükrözött fény azonban kis erősségű és a talajról visszajutó fénynek csak tört részét teszi ki. A fény mennyiség jelentékenyebb része behatol a talajszemcsékbe, miközben a fénysugarak iránya a fénytörési szabályoknak megfelelően változik és színszóródást (prizmahatást) tanúsítva halad tovább az anyag belsejében, közben a szemese anyagában fényelnyelődés következtében gyengülés történik. Amikor a fénysugár a szemese határához ér, további sorsát a törésmutatókülönbség és a fénysugárnak a határfelülettel bezárt szöge szabja meg. Ha az irányszög kisebb a teljes visszaverődés határszögénél, akkor a fény mennyiségnek kb. 10%-a a *Fresnel*-féle visszaverődés folytán (belső tükrözés) bennmarad a szemcsében, a többi kilép a szemcséből a környezet felé.

Ha a beesési szög nagyobb vagy egyenlő, mint a teljes visszaverődés határszöge, akkor a fény teljes egészében (100%-ban) visszaverődik a határfelületről a talajszemcse belseje felé. A szabálytalan felületalakulású talajszemcsén ez a belső visszaverődés (színszóródás és elnyelés) sokszorosán ismétlődhet és végül előáll az a helyzet, hogy a fény megfelelő szöggel ér a szemcsehatárhoz és így végre kijuthat a szemcséből a környezet felé.

Ha ez a kilépés a szabad felszín felé történik, akkor a talajszemcséből (tehát nem a szemcse külső felületéről!), fény jön vissza: a szemcse fényvisszatérítést, „remissziót”, tanúsít. A remittált és a szemcsére jutott fény erősségének a hányadosa tulajdonképpen az albedó.

Az a fény, amely a talajszemcséből a talaj belseje felé lép ki, a talajszemcse alatti részecskékre kerül és ott a jelenség ismétlődik. A talajfelszínről az előbbi módokon visszatért fény erőssége attól függ, hogy a remissziót létrehozó belső visszaverődés (a talajszemcsének másodlagos fényforrássá válása), milyen alakú, méretű és fényelnyelőképességű részecskén keletkezik.

Ha a talajszemcse kisméretű, benne a fény viszonylag rövidebb utat tesz meg és fényelnyelés folytán csak kissé gyengül. Ezért a finom szemcséjű talajok és a művelés következtében felaprózódott talajrögök albedója nagyobb. A fényremisszió elmélete tehát ugyanarra az eredményre vezet, mint amit a mérések tanúsítanak. Az elmélet helyességét igazolja az az ismert tény is, hogy a szemcsék aprításával az átlátszóság csökken: a fény tehát apróbb szemcsék esetén kisebb mélységig hatol be a talajba, azaz a remisszió mértéke növekszik.

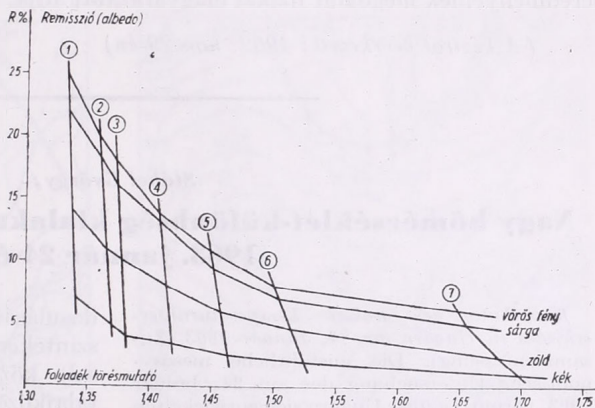
A mérések során azt tapasztaljuk, hogy az albedó számértéke a napmagasság növekedésével csökken. A változás nagyjából tangensgörbe mentén megy végbe, maximális napmagasság esetén minimummal. A változás tényét az magyarázza, hogy változó napmagasság esetén változik a sugarak beesési szöge, és emiatt a szemese belsejében a visszaverődés szöge is. Maga a törésmutató változatlan, de változik a remisszió mértéke, vagyis az albedó. A változás iránya olyan értelmű, amely megegyezik a mérési tapasztalatokkal. Laboratóriumi mérésekkel igazolható (lásd az alábbiakban részletesebben tárgyalt ábrán), hogy — egyébként változatlan körülmények között — kék, zöld, sárga, vörös fény alkalmazása esetén a remisszió mértéke fokozatosan nő. Reggel és este a közvetlen napsugárzás energia-színképében a „vörös tartalom” nagyobb, mint délben, tehát a fényremisszió elméletével az albedó napi járása könnyen értelmezhető.

Ismételt albedómérések eredményeiben a legnagyobb szórást a talajfelszín nedvességtartalma és a napsütés következtében előálló kiszáradási folyamat okozza.

Pl. könnyen kiszáradó, nem túlságosan nedves homoktalajon már rövid félóra alatt észlelhető az albedó növekedése. Természetesen nem a mérésünk hibás, hanem a változás oka a fényremisszió optikai sajátosságában keresendő.

Száraz talajban — mint említettük —, a talajszemcsék (általában) kerekded alakjuk következtében egymással csak kis felületen érintkeznek és a közöttük levő üregeket levegő tölti ki. A talajszemeket tehát alacsonyabb törésmutatójú közeg (levegő) veszi körül és így a talajszemcse belsejében a teljes visszaverődés határszöge nagy: a szemcse belső felületére már viszonylag kis ferdeséggel eső fénysugár is teljes visszaverődést mutat, vagyis a másodlagos fényforrás szerepét betöltő belső fényvisszaverődés nagy intenzitású.

Ha a talajszemcse felületére víz kerül — akár úgy, hogy a nedvesítő vizet a felszíni adhéziós erők a felületre viszik, akár úgy, hogy a talajüregek fokozatosan



1. ábra. A remisszió mértéke. Nedvesítő folyadék: 1. víz, 2. aceton, 3. etilacetát, 4. amilalkohol, 5. kloroform, 6. benzol, 7. brómnaftalin

vízzel telnek meg —, a talajszemcse és a környezete közötti törésmutató-különbség kisebb lesz. Ennek következtében kisebb lesz a szemcse belsejében a teljes visszaverődés határszöge. Emiatt viszont a szemcsehatárra már kisebb ferdeséggel érkező fény is ki tud jönni a szemcseből a környezet — a talaj belseje — felé. Tehát az ilyen szemcse másodlagos fényforrás jellege csökken: kevesebb fényt képes remittálni, kisebb albedót mutat.

A talajba való fénybehatolásnak *nedvesség hatására* történő fokozódását bizonyítja egyébként az a tapasztalat is, hogy vékony rétegek nedvesítve áttetszőkké válnak, (mégpedig annál nagyobb mértékben, minél nagyobbak a szemcsék). Ha több fény hatol a felszínen át a talajba, nyilván kevesebb remittálódik.

Annak bizonyítására, hogy a fényremisszió a talajfelületen a másodlagos fényforrás hipotézise szerint megy végbe, továbbá, hogy a talajszemcse és a környezet közötti törésmutató-különbség szabja meg a teljes visszaverődés mértékét — az alábbi kísérlet sorozat eredménye szolgál.

Nagy fényremissziójú, savval mosott kvarchomokréteg felületének albedója — abban az esetben, ha fokozatosan, növekvő törésmutatójú folyadékokkal teljesen beitatjuk —, fokozatosan csökken a nedvesítő folyadék törésmutatójával összefüggésben. Ezt mutatja a mellékelt ábra, ahol a különböző színű fényre vonatkozó albedó van feltüntetve ugyanazon homokmintának hét különböző törésmutatójú folyadékkal (víz, aceton, etilacetát, amilalkohol, kloroform, benzol és brómnaftalin) való teljes befedése esetén. A remisszióképességet az albedó laboratóriumi vizsgálatában már használt *Pulfrich*-féle fotométerrel határoztuk meg. Alacsony értékű

albédók mérése viszonylag nagy pontatlansággal végezhető, ezért sok mérést kellett végrehajtanunk a mérési hibák hatásának csökkentése céljából.

A közölt ábra meggyőzően bizonyítja a nedvesítő folyadék törésmutatójának befolyását a mért albédó változására. A törésmutató növekedésével a remisszió (albédó) csökken. (Ugyanekkor, ha eléggé vékony talajrétegeket vizsgálunk, észlelhető az a jelenség is, hogy a minták fokozatosan áttetszőbbekké válnak, amint nagyobb és nagyobb törésmutatójú folyadékkal itatjuk át.) Kísérleti eredményeinknek természetesen csak elméleti értékük van, mert a gyakorlatban, mint nedvesítő anyag, csak a víz szerepelhet.

A fenti elméleti megfontolásokkal és az ábra szerinti laboratóriumi kísérlettel véleményünk szerint igazoltuk a fényremisszió-elmélet helyességét, mert a *másodlagos fényforrás hipotézisé*n alapuló optikai mechanizmus az albédómérések változó eredményeinek megokolt fizikai magyarázatát adja.

(A kézirat beérkezett: 1962. nov 29-én)

Stábel György:

Nagy hőmérséklet-különbség kialakulása Magyarországon 1963. január 24-én

Entstehung des grossen Temperaturunterschiedes in Ungarn am 24. Januar 1963 (Zusammenfassung). Die ausführliche mesosynoptische Untersuchung des am 24. Januar 1963. vormittag über Ungarn sich entwickelten scharfen Temperaturgegensatzes hat gezeigt, dass die für die Frontenbildung günstigsten Bedingungen in dem ganzen mitteleuropäischen Raum auf dem Gebiet zwischen dem Gebirgszug des Bakony und dem Flusse Tisza zugegen waren. Das Stationärwerden der auf der Warmfront entstandenen Welle hat wesentlich zur Entwicklung der Temperaturunterschiede beigetragen.

*

Magyarország területén gyakran alakulnak ki nagy vízszintes hőmérsékleti különbségek, amelyek több órán, sőt több napon át is megmaradhatnak. Legtöbbször a meleg évszakban jelentkeznek, amikor lassan mozgó, illetőleg veszteglő hidegfrontok metszik ketté az ország területét. Ekkor a posztfrontális hideg levegő és a préfrontális meleg levegő hőmérséklete között, alig 2—300 km távolságon belül, 10—15 foknyi különbség is létrejöhet. A nagy hőmérsékleti gradiensek fronthoz kötöttek, a frontokkal együtt mozognak és nagyságuk egyenesen arányos a hullám állan-

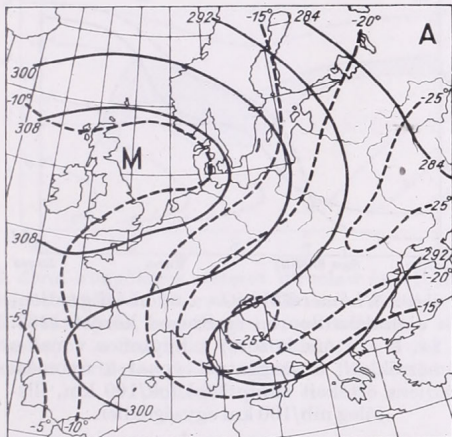
dósulásának fokával. Ha a magasabb szinteken uralkodó szél (balra-fordulással) közel merőleges a posztfrontális talajközeli áramlásra, akkor a front helyzete az időben nem változik lényegesen. Így a veszteglő front hideg oldalán felsiklási jellegű felhőzet képződik, ill. csapadék is hullik, ami a meleg évszakban még fokozza a nappali hőmérsékleti ellentéteket.

Az ország egyes területei között létrejöhetnek azonban nagy hőmérséklet-különbségek légtömegben belül is. Ezek elsősorban a hideg évszakban jelentkeznek és a *kisugárzás mértékének* különbségeivel magyarázhatók.

A legélesebb hőmérsékleti ellentétek akkor fejlődnek ki, amikor a frontális és a sugárzási hatások egyaránt érik a vizsgált területet. A nyugatról kelet felé haladó és az ország területére éjjel benyomuló téli melegfrontok esetén a légtömegcserét és a vastag felhőtakarót élvező Dunántúlon 10—20 fokkal is magasabb lehet a hőmérséklet, mint pl. a derült Tiszántúlon. Ez az eset azonban elég ritka, mert a legtöbb téli melegfront felhőrendszere a talajjal való met-

zésének pontjától legalább 3—500 km távolságra nyúlik előre a magasban. A téli évszakban évente 1—3 esetben, ám főként magasnyomású időjárási helyzetekben olyan melegfrontok érkeznek nyugatról, amelyeknek nincs szabályos felsikló felhőrendszerük, tehát besorolhatók azon ritka esetek közé, amikor a hőmérsékleti gradiens élesedését mind a frontális, mind pedig sugárzási hatások alakítják ki.

Jellemző példa erre az 1963. jan. 24-én kialakult helyzet. A január 21-ére vir-

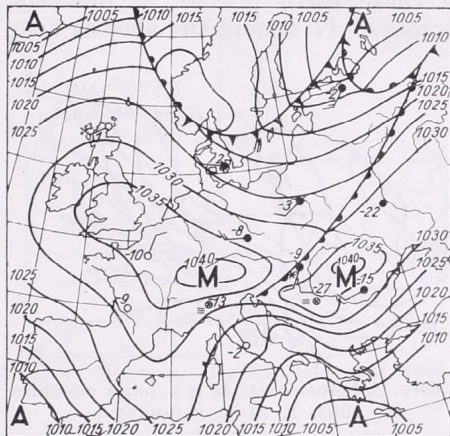


1. ábra. 700 mb-os AT 1963. I. 23-án 0 GMT. A szaggatott vonalak a szint izotermiák

radó éjszaka lezajlott ultrapoláris hidegbetörés után, másnap hajnalra —15 foknál erősebb lehűlések következtek be. A hidegbetörés az egész troposzférában érezhető volt és mi sem jellemzőbb rá, mint hogy a hófelszín fölött kialakult ilyen alacsony hőmérsékletek mellett a jelzett időben sem a budapesti, sem a szegedi rádiószonda nem mutatott izotermiát vagy inverziót az alsóbb rétegekben. A nagy magasságokig kiterjedő északnyugateurópai anticiklon ettől az időponttól kezdve több napon keresztül meghatározta az időjárási helyzetet és legalább 3 napon át biztosította a tartós északkeleti szelet az egész troposzférában. Január 23-ra virradó éjjel azonban ez az északkeleti áramlás már körülvezetett melegebb levegőfajta hozott

(1. ábra). Bizonyítja ezt a két magyarországi rádiószondás mérésben az egyre élesedő talajinverziók kifejlődése is, annak ellenére, hogy a talajhőmérséklet sem Budapesten, sem Szegeden nem változott lényegesen. Az ország északnyugati határszélén azonban már a talaj is érezhető a melegbeáramlás. A fronton, amint behatolt a Kárpátmedencébe, hullám képződött, és ettől kezdve három napon keresztül helyzetét alig változtatta.

A fronthoz tartozó orografikus dep-



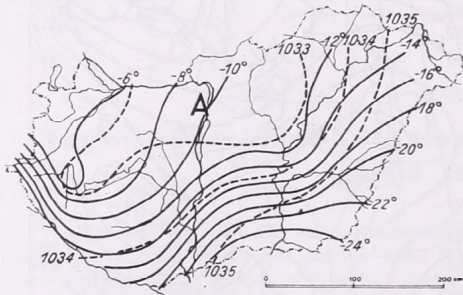
2. ábra. Időjárási talajterkép 1963. I. 24-én 7 órakor

resszió hőmérsékleteloszlása szokatlan volt; délkeleti felében helyezkedett el a hideg levegő, északnyugati felében a meleg. A vizsgált melegfront termikus szerkezetét tekintve kétféle anticiklont választott el. Az északnyugati anticiklon viszonylag meleg és magas képződmény volt, a délkeleti pedig alacsony és hideg (2. ábra).

A legélesebbé vált a hőmérsékleti ellentét január 24-én délelőtt 9 órakor (3. ábra). A szokatlan hőmérsékleti gradienssek 2—3°/100 km-nél nem nagyobb változásokkal reggel 6 órától délután 14 óráig megmaradtak. Bemutatásukra Sopron és Szeged vonalában függőleges metszetet szerkesztettünk, amelynek vízszintes tengelyére a távolságot, függőleges tengelyére pedig egyrészt a vízszintes

hőmérsékleti gradiens értékét rajzoltuk fok/100 km-es egységben, másrészt pedig a vízszintes nyomási gradiens értékét mb/100 km-es egységben, és ez utóbbi előjelét úgy választottuk meg, hogy pozitív legyen ha Szegedtől Sopron felé mutat (4. ábra).

A metszet a front normalisának irányában fekszik, tehát tartalmazza a legnagyobb hőmérsékleti gradiens értékeit. Az ábrán látható gradiens értékek középtételek, amelyeket úgy képzeltünk, hogy a metszet minden egyes, egymástól 10 km-re fekvő pontján az óránként sűrűnöző 17 szinoptikus állomás ada-

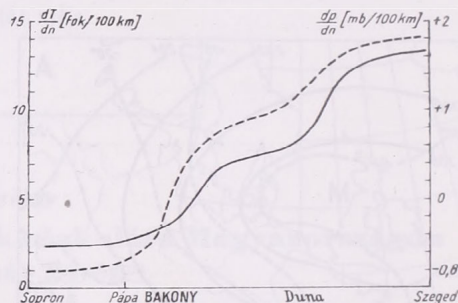


3. ábra. A hőmérséklet és a nyomás eloszlása 1963. I. 24-én 9 órakor

taiból kianalizált hőmérsékleti és nyomási mező alapján a hőmérsékleti és a nyomási gradienseket minden egyes órában kiszámítottuk. Az időszakba sorolás határértékéül az önkényesen megválasztott $0,3^\circ/10$ km, illetőleg a $0,1$ mb/10 km-nél nem nagyobb eltéréseket választottuk. Ha az átlagképzés szakaszán belül a metszeten sehol és egyik órában sem mutatkozott az önkényesen választott határértéknél nagyobb eltérés, az időszakba sorolást elvégeztük. Ennek a határfeltételnek reggel 6-tól délután 14 óráig minden gradiens érték megfelelt, ami egyben mutatja az időhelyzet állandóságának szokatlan mértékét. A 3. és a 4. ábra is feltűnően mutatja, hogy az egész időszak alatt a nyomás legalacsonyabb pontja nem esik egybe a legélesebb hőmérsékleti ellentétek zónájával.

A vizsgált esetben tehát a Sopron és a Szeged között fellépő rendkívül nagy hő-

mérsékleti különbség okát frontális és sugárzási hatásokra tudjuk visszavezetni. Ha a metszetek északnyugatról délkelet felé haladunk, azt találjuk, hogy a Bakony hegyvonulata mögött a hőmérsékleti gradiens megváltozik. A Bakony tehát kétségtelenül a melegfrontok átkelésével szemben is akadályt jelent. A Duna—Tisza között kialakult újabb gradiens-növekedés pedig a talajközeli hideg levegő helyi állandóságát igazolja, amely elsősorban annak a követ-



4. ábra. A hőmérsékleti és a nyomási gradiens alakulása Sopron és Szeged között 1963. I. 24. 6—14 óra között; a folytonos vonal a hőmérsékleti, a szaggatott vonal a nyomási gradiens értékeit tünteti fel fok/100 km, illetve mb/100 km egységekben

kezménye, hogy sem a talajközeli, sem pedig a magasabb szintű áramlás ezen a területen nem zárt be $10\text{—}30$ foknál nagyobb szöget a talajközeli izotermákkal.

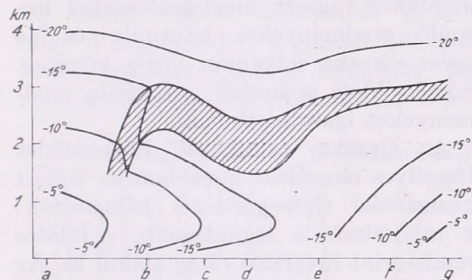
A front élesedésében és állandóságában azonban nemcsak a magassági szél kedvező alakulása, hanem a talajközeli áramlási és hőmérsékleti mező kölcsönös elhelyezkedése is jelentős szerepet játszott. Ha a dilatációs tengelyt az 1034 mb-os izobár mentén helyezük el és β -val jelöljük, az izotermák és a dilatációs tengely közötti szöget, a 3. ábrából kitűnik, hogy ekkor a frontogenezist leíró

$$F = |\Delta\theta| \frac{1}{2} (A \cos 2\beta - D)$$

egyenlet jobboldalán az egyes tagok nagy értékekkel tűnnek ki. A tényleges hőmérsékleti gradiens nagyságáról már tettünk említést ($\Delta\theta$). A $\cos 2\beta$ ebben

a helyzetben majdnem maximális értéket vesz fel, mert az A -val jellemzett deformációs mező szétáramlási tengelye és az izotermák futása között nincs lényeges szögeltérés. A D divergencia értéke pedig negatív, és nagyságát tekintve szintén számottevő.

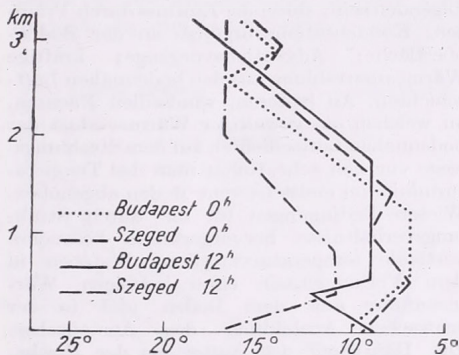
Az ily módon rendkívül élessé vált hőmérsékleti ellentétek megszűnésének lassúsága ezek után könnyen érthető. Az izobárok és az izotermák mezoszínoptikus analízise azt mutatta, hogy 24-én és



5. ábra. Függőleges metszet Wrocław és Athén között 1963. I. 25-én O GMT a = Wrocław, b = Budapest, c = Szeged, d = Belgrád, e = Szófia, f = Szaloniki, g = Athén); a vonalkázott terület a hideg légréteg felső határát jelöli

25-én egész Közép-Európában a frontélesedésre legalkalmasabb helyzet a Kárpát-medence területén volt. A melegfront előrehaladásának kinematikai vizsgálata azt mutatta, hogy a meleg levegő, a mintegy 2–3 km vastag balkáni hideg levegőpárnába hidegfronthoz hasonló profillal bekeklődött (5. ábra). A délkeleti országrészekben a 25-én déltájban bekövetkezett nagymértékű fölmelegedés a Magyar-medencében kialakult hatalmas méretű reverzibilis körfolyamat eredménye volt. A legszembetűnőbb az 5–800 m magasságban előretörő

meleg levegő a Délkeleti-Kárpátoknak nekitörődve és a délkeleti anticiklon leáramlásába kerülve a talajközeli lég rétegekben délkeleti széllel haladt visszafelé a front feláramlási zónájáig. A körfolyamat hőmérsékleti következményei visszatükröződnek a január 25-iki éjjeli és déli, budapesti és szegedi rádiószondás felszállások méréseiben (6. ábra). Az utolsó 12 óra alatt a talajtól kb. 300 m magassáig bekövetkező mintegy 3–5 fokos hűlés a budapesti légoszlopban a



6. ábra. Magassági légállapotmérések 1963. I. 25-én

körfolyamat délkeletről visszatérő alsó ágának a hatása, mert a nagyméretű curkuláció talajközeli áramlása délkeletről még hideg levegőt hozott.

Mindenesetre a kielemezett példa mutatja, hogy a Kárpát-medencében milyen különlegesen alakulhat egy-egy frontátvonulás, és milyen sajátos szempontok jöhetnek szóba az időjárás előrejelzésénél. (Depressziós centrum a medencében, amelynek előoldalán van a hideg levegő és hátoldalán a meleg! Szerk.)

(Kézirat beérkezett: 1963. márc. 12-én)

A hőmérsékleti minimum felszín feletti kialakulásának feltételei és gyakorisága

Bedingungen und Häufigkeiten für das Auftreten der Erscheinung der Abhebung der Schicht von niedrigsten Temperaturen von der Bodenoberfläche (Zusammenfassung). Auch unter unseren klimatischen Verhältnissen kann es ziemlich häufig vorkommen, dass das nächtliche Temperaturminimum nicht an der Bodenoberfläche, sondern bis zu einer gewissen Höhe vom Boden abgehoben, meistens zwischen 2 und 20 cm, sich ausbildet. Ursachen für die Abhebung der Minimumschicht können die folgenden sein: störender Einfluss durch Pflanzen; Kondensationsvorgänge an der Bodenoberfläche; Advektionsvorgänge; kräftige Wärmeausstrahlung aus den bodennahen Luftschichten. An heiteren, windstillen Nächten, an welchen ein gewaltiger Wärmeverlust der bodennahen Luftschichten auf dem Strahlungswege vor sich geht, findet man das Temperaturminimum meistens vom Boden abgehoben. Weitere Bedingungen für die durch Strahlungsverhältnisse hervorgerufene besondere vertikale temperaturverteilung bestehen in dem Vorhandensein eines kräftigen Wärmezuflusses aus dem Boden und in der schwachen Ausbildung des Austausches. Die Häufigkeit des Auftretens der Erscheinung wird an Hand von Prozentsummenkurven festgestellt, und es wird erwiesen, dass die häufigste Lage in einer Höhe von 10 cm über dem Boden zufinden ist.

×

Már 1932-ben *Ramdas* és *Atmanathan*, majd később *Kalamkar* és *Gadre* arra hívták fel a figyelmet, hogy Indiában a legalacsonyabb hőmérséklet az éjszaka folyamán sok esetben nem a talajfelszínen, hanem bizonyos magasságban fölötte található. Európában először *Siegel* mutatta ki — az éjszakai másodlagos minimum típusával —, hogy a hőmérsékleti minimum a felszínről megemelkedhet. Az első indiai és európai vizsgálatok óta egymástól egészen különböző éghajlatú vidékeken is végeztek hasonló méréseket, s *Albani* Argentínában, *Fleagle* az USA-ban, *Lake* Angliában, *Raschke* Indiában, *Lützke*, *Zerche* és *Rosteck* Németországban, *Romanova* és *Kaulin* pedig a Szovjetunióban az első mérések eredményeit igazolták. Hasonló jelenségre

hívtá fel a figyelmet martonvásári mérésinkre hivatkozva *Szakály* is.

Vizsgálataink kezdetén, a minimum-hőmérőkkel végzett mérések során már kitűnt, hogy az éjszakai hőmérsékleti minimum sok esetben nem a talajfelszínen, hanem bizonyos magasságban fölötte alakul ki. Később, a termisztor-hőmérőkkel végzett megfigyelésekkel hasonló eredményeket kaptunk, és az egész éjszaka folyamán végig követett hőmérsékleti menetből a korábbi eredményeket igazolni tudtuk.

Az éjszakai talajközeli hőmérséklet függélyes eloszlását korábban az ismert kisugárzási típus-görbével jellemezték: a talajfelszín a leghidegebb, s fölötte rendszerint inverziós réteg alakul ki. Az utóbbi időben végzett rendszeres megfigyelések bebizonyították, hogy a kisugárzási típussal a hőmérséklet-eloszlás sok esetben nem jellemezhető. A hőmérsékleti minimum fölemelkedése a felszínről már mérésekkel és részben számítással is bizonyított tény, és okai a következők lehetnek:

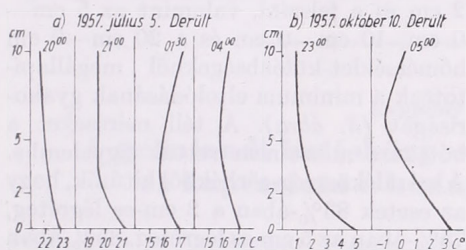
1. Növényzet jelenléte, melynek következtében az aktív kisugárzási felszín megemelkedik.
2. Erős talajközeli nedvesség-rétegzettség vagy kondenzáció, amely a kisugárzási szintet, illetőleg a sugárzásforgalmat a felszínről fölemeli.
3. Hideg levegő advekcója.
4. A talajból történő erős hőáramlás mellett a talajközeli légrétegek sugárzásvesztését a gyenge kicserélődés által szállított hőmennyiség nem tudja tompenzálni.

A felsorolt okokon kívül figyelembe kell még venni bizonyos műszer- és mérés-technikai okokat is, amelyek folytán hibás megfigyelésre és helytelen következtetésekre juthatunk.

Sűrűbb növényállományban az aktív felszín minden körülmények között megemelkedik, ami egyben a hőmérsékleti

minimum fölemelkedését is jelenti. A rövidre vágott fűfelszín fölötti vizsgálatainknál sok esetben a minimum 10 cm magasságban mutatkozott. A fűfelszín és a 10 cm-es magasság között a hőmérséklet-különbség nem egyszer elérte az 5 fokot is. Ez a sajátos függélyes hőmérséklet-eloszlás és a nagy gradiens a 2—3 cm-nél nem magasabb fűtakaró jelenlétével nem magyarázható, amit a későbbi, füves és csupasz talaj fölött végzett egyidejű mérések is igazoltak.

A természet-hőmérőkkel csupasz talaj fölött végzett mérésekből kitűnt, hogy a hőmérsékleti minimum fölemelkedése gyakori jelenség, különösen derült, szélszemes éjszakákon. Az órán-



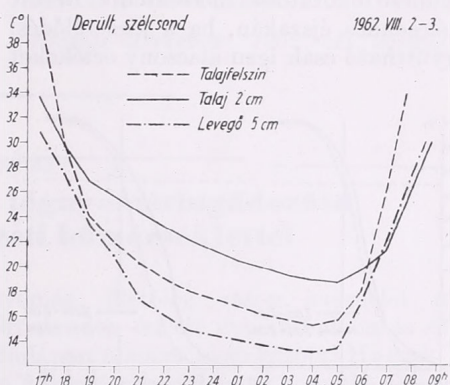
1. ábra. A talajfelszín feletti hőmérsékleti minimum eltolódása

kénti hőmérséklet-leolvasásokból azt is megállapíthattuk, hogy az éjszaka folyamán a minimum nem mindig ugyanazon magasságban mutatkozik, hanem gyakran alacsonyabbra vagy magasabbra tolódik el. Ezt különösen nagy hőmérsékleti nyugtalanság, vagy erősebb kondenzáció esetében tapasztaltuk (1. ábra).

A hidegadvekcio és a talajközeli kondenzáció lehetőségét — melyre most részleteiben nem térünk ki — kizárva, a hőmérsékleti minimum megemelkedésének okaként marad a talajközeli légrétegek nagy sugárzásvesztése, ha az igen kicsiny kicserélődéssel és erős talajhóáramlással párosul. Meg kell jegyeznünk, hogy Lütze [1] főleg az erőteljes talajhóáramlást, Raschke [2] viszont a sugárzást és gyenge kicserélődést okolta a minimum eltolódásáért. Valószínűnek látszik, hogy ezen tényezők együttes hatása alakítja ki a sajátos hőmérséklet-

eloszlást, annál is inkább, hiszen a derült szélszemes éjszakákon az erős talajközeli sugárzásvesztés, gyenge kicserélődéssel és rendszerint erős talajhóáramlással jár együtt.

A talajhóáramlásnak és a talaj hőtartalmának döntő jelentősége van a felszín fölötti minimum kialakításában, s ennek igazolásul szolgáljon a 2. ábra. A napnyugta (18,20) előtti órákban a talajfelszín lényegesen melegebb, mint a talaj és a levegő, vagyis a felszínről hő áramlik a talaj mélyebb rétegei felé. Mivel éjszaka a felszín kevésbé ugyan, mint nappal, de melegebb, mint a levegő, a

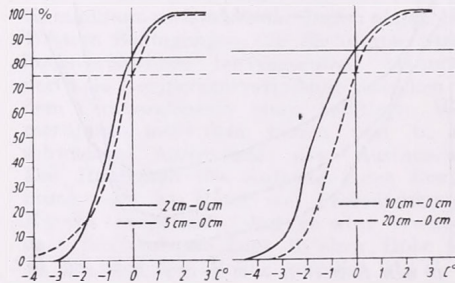


2. ábra. A talaj, talajfelszín és levegő hőmérsékletének éjszakai menete

nappali típusból fokozatos átmenetet várhatnánk az éjszakai eloszlási típusba. Nem ezt tapasztaljuk azonban, hanem a felszínről a talajba áramló hő fokozatos csökkenésével izoterm, illetőleg közel izoterm állapot áll be mind a felszín és a talaj, mind pedig a felszín és a levegő között. (A levegőben 18 óra után teljes izotermia állt be, egészen 50 cm magasságig.) A talajfelszín és a 2 cm-es mélység között már napnyugta előtt megszűnik a hőmérséklet-különbség, s naplemente után a hőáramlás már fordított irányú. A talaj és talajfelszín közötti hőmérséklet-különbség növekedésével, vagyis a hőáramlás erősödésével növekszik a felszín- és léghőmérséklet közötti különbség is. A közvetlenül napnyugta előtti és utáni (18—19 óra) erős talajfelszíni le-

hülés a felszín erős sugárzás-vesztésé-
nek köszönhető, melyet a még gyenge
talajhőáramlás nem tud kompenzálni.
A hőmérsékleti menetből kitűnik az is,
hogy a levegő egész éjszaka hidegebb a
talajfelszínnél, s a hőmérsékleti mini-
mum 5 és 10 cm magasságban (utóbbi
nincs felrajzolva) jelentkezik. A nap-
nyugta körülivel hasonló, csak a menetet
tekintve azzal ellentétes jelenség ismét-
lődik meg napkeltekor is.

Az erős hőáramlás és a felszíni határ-
rétegben Möller [3] által kimutatott su-
gárzás okozta fölmelegedés következté-
ben a talajfelszín, illetve a határréteg
lehűlése fokozatosan mérséklődik. Derült
szélcsendes éjszakán, ha a kicserélődési
együttható csak igen alacsony értékeket



3. ábra. A talajfelszín feletti hőmérsékleti mini-
mumok gyakorisága százalékösszeg-görbéi

ér el, akkor a dinamikus kicserélődés
elhanyagolhatóan kicsiny. Ebben az
esetben a talajközeli légrétegek hőház-
tartásában a sugárzási tag többé már nem
elhanyagolható [4]. Ezen légrétegek a
saját sugárzásuk következtében lehül-
nek, s ezt a hővesztéséget a kicserélődés
hiánya miatt egyedül hatásos molekulá-
ris hővezetés csak részben tudja kom-
penzálni. E sugárzási és a talajhőáram-
lási folyamat eredményeképpen a talaj
közelében hidegebb rétegek kerülnek
melegebbek fölé, ami okot ad a szabad,
termikus kicserélődésre (mikrokonvek-
ció). Így tehát lényegében sugárzás által
meghatározott talajközeli hőmérséklet-
eloszlás jön létre. A mikrokonvekció a
sugárzás általi hővesztéséget nem tudja
kompenzálni, tehát a sajátos talajközeli

hőmérsékleti rétegződést nem tudja meg-
szüntetni, mivel ezt a termikus kicseré-
lődést maga a sugárzási effektus hozza
létre [2]. A sugárzási tényező által létre-
hozott sajátos hőmérséklet-eloszlást csak
a kicserélődés, illetve a szél megnöveke-
dése szüntetheti meg, mellyel most rész-
leteiben nem foglalkozunk.

Vizsgálataink szerint a hőmérsékleti
minimum fölemelkedése a talajfelszínről
gyakori jelenség, és a minimum felszín
fölötti magassága igen változó. Az álta-
lunk vizsgált 70 éjszakából 23 tavaszra,
16 nyárra, 10 őszi és 21 télre esett.
A tavaszi, nyári és őszi mérések ered-
ményeinél óránkénti értékeket is figye-
lembe véve (230 adat), a felszín fölötti
2 cm és a felszíni, valamint az 5 cm—
0 cm, 10 cm—0 cm és a 20 cm—0 cm
hőmérséklet-különbségekből megállapít-
ottuk a minimum eltolódásának gyakori-
ságát (3. ábra). A téli méréseket a
hótakaró miatt nem vettük figyelembe.
A százalékösszeg-görbékből kitűnik, hogy
az esetek 83%-ában a 2 cm-es légréteg,
75%-ában az 5 cm-es légréteg, 85%-ában
a 10 cm-es szint és ugyancsak 75%-ban
a 20 cm-es légréteg hidegebb, mint a
talajfelszín. Az eltérések középértékei
közel azonosak a leggyakoribb értékek-
kel, és így mondhatjuk, hogy átlagban és
leggyakrabban a felszín és a vizsgált
magasságok közötti hőmérséklet-külön-
ség 0,6—1,7 fok. További vizsgálatokból
kiderült, hogy az összes óraértékeket te-
kintve az esetek 26%-ában a hőmérsék-
leti minimum a talajfelszínen, 17%-ban
a 2 cm-es, 10%-ban az 5 cm-es, 32%-ban
a 10 cm-es és 7%-ban pedig a 20 cm-es
magasságban található, míg 8%-ban a
hőmérsékleti minimum 20 cm fölé emel-
kedik. A hőmérsékleti minimum tehát a
leggyakrabban a 10 cm-es magasságban
található, ami több külföldi mérés ered-
ményével megegyezik, más irodalmi ada-
toktól viszont eltérő.

Meg kell jegyeznünk, hogy Lütze [1]
által a talajfelszínen és 25 cm magasság-
ban mért hőmérsékletkülönbségek gya-
korisága szerint az esetek csaknem
50%-ában a hőmérséklet 25 cm magas-

ságban alacsonyabb. Ugyancsak gyakorisági vizsgálatokat végzett *Zerche* és *Rosteck* [5], akik 200 mérés adatából a miénkhez hasonló eredményeket kaptak, habár az ő méréseik szerint a minimum leggyakrabban 5 cm magasságban jelentkezik. *Romanova* és *Kaulin* [6] az esetek többségében 2 cm magasságban találták a legalacsonyabb hőmérsékletet, s ezért javasolták, hogy a meteorológiai állomások a radiációs minimumot a 2 cm-es magasságban mérjék.

IRODALOM

[1] *Lütze, R.*: Unter welchen Bedingungen hebt sich das nächtliche Temperaturminimum von der Bodenoberfläche ab? Angewandte Meteorologie. 4. 1. füzet, 1960.

- [2] *Raschke, K.*: Über das nächtliche Temperaturminimum nachtem Nactem Boden in Poona (Indien). Meteorologische Rundschau. 10. évf. 1. füzet. 1957.
- [3] *Möller, F.*: Zur Frage der Strahlungsübertragung von Wärme in der bodennahen Luftschicht. Wetter und Leben. 12. évf. 9–10. füzet. 1960.
- [4] *Dobosi Z.*: Kritérium a függő mikroklíma jelenlétének megállapításához. Időjárás, 60. évf. 5. szám. 1956.
- [5] *Zerche, M.*—*Rosteck, W.*: Über Messungen der nächtlichen Tiefsttemperatur in verschiedenen Höhen der bodennahen Luftschicht. Zeitschrift für Meteorologie. 15. kötet. 10–12. szám. 1961.
- [6] *Romanova, E. N.*—*Kaulin, N. Ja.*: K vo-proszu o metodike izmerenija minimalnoj temperaturi u poverhnosztyi poesvi. Trudi G. G. O. 91. 62–70. 1960.

(Kézirat beérkezett: 1962. okt. 23-án)

Koppány György:

A grönlandi hatásközpont légnyomásingadozása és kapcsolata a budapesti hőmérséklettel

Fluctuations of Atmospheric Pressure in Greenland and Their Connection to Temperature Conditions at Budapest (Summary). The existence of a variation in temperatures at Budapest with a period of about 25 months is pointed out, beginning with the year 1951. The same periodical variation is manifesting itself in the series of atmospheric pressure data from Greenland. These two periodicities had been, till the year 1955, in the same phase, and since that, they are opposed in phase; particularly, a culmination of monthly pressure anomalies in Greenland is followed, since 1955, within one or two months by the highest values of temperature deficit at Budapest.

*

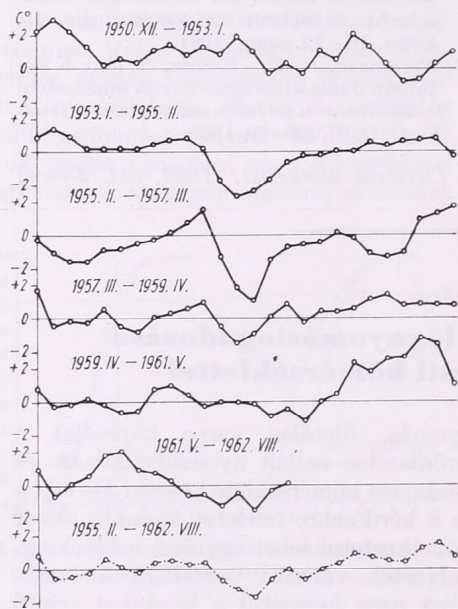
Korábbi vizsgálatainkból bebizonyosodott, hogy a Nyugat-Európában kialakuló blocking-helyzetek hazánkban általában hőmérséklet-csökkenést okoznak [1]. Más dolgozatunkban kapott eredményekből arra következtethetünk, hogy életképes lezáró anticiklon akkor alakul ki Európa nyugati partjainál, ha Grönlandon előzőleg magas nyomás uralkodott [2]. Közéllálló kérdés tehát, milyen szakaszságot mutat a grönlandi lég-

nyomás, illetőleg van-e kapcsolat a Grönlandon észlelt nyomáshullámzás és Budapest hőmérséklete között? Ha ezekre a kérdésekre feleletet kapunk, akkor következtetni lehet egyrészt a blocking-helyzetek várható ismétlődésére, másrészt ezen keresztül a hazánkat érintő hideghullámok időpontjára.

Jelen dolgozatunkban havi átlagokat dolgoztunk fel. Első tájékozódásként kiszámítottuk az előjelkorrelációt a Grönlandon (Angmagssalik) mért havi nyomásanomália és a rákövetkező hónap budapesti hőmérséklet-anomáliája között. A kapcsolat általában gyenge, az 1950–55. közötti években csaknem zérus: +4%, az 1956–61. években —16%. Az előbbi időszakban tehát bizonytalan, az utóbbi 6 évben gyengén negatív a korreláció.

Ebből meggyőződhattünk arról, hogy legalábbis hosszabb időszakra vonatkozóan (pl. 6 éves szakaszokban) alig található összefüggés a grönlandi havi légnyomás és Budapest hőmérséklete között.

A továbbiakban a két elem szakaszosságait vizsgáltuk meg, hogy megállapíthassuk vajon vannak-e egyező hosszúságú periódusok a grönlandi légnyomásban ill. a budapesti hőmérsékletben. Ismeretes ui., hogy a légköri periódusok nem állandó jellegűek, mégis bizonyos számú év vagy hónap során át jó szolgálatot tehetnek a távprognózisok összeállításánál. Először a budapesti hőmér-

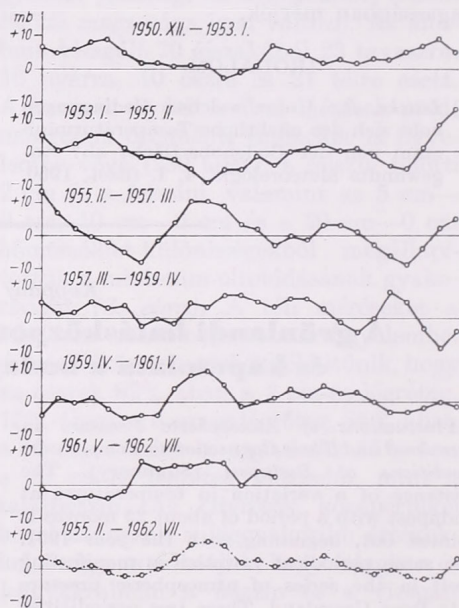


1. ábra. Budapest hőmérsékletének havi anomáliái — 3 hónapos simítással — 25 hónapos szakaszok szerint rendezve

séklet-sorozatot néztük meg. Az adatok egyszerű áttekintéséből feltételezhető, hogy egy kb. 2,1 éves szakaszosság létezik. Megvizsgáltuk ezért a 2 év környezetében a periódusok amplitúdóját. 1950—61. közötti 12 év budapesti hőmérséklet-anomália adatokból az egyes periódushosszúságokra a következő amplitúdókat kaptuk: 23 havi 1,8 C°, 24 havi 3,0 C°, 25 havi 4,2 C° 26 havi 2,2 és 27 havi 1,6 C°. A legerősebbnek tehát tényleg a 25 hónapos szakaszosság mutatkozott.

Természetesen az egyszerű havi anomáliák értékelése a véletlenszerű nagy

kilengések miatt nehéz, ezért a továbbiakban 3 hónapos átkaroló simítást végeztünk. A havi hőmérsékleti anomáliák simított értékeit 25 hónapos szakaszok szerint rendeztük és az 1. ábrán mutatjuk be. 1950. decembertől 1961. májusig összesen 5 szakaszt kaptunk, amelyekhez hozzákapcsoltuk az 1961. májustól 1962. augusztusig terjedő befejezetlen szakaszt. Az egymás alatti



2. ábra. Angmagassalik (Grönland) légnyomásának havi anomáliái — 3 hónapos simítással — 25 hónapos szakaszok szerint rendezve

görbéken közel azonos fázisban jól felismerhetők a hőmérséklet mélypontjai és többé-kevésbé a tetőzései is.

Grönland havi légnyomás-anomáliáinak ingadozásait ugyancsak megnéztük a 2 évnyi hosszúság környezetében. 1950—61. között 12 évre a következő eredményeket kaptuk: A 23 hónapos szakasz amplitúdója 7,7 mb, a 24 hónaposé 5,2, a 25 hónaposé 11 mb, míg a 26 hónaposé 7,5 mb. Ezek alapján feltételezhető, hogy Grönland légnyomásában is a 25 hónapos szakaszosság dominál. A 3 havi átkaroló simítást elvégezve és 25 hónapos szakaszok szerint rendezve a

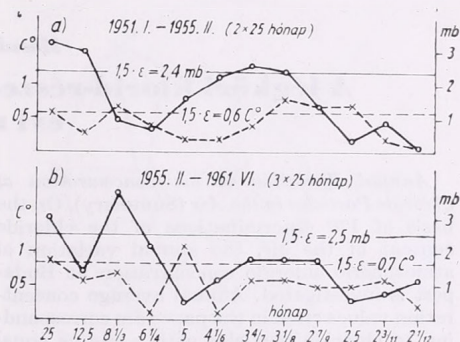
légnyomási görbéket a 2. ábrán mutatjuk be.

Feltűnő, hogy 1950. XII.—1955. II. közötti két szakasz fázisa teljesen eltér az utolsó négy szakasz fázisától. A legelső összesített görbét éppen ezért csak az utolsó 4 szakaszból szerkesztettük. Ha összehasonlítjuk az 1. és a 2. ábra utolsó görbéit, azt találjuk, hogy a grönlandi havi légnyomás tetőzéseit némi késéssel a budapesti havi hőmérséklet mélypontjai követik és fordítva. Ez a késés azonban a görbe különböző szakaszain eltérő: 1—3 hónap között változik. Különösen jól látszik az ábrákon két emlékeztetes hideg időszak hőmérsékleti mélypontja: 1956. II.—III. és 1962. V.—VI., valamint az ezeket megelőző hónapokban a légnyomás tetőzéseit Grönlandon: 1955. XI.—XII.—1956. I. és 1961. XI.—1962. IV.

A jelenség már csak azért is figyelemre méltó, mert havi átlagokban a hőmérséklet kilengései sokszor elmosódnak; havi átlagban még esetleg egy-egy erősebb hideghullám sem mutatkozik meg. Valószínűleg abban keresendő a magyarázat, hogy a havi átlagban jelentkező nyomástöbblet Grönlandon egyben jelzi itt a hideg sarki légtömegek felhalmozódását, ami alkalmas szinoptikus helyzetben Magyarországot is érintő hidegkitöréshez vezet. A hidegkitörés azonban vagy készhet, vagy többször is megismétlődhet, ezért a budapesti hőmérsékletben csak egy-két hónapos késéssel mutatkozik a lehűlés. A többszöri ismétlődés tehát magyarázatot adhat arra, hogy az egész havi anomáliában is jelentkezik a lehűlés, másrészt az egy-két hónapos késést is indokolja.

A 3. ábrán bemutatjuk a grönlandi légnyomás és a budapesti hőmérséklet periodogramját külön az 1950. XII. és 1955. II. közötti 2×25 , külön az 1955. II. és 1961. V. közötti 3×25 hónapra. Az ábra csak a 25 havi alap-periódus felharmónikusainak amplitúdóit tartalmazza. Ha reális periódusnak azokat fogadjuk el, amelyeknek amplitúdója az expektancia másfélszeresét eléri, akkor

csak egyetlen szakaszosságot találunk, amely mindkét időszakban reálisan jelentkezik: a 25 hónapos hőmérsékleti ill. légnyomási hullám. Grönland légnyomásában ugyan a 3 és a 3,6 hónapos hullámzás is viszonylag erős mindkét időszakban, de az expektancia másfélszeresét csak az első időszakban haladja meg. Ezekon kívül az 5 és $8\frac{1}{3}$, továbbá a $12\frac{1}{2}$ hónapos szakaszosság érdemel említést, bár egyik sem látszik maradandónak. Egy $8\frac{1}{2}$ havi csapadék-periódus már Németh Tivadar vizsgálataiban is felbukkant [3].



3. ábra. A grönlandi légnyomás (---) és a budapesti hőmérséklet (×××) periodogramja a) 1951. I.—1955. II. között — 2×25 hónap; b) 1955. II.—1961. VI. között — 3×25 hónap

A periódusok prognosztikai értékét maradandóságuk dönti el. Mivel a 25 havi periódus 1951. előtt a budapesti hőmérsékletben már nem mutatható ki, a jövőben sem várhatjuk biztosan jelentkezését. A grönlandi légnyomás és Budapest hőmérséklete közötti ellentétes kapcsolat sem bizonyult állandónak, amennyiben inkább csak 1955. óta mutatható ki. Valószínű, hogy olyan időszakokban, amikor ez a kapcsolat gyenge, akkor valamely másik hatásközpont lép előtérbe. Itt elsősorban a naptevékenység erősségének változására gondolhatunk, ami kapcsolatban áll a légnyomási anomáliagócok vándorlásával, vagyis az egyes hatásközpontok erősségváltozásával. Ezzel a kérdéssel már behatóbban is foglalkozott Berkes Zoltán nemrég megjelent dolgozatában [4]. További vizs-

gálatok dönthetik csak el, hogy milyen kapcsolat van pl. az azóri vagy a novaja-zemljai légnyomás és Budapest időjárása között.

Amennyiben 1962. július után még egy teljes, az eddigéhez hasonló és ahhoz kapcsolódó 25 havi hőmérsékleti hullámzás bekövetkezik, úgy az 1. ábra szerint 1963. április—május hónapokra pozitív, 1964. május—június hónapra negatív hőmérsékleti anomália várható Budapestre.

- [1] *Koppány Gy.*: A nyugat-európai lezáró anticiklonok felépítéséről a különböző évszakokban. Beszámoló, 1960. 94—98. o.
- [2] *Koppány Gy.*: Példa blocking-helyzet kialakulására az atlanti-európai térségben. Időjárás, 1959. évf. 5. sz. 280—285. o.
- [3] *Németh T.*: A csapadék mennyiségének 8,5 havi hullámzása Közép-Európában. Beszámoló, 1960. 99—105. o.
- [4] *Dr. Berkes Zoltán*: A naptevékenység hatása a légnyomás eloszlására. Időjárás, 1961. évf. 1. sz. 17—23. o.

(Kézirat beérkezett: 1962. júl. 13-án)

Mészáros Ernő:

A légköri klorid-részecskék koncentrációjának évi menete

Annual Variation in the Concentration of Chloride Particles in the Air (Summary). On the basis of 179 determinations of the chloride content of the air, the annual variation of atmospheric chloride concentration at Budapest is investigated. Annual average concentration values cited in the paper are corresponding to chloride particles with a radius equal or greater than 0,5 microns. The annual variation is characterized by a maximum during the winter and a minimum in summer. By considering the values found for the various seasons of the year, one is lead to the conclusion that no substantial role in the production of atmospheric precipitation could be attributed to chloride particles of the sizes in question. Finally, some data on the annual variation in the total amount of atmospheric aerosols are presented.

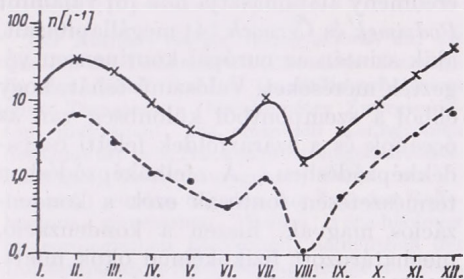
*

1961. november 1-től 1962. október 31-ig 180 mérést végeztünk a budapesti Aerológiai Observatóriumban a légköri klorid-részecskék koncentrációjának meghatározására. A méréseknél a részecskéket üveglemezre kent, ezüstnitráttal érzékenyített zselatinrétegen fogtuk fel speciális mintavevő segítségével [1, 2]. Kimutattuk, hogy az eredmények $r = 0,5 \mu$ -os magnagyság felett kielégítő pontosságúak. A lemezek kiértékelésekor az egyéb aeroszol-részecskék koncentrációját is meghatároztuk.

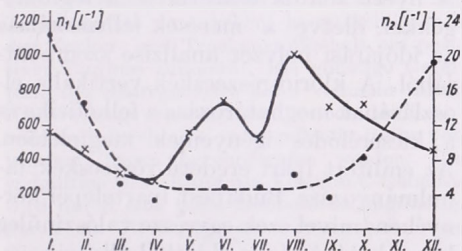
Az 1. ábra 179 mérés alapján (1 mérést nem tudtunk felhasználni) a nagy és az óriás (kihúzott görbe), valamint külön az óriás klorid-magvak ($r \geq 1,0 \mu$) koncentrációjának évi menetét mutatja. Az ábrán levő ordináta a koncentrációt adja meg 1 liter levegőre vonatkoztatva. A havi középértékeket az egyedi, délben végzett napi mérések alapján számítottuk ki. Látható, hogy az adatok $1,7 l^{-1}$ (aug.) és $5,4 l^{-1}$ (dec.), illetve az óriás magvak tartományában $0,1 l^{-1}$ és $7,8 l^{-1}$ között változnak. Szembeötlő a görbe nyári minimuma, amelyből csupán a júliusi viszonylag magas érték emelkedik ki. A magas júliusi közepet a hónap első felében uralkodó tengeri légtömegek okozták. Ezen légtömegek viszonylagos gyakoriságára utal egyébként a lőrinci obszervatóriumban mért július havi 70,5 mm-es kiugró csapadékösszeg is. Ez az esőmennyiség tíz csapadékos napon hullott le. Összehasonlításképpen közöljük, hogy júniusban hét napon 16,4 mm, míg augusztusban három napon 0,8 mm csapadék hullott. A nyári minimumot meteorológiai szempontból a légköri kicserélődés és főleg a relatív nedvesség közismert évi menete indokolja. A szárazföldek belsejében a nyári hónapokban fellépő kicsiny klorid-koncentrációkat,

viszonylag kevésszámú, két félvégre felbontott észlelések alapján, *Junge* [3] (Frankfurt, talajon végzett tömeganalízisek) és *Podzimek* és *Černoch* [4] (Csehszlovákia, repülőgépes felszállások) is kimutatták.

A 2. ábra az egyéb aeroszol-részecskék koncentrációjának évi menetét mutatja 164 mérés alapján (novemberi érték



1. ábra. A nagy és óriás (kihúzott görbe) és az óriás (szaggatott görbe) klorid-magvak 1 liter levegőre vonatkozó koncentrációjának évi menete

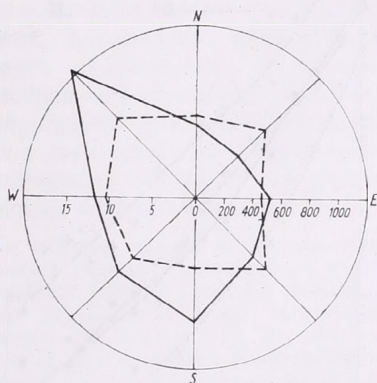


2. ábra. A totális aeroszol-koncentráció évi menete az $r \geq 0,5 \mu$ (kihúzott görbe) és az $r > 6 \mu$ -os nagyságintervallumban

interpolálva). A kihúzott görbe (baloldali ordináta: a koncentráció literenként) az $r \geq 0,5 \mu$ -os, míg a szaggatott görbe (a jobboldali ordinátára vonatkoztatva) az $r > 6 \mu$ -os nagyságintervallumra vonatkozik. Látható, hogy a kis részecskék koncentrációjának nyári maximuma van (a nyári hónapokban a menet fordított, mint kloridok esetén!), amit feltehetően a természetes eredetű porrészecskék okoznak. Az $r > 6 \mu$ -os részecskék esetén nyári minimum mutatkozik. Ezek a részecskék az aeroszolok szedimentáló tartományát jelentik, valamint nagyobb tömegük miatt a tömeg-

eloszlást befolyásolják lényegesen. A téli maximumot a helyi jellegű szennyezőforrások (fűtés, stb.) okozzák.

A klorid-részecskék és a vitathatatlanul szárazföldi eredetű poraeroszolok koncentrációjának fordított összefüggése [2] arra mutat, hogy a kloridok nagyrésze tengeri eredetű, tehát főleg nátriumklorid részecskékből áll. Azonban az esetek 3%-ában erős szennyezettség esetén is észleltünk nagyobb klorid-koncentrációt, amely a klorid-aeroszol ipari eredetét bizonyítja. Ilyenkor a reakció-

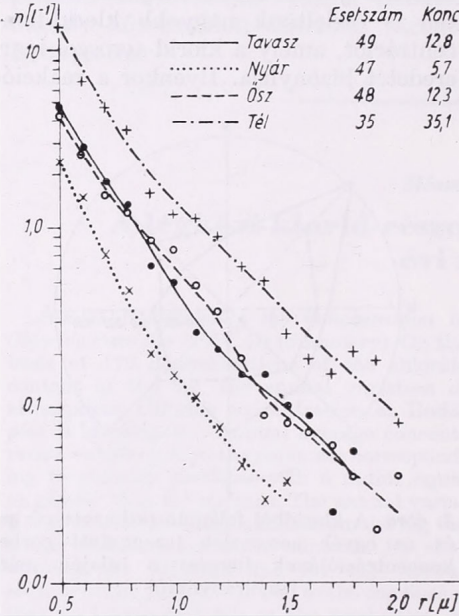


3. ábra. A kloridból felépülő (kihúzott görbe) és az egyéb aeroszolok (szaggatott görbe) koncentrációjának függése a talajon mért szélirányoktól

foltok jóval világosabbak, tehát igen híg oldateppekből álló részecskékről van szó. A város hatás további megítélése szempontjából az eredményeket feldolgoztuk a mérés pillanatában észlelt talajszelek irányai szerint. A 3. ábra kihúzott görbéje a klorid-koncentrációt mutatja a szélirányok szerint felrajzolva (baloldali lépték a kloridkoncentráció literben). Feltűnő az ÉNy-i koncentráció levő viszonylag magas érték. Ez, véleményünk szerint, nem a város (amely ebben az irányában fekszik), hanem a szintén ebből a szektorból érkező tengeri légtömegek miatt lép fel. Ezen kérdés eldöntése céljából az ábrán szaggatott görbével feltüntettük (jobboldali lépték a szennyezettség koncentrációja literben) az egyéb részecskék koncentrációjának a széliránytól való függését is. A görbe

szerint nem mutatható ki városhatás, legfeljebb annyi, mintha a tengeri és arktikus légtömegek érkezési iránya miatt, a Ny-i és ÉNy-i szektorban kisebb lenne a koncentráció. A magasabb klorid-koncentrációhoz ugyanis alacsonyabb szennyezettségi koncentrációnak kellene tartoznia [2].

A klorid-magvak mérését lényegé-



4. ábra. A klorid-magvak nagyság szerinti eloszlása évszakonként (0,1 μ -os intervallumok)

ben felhőfizikai szempontból kezdtek meg. Vizsgáljuk meg tehát az eredményeket ebből a szempontból is. Az óriás klorid-magvak lényeges szerepet játszhatnak a légköri csapadék kiváltásában. A 20–30 μ sugarú tengeri permetecseppek már 1 l^{-1} -es koncentráció esetén is előidézhetik a csapadékot, tisztán víz-cseppekből álló felhőben [5]. A 4. ábra a klorid-részecskék nagyság szerinti eloszlását mutatja egyes évszakokra vonatkozóan. Az ábra abszcisszája a kondenzációs magvak sugarát ábrázolja mikronban, míg az ordináta a magkoncentrációt a levegő egy literére vonatkoztatva. A görbéket csak addig a sugárértékig húztuk ki, míg nem jelentkezett a na-

gyobb részecskéknél fellépő erős, véletlenszerű ingadozás. Az ábrából kitűnik, hogy még télen is, amikor nagyobb részecskék fordulnak elő ugyanabban a koncentrációban, az 1 l^{-1} -es értéket maximálisan az $r = 1,1 \mu$ -os magvak érik el. Leszögezhetjük tehát, hogy hazánkban a klorid-részecskék nem játszanak lényeges szerepet a csapadékképződésben. Ez az eredmény alátámasztja Rau [6] valamint Podzimiek és Černocho [4] megállapításait, akik szintén az európai kontinensen végeztek méréseket. Valószínű tehát, hogy ebből a szempontból különbség van az óceánok és a szárazföldek feletti csapadékképződésben. A felhőképződésben természetesen fontosak ezek a kondenzációs magvak, hiszen a kondenzáció, meghatározott fizikokémiai okok miatt, mindig a nagyobb higroszkópos részecskéken indul meg először.

A további ilyen jellegű kutatások iránya a következőkben adható meg. A nyert adatok összevetése a légtömegekkel, illetve a mérések felhasználása az időjárási helyzet analízise szempontjából. A klorid-részecskék vertikális eloszlásának meghatározása a felhőfizika és a kicserélődés igényeinek megfelelően. Az említett ipari eredetű részecskék tanulmányozása Budapest ipartelepei környékén, mivel ezek egyrésze valószínűleg káros hatású sósav oldatból áll.

IRODALOM

- [1] Mészáros E.: A nagy és óriás kondenzációs klorid-magvak koncentrációjának mérése. Megjelenik az Orsz. Met. Intézet Beszámoló-kötetében 1962. évfolyamában. Sajtó alatt. — [2] Mészáros, E.: Mesure de la concentration des particules de chlorure atmosphériques. Proceedings of 1st National Conference on Aerosols in CSSR, 1962. Megjelenik 1963-ban [3] Junge, C.: Recent Investigation in Air Chemistry. Tellus. Vol. 8. p. 127. 1956. — [4] Podzimiek, J.—Černocho, I.: Measurement of the concentration of giant condensation nuclei from chlorides in the lower levels of the atmosphere. Geofysikalni Sbornik, N°. 96. p. 439. 1958. — [5] Mason, B. J.: The physics of clouds. Oxford at the Clarendon Press. 1957. — [6] Rau, W.: Grösse und Häufigkeit der Chloridteilchen in kontinentalen Aerosol und ihre Beziehung zum Gefrierkernegehalt. Met. Rund. B. 8. S. 169. 1955.

(Kézirat beérkezett: 1962. nov. 27-én)

Szilágyi Tibor:

Egyes időjárás-i tényezők hatása a paradicsom minőségére

Der Einfluss einiger Wetterfaktoren auf die Qualität der Tomatenernte (Zusammenfassung). In der Arbeit werden Qualitätsverhältnisse einer Tomatenart (Kecskeméti Zwergtomaten) untersucht. Die einzelnen Kenngrößen der Qualität (wie Trockensubstanzgehalt, Zuckergehalt, Gesamtsäuregehalt, Gehalt an Vitamin-C) wurden mit den zur Zeit des Reifebeginns gemessenen Werten verschiedener meteorologischer Elementen, namentlich der Lufttemperatur, Niederschlagsmenge und Sonnenscheindauer in Zusammenhang gebracht. Aus den durch gewöhnlicher Korrelationsrechnung sowie aus Korrelationen ersten und zweiten Grades abgeleiteten Ergebnissen geht es hervor, dass einer hohen Temperatur in den zwei Wochen, welche dem Abklauben der Tomatenernte vorangehen, hauptsächlich auf den Zucker- und Trockenstoffgehalt ein positiver Einfluss zukommt. Die günstige Gestaltung des Säuregehaltes kann vielmehr durch Niederschläge während der Periode der Fröhreife und durch eine vorangehende Reihe von warmen Tagen hervorgerufen werden. Die endgültige Gestaltung des Vitamin-C-Gehaltes wird durch eine hohe Temperatur ungünstig, durch ein Reichthum an Sonnenschein aber günstig beeinflusst.

*

Az egyes éghajlati, illetve időjárás-i elemeknek a termésminőségre gyakorolt hatásával nálunk aránylag kevesen foglalkoztak eddig. Az ilyen természetű vizsgálatok elvégzése pedig igen lényeges. Ennek jelentőségét különösen az a körülmény indokolja, hogy zöldség-, szőlő- és gyümölcsstermelésünk egyre fokozódik. A kiváló minőségű termékek előállításához — a lehetőségekhez képest — meg kell ismernünk mindazon környezeti tényezők egyenkénti és összhatását, amelyek adott termesztő helyen rendelkezésre állnak, illetve amelyekre számítani lehet. E tényezők termésminőségre gyakorolt hatásainak tanulmányozása és felismerése nagy jelentőségű. Ezek isme-

retében ugyanis — egyebek között — a szedés illetve betakarítás időpontját úgy választhatjuk meg, hogy a termés minősége a felvásárló piac (nyers fogyasztás, export, konzervipari feldolgozás stb.) igényét messzemenően eléghesse ki. Általában, a tervgazdálkodás sokirányú nézőpontjából igen fontos feladat nemcsak a mennyiség, de a várható minőség, a beltartalmi értékek lehető pontos felismerése, esetleg befolyásolása is.

Az időjárás-i elemek és a termésminőség alakulása közötti összefüggésre vonatkozó vizsgálatok közül a közelmúlt években megjelent tanulmányok közül hivatkozhatunk Bontovits [1], Ferenczi [2, 3], Berényi [4] és Szász [5] dolgozatára. Bontovits különböző karózott és karózatlan paradicsomfajták beltartalom-vizsgálati eredményeit hozta összefüggésbe a hőmérséklet, napfénytartam és légnedvesség értékeivel. Dolgozatában az 1949. évi országos paradicsom-fajtaösszehasonlító kísérletekben szereplő 11 fajta beltartalmának alakulását vizsgálta. Eredményeiből kitűnik, hogy az ún. gyalog művelésű paradicsom minőség-kialakulását az időjárás-i tényezők kedvezőbben befolyásolják, mint a karóztatkét.

Ferenczi a borok alkoholtartalmának kialakulását hozta összefüggésbe a hőmértéklettel [2], illetve egy másik dolgozatában a borok titrálható savtartalmát a nyári hónapok csapadékkal [3].

Berényi idézett munkája Ferenczi utóbbi cikkéhez kapcsolódik. A korrelációsszámítás fejlett módszerével vizsgálta meg a savtartalom és az egyes időjárás-i tényezők közötti összefüggést. A savtartalom kialakulását befolyásoló elemek egyenkénti és összhatásának tanulmányozásával igen jó módszert is adott közre.

Szász a köszmétebogyók szárazanyagtartalmának alakulását, valamint a bogyók növekedését vizsgálta a makro- és mikroklímatis tényezők hatásaival.

Jelen dolgozatunkban a paradicsom zsendülésének időszakában uralkodó egyes időjárás-i elemek hatását vizsgáltuk a minőség alakulá-

sára. (Zsendülésen az érési folyamatnak azt a fordulópontját értjük, amikor az éréssel járó szín és állapotváltozás érzékelhetővé válik.)

Célunk ugyanis annak megállapítása, hogy a szedés előtti 5–15 nap csapadék, hőmérséklete, napfényes órák száma mennyire befolyásolja a bogycók szárazanyag-, cukor-, összes sav- és C vitamin-tartalmának végső kialakulását. E vizsgálat céljára a Duna–Tisza közti Mezőgazdasági Kísérleti Intézetben előállított és termesztett „Kecskeméti törpe” fajtát választottuk.

Somos [6] erről a fajtáról a következőket írja: „Államilag elismert nemesített fajta. Mészöly Gyula és Horváth Erzsébet állította elő Kecskeméten a Resista és a Fortschritt keresztezéséből. A minősítés éve 1957.

Rövid, erős, merevszerű, determinált fajta. Levelei sűrűn helyezkednek el a száron, sötétzöldek, burgonya típusiak.

Virágai igen aprók, 5–6 csésze- és szíromlevéllel.

Virágzata rövid, tömött fürt. Egy-egy virágzaton 4–7 bogó fejlődik.

A bogycók simák, lapított gömb alakúak (3,57: 4,01), a közepesnél kisebbek (30–50 g). Színük éretlen állapotban zöld lágos, éretten élénkpiros. A rekeszek száma 2–4.

A fajta legnagyobb értéke rendkívül rövid fejlődési ideje. Termőképessége és biológiai értéke közepes. Elsősorban melegágyi hajtásra és korai szabadföldi termesztésre ajánlható. Eléggé igényes fajta, csak jó körülmények között és gondos műveléssel ad nagy termést.

A bogycók vastag héjúak, jól szállíthatók. Betegségekkel szemben közepesen ellenálló. Kis növekedése miatt sűrűn ültethető (Áll. min. növ. fajták 1958).”

Mivel a paradicsom az első virágok megjelenése után folyamatosan virágzik és hoz termést, 6 esztendő (1956–1962) összesen 18 mintavétel-vizsgálati eredményeit dolgoztuk fel. A legkorábbi mintavétel július 14-i (1961), a legkésőbbi szeptember 10-i (1957).

Számításainkban a független változóként szereplő hőmérséklet, csapadék és napfénytartam értékeket a Duna–Tisza közti Mezőgazdasági Kísérleti Intézet területén működő éghajlatkutató állomás adataiból vettük. Hőmérsékleten a szedés előtti 5, 10, illetve 15 nap napi középhőmérsékleteiből számított középérték értendő. A csapadék és napfénytartam értékei a szedés előtti 5, 10, illetve 15 nap összegeit jelentik.

A függő változók értékei: a szárazanyag, a cukor, az összes sav és a C vitamin. Az egyes minták minőségvizsgálati meghatározását a Duna–Tisza közti Mezőgazdasági Kísérleti Intézet laboratóriumában végezték el.

Az egyes minőségmeghatározási módszerek; szárazanyag: ABBE-féle refraktométerrel, cukor: LANE–EYNON-módszerrel, sav: 0,1 N NaOH-dal meghatározott, citromsavban kife-

jezett érték, C vitamin: 2–6 diklór-fenolindofenollal meghatározott érték.

A számításban szereplő fajta – mint már említettük – Kecskeméti törpe. Termőtalaja jó minőségű barna homok. Sor- és növénytvólság: 70×40 (1959-ig), illetve 90+40×40 cm (1961-ig).

Annak érdekében, hogy az egyes időjárási elemek és a paradicsom minősége közötti összefüggést számszerűen kimutathassuk, korrelációs számításokat végeztünk. Első lépésként az

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

képlet alapján kiszámítottuk az ún. alapkorrelációkat (I. táblázat). Ha az egyes időjárási elemek és a különböző

I. TÁBLÁZAT
Alapkorrelációk

Szedés előtti	5	10	15 nap
Cs – szárazanyag	+0,064	-0,051	-0,029
Cs – cukor	-0,007	+0,148	+0,272
Cs – sav	+0,372	-0,060	-0,072
Cs – C vitamin	-0,090	+0,275	+0,274
H – szárazanyag	+0,331	+0,283	+0,320
H – cukor	+0,423	+0,394	+0,420
H – sav	-0,129	+0,341	+0,019
H – C vitamin	-0,163	-0,341	-0,103
N – szárazanyag	-0,110	+0,140	+0,322
N – cukor	+0,170	+0,152	+0,188
N – sav	-0,393	+0,400	+0,117
N – C vitamin	+0,291	-0,226	+0,016

Cs = csapadékösszeg, H = középhőmérséklet, N = napfényóra összeg

minőségjellemző értékek közötti összefüggést vizsgáljuk, az eredmények alapján az tűnik ki, hogy közvetlenül a szedés előtti napokban lehullott csapadék csupán a savtartalommal mutat laza kapcsolatot. Ez az érték (+0,372) azonban még 10%-os szinten sem szignifikáns. A szárazanyag-, cukor-, C vitamin-tartalomra nem gyakorol szőra érdemes befolyást a zsendülés időszakában lehullott csapadék.

A hőmérséklet hatása már sokkal jobban érvényesül. Itt elsősorban a cukortartalom alakulásával találunk közepes kapcsolatot. Ez az összefüggés nem csupán a szedés előtti napokra korlátozódik, hanem a zsendülés egész időszakában fennáll, s 5–10% közötti szinten szignifikáns. A szárazanyagtartalom végleges kialakulására ugyancsak pozitív érte-

lemben hat a hőmérséklet, bár a kapcsolatot itt is laza. A savtartalmat a szedés előtti öt napon negatív, a szedés előtti tíz napon pozitív értelemben befolyásolja. Ez az összefüggés azonban szintén laza, illetve lényegtelen. A C vitamin tartalom végső kialakulását a magas hőmérséklet kedvezőtlenül befolyásolja.

Ha a *napfénytartam* és az egyes minőségjellemző értékek közötti összefüggést vizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy a kapcsolatok itt is lazák, vagy szóra sem érдемeselek. Csupán a szedés előtti 5—10 nap napfénybősége lehet hatással a savtartalom végleges kialakulására.

Ezek az értékek arra engednek következtetni, hogy a *Kecskeméti törpe* esetében a zsendülés időszakában elsősorban a hőmérséklet hatása domborodik ki. Természetesen azok a biokémiai folyamatok — amelyek végeredményeként kialakul a fajtára jellemző minőség — rendkívül bonyolultak. Az egyik elem hiányos, vagy túlzott jelenléte a minőséget, s a beltartalmi értékek egymáshoz viszonyított arányát nagymértékben befolyásolja.

Az alapkorrelációk vizsgálatánál egy időjárási és egy minőségjellemző értékpárt hoztunk összefüggésbe. Részletesebb vizsgálatoknál célszerű egy, illetve több független változó hatását kiküszöbölünk, hogy a szóban forgó időjárási elem és minőségjellemző tényező között pontosabb összefüggést kereshessünk. A minőséget kialakító tényezők összehatásként működnek közre, s ezért célszerű az elemek egyenkénti és összehatást kifejtő szerepét is tanulmányoznunk. *E. Weber* [7] munkájában említi, hogy igen gyakran több, mint két változó vesz részt egy megfigyelt összefüggés létrejöttében és téves következtetésekre jutnánk, ha nem vennénk minden értéket számításba külön-külön is. Két változó közötti összefüggést egy harmadik, vagy további változó megzavarhat.

A parciális korrelációs számítás műveleteinek elvégzésével lehetőségünk nyílik egy vagy több változó hatásának kiküszöbölésére. Kiindulási alap a 0-rendű,

vagy alapkorreláció. Az I-rendű korrelációs számítás képlete:

$$r_{MCsH} = \frac{r_{MCs} - r_{MH} r_{CsH}}{\sqrt{(1 - r_{MH}^2)(1 - r_{CsH}^2)}}$$

A jelölések a következők: *M* a minőség, alatta értelemszerűen a szárazanyag, cukor, sav és C vitamin-tartalom valamelyik értéke veendő. *H* a hőmérséklet, *Cs* a csapadék. A példaképpen főlhozott képlet tehát a minőség és a csapadék közötti összefüggést jelenti, a hőmérséklet hatásának kiküszöbölésével.

Az elsőrendű korrelációs számítások eredményei (*II. táblázat*) a következőket

II. TÁBLÁZAT
Elsőrendű korrelációk

Szedés előtti	5	10	15 nap
Cs - szárazanyag, H	+0,315	-0,006	+0,023
Cs - cukor, H	+0,302	+0,232	+0,377
Cs - sav, H	+0,364	-0,005	-0,070
Cs - C vitamin, H	-0,219	+0,237	+0,262
Cs - szárazanyag, N	+0,015	-0,039	+0,172
Cs - cukor, N	+0,079	+0,163	+0,442
Cs - sav, N	+0,236	-0,027	-0,013
Cs - C vitamin, N	+0,049	+0,263	+0,331
H - szárazanyag, Cs	+0,441	+0,279	+0,319
H - cukor, Cs	+0,504	+0,436	+0,487
H - sav, Cs	+0,100	+0,337	+0,087
H - C vitamin, Cs	-0,217	-0,311	+0,063
H - szárazanyag, N	+0,460	+0,249	+0,166
H - cukor, N	+0,398	+0,377	+0,391
H - sav, N	+0,098	+0,152	-0,066
H - C vitamin, N	-0,387	-0,265	-0,116
N - szárazanyag, Cs	-0,091	+0,136	+0,360
N - cukor, Cs	+0,074	+0,147	+0,402
N - sav, Cs	-0,270	+0,397	+0,093
N - C vitamin, Cs	+0,282	-0,210	+0,193
N - szárazanyag, H	-0,352	+0,024	+0,170
N - cukor, H	-0,069	+0,092	+0,090
N - sav, H	-0,385	+0,267	+0,132
N - C vitamin, H	+0,448	-0,044	-0,098

Cs = csapadékösszeg, *H* = középhőmérséklet, *N* = napfényóra összeg

mutatják: a *csapadék* hatása az egyes minőségi tényezők végleges kialakulására nem mondható meggyőzőnek. Csupán a cukortartalommal áll fenn laza kapcsolat az egész zsendülés időszakában, és pedig a napfény hatásának kikapcsolása mellett. De ez az érték is fokozatosan csökken a szedés előtti 5—10 nap alatt. Ha a csapadék-cukortartalom összefüggésből a hőmérséklet hatást küszöböljük ki, hasonló, de még lazább összefüggést kapunk. Megemlíthető még talán a szedés előtti napokban hullott csapadék hatása

a savtartalomra. A kapcsolat azonban itt is laza.

A *hőmérséklet* szerepe az elsőrendű korrelációs számítás eredményeinél is kiemelkedő. Különösen áll ez a cukortartalomra, ha a csapadék hatását figyelmen kívül hagyjuk. A szedés előtti napok magas hőmérséklete kedvezően hat a cukortartalom végleges kialakulására. Ez az összefüggés 5%-os szinten is szignifikáns. A korrelációs együtthatók értékei: 1—5 nap: +0,504, 1—10 nap: +0,463, 1—15 nap: 0,487. A szárazanyag-tartalomra ugyancsak jó hatással van a szedés előtti napok magas hőmérséklete (+0,441). Viszont ezeknél a számításoknál is kitűnik, hogy a magas hőmérséklet a C vitamin végleges kialakulását hátróztottan befolyásolja.

A *napfényes órák* száma a zsendülés egész időszakában laza összefüggést mutat a szárazanyag- és cukortartalommal — a csapadék hatásának figyelmen kívül hagyása mellett. A szedés előtti napok napfénybősége különösen a szárazanyag- és savtartalom végső kialakulására hat kedvezőtlenül, ugyanekkor viszont a C vitamin tartalomra a napfénybőség kedvező.

Következő lépésként két időjárási elem hatását szűrjük ki és csak az egyik hatását hozzuk összefüggésbe a beltartalmi értékekkel. A számításokhoz az I-rendű korreláció adatait használjuk fel. Képlete:

$$r_{MCs \cdot HN} = \frac{r_{MCs \cdot N} - r_{MH \cdot N} r_{CsH \cdot N}}{\sqrt{(1 - r_{MH \cdot N}^2)(1 - r_{CsH \cdot N}^2)}}$$

A jelölések az előbbi képlet jelöléseivel megegyeznek. A képletben szereplő *N* a napfénytartam.

Az eredményekből (*III. táblázat*) itt is az tűnik ki, hogy a *csapadék* hatása az egyes beltartalmi értékekre a zsendülés időszakában nem jelentős. Laza, nem meggyőző az összefüggés a cukor és a C vitamin értéke között, de ezek az összefüggések is fokozatosan csökkennek a szedés előtti napokig.

III. TÁBLÁZAT

Másodrendű korrelációk

Szedés előtti	5	10	15 nap
Cs — szárazanyag, NH	+0,256	-0,006	+0,139
Cs — cukor, NH	+0,294	+0,232	+0,392
Cs — sav, NH	+0,306	-0,006	+0,002
Cs — C vitamin, NH	-0,134	+0,237	+0,370
H — szárazanyag, NCS	+0,512	+0,247	+0,132
H — cukor, NCS	+0,513	+0,431	+0,331
H — sav, NCS	+0,222	+0,151	+0,037
H — C vitamin, NCS	-0,359	-0,238	-0,072
N — szárazanyag, CsH	-0,300	+0,024	+0,217
N — cukor, CsH	+0,003	+0,093	+0,377
N — sav, CsH	-0,329	+0,267	+0,112
N — C vitamin, CsH	+0,417	+0,046	+0,054

Cs = csapadékösszeg, *H* = középhőmérséklet, *N* = napfényóra összeg

A *hőmérséklet* hatása itt is kiütöközik. Mind a szárazanyag, mind pedig a cukorképződésre kedvezően hat. A legjobb összefüggéseket mindkét beltartalmi értéknél a szedés előtti napokban találjuk. +0,512, illetve +0,513. Ezek az értékek 5%-os szinten szignifikánsak. Ugyanakkor a C vitamin mennyiségére ellentétesen hat a magas hőmérséklet.

A *napfényes órák* száma a C vitamin tartalomra kedvezően, a savtartalomra kedvezőtlenül hat a szedést megelőző napokban. A napfénybőség a zsendülés egész időszakára vonatkoztatva még pozitív, de laza kapcsolatot mutat a cukortartalom végleges kialakulásával.

Az ismertetett adatok nagyjából megegyeznek *Bontovits* [1] és *Somos* [6] megállapításaival. Vizsgálataik szerint száraz években a paradicsombogyók szárazanyag-, cukor- és savtartalma nagyobb, mint az átlagos időjárású években. Csapadékos és hűvös nyarak pedig nem kedveznek a beltartalmi értékek kialakulásának.

Ha számításaink eredményeit megnézzük, esetünkben is az derül ki, hogy a magas hőmérséklet különösen a cukor és szárazanyag-tartalomra gyakorol pozitív hatást a zsendülés csaknem egész tartama alatt, sőt a szedés előtti napokban még nagyobb értékű pozitív összefüggést találunk.

A savtartalom és a hőmérséklet között már nem ilyen egyértelmű a kapcsolat. A bogyók savtartalmának végleges kialakulását kedvezően befolyásolhatja a sze-

dés előtti napokban hullott csapadék, ha ezt napfényben gazdag, meleg napok előzik meg.

Ha az érés idején hűvös és csapadékos az időjárás, a beltartalmi értékek csökkennek.

A C vitamin-tartalom maximális mennyisége — vizsgálataink szerint — a zsendülés, de főleg az ezt megelőző időszak csapadékaival, és a szedés előtti napok napfénybőségével függ össze. Ugyanakkor viszont a magas hőmérséklet kifejezetten károsan hat a bogyókban képződő C vitamin mennyiségére.

Az eredmények mérlegelésekor figyelembe kell vennünk, hogy számításainkban nem tettünk különbséget az egyes szedési időpontok között. Már pedig *Somos* [6] megfigyelései szerint a szárazanyag mennyisége a szedési idény kezdetén a legnagyobb, s a szedési idény végére ez az érték fokozatosan csökken. A savtartalomnál éppen fordított jelenséggel találkozott, vagyis a legkevesebb savtartalmat a szedési idény kezdetén, a legtöbbet pedig a végén találta. A cukor és a C vitamin-tartalom alakulásánál a szedési idény közepén találta a maximumot, a kezdeti és végső szedések eredményeihez képest.

Nem hagyhatjuk figyelmen kívül azt a körülményt sem, hogy ezeket a vizs-

gálatokat a szedés előtti 5—15 napra szűkítettük csupán. A zsendülés előtti időszak időjárását nem vettük figyelembe. Egyrészt azért, mert csak az érés alatti időjárás befolyásoló hatásának vizsgálata volt a célunk, másrészt pedig következő lépésként, fenológiai fázisonként, az egész tenyészidőszakra fogjuk számításainkat elvégezni.

IRODALOM

- [1] *Bontovits L.*: Paradicsomfajták szárazanyag-, cukor-, sav- és C vitamin tartalmának alakulása az érés folyamán. Kertészeti Kutató Intézet évk. 1. Budapest, 1950.
- [2] *Ferenczi S.*: A nyári időjárás szerepe a borok alkoholtartalmának kialakulásánál. Növénytermelés, 1956. Tom. 5. No. 1. 61—70 p.
- [3] *Ferenczi S.*: A nyári hónapok csapadékmennyiségének befolyása a borok titrálható savtartalmára. Növénytermelés, 1955. Tom. 4. 323—332 p.
- [4] *Berényi D.*: A borok titrálható savtartalma és az időjárási elemek közötti összefüggés. Növénytermelés, 1956. Tom. 5. 199—206 p.
- [5] *Szász G.*: Makro- és mikroklímatis hatások a köszmeté bogyók növekedésére és beltartalmára. Időjárás, 1961. 5. szám, 279—288 p.
- [6] *Somos A.*: A paradicsom. Akadémiai kiadó Budapest, 1959. 135. old.
- [7] *Weber, E.*: Grundriss der Biologischen Statistik. Zweite, völlig neubearbeitete und erweiterte Auflage. VEB G. Fischer Verlag Jena, 1956.

(Kézirat beérkezett: 1962. okt. 23-án)

Stollár András:

Dinnyehőmérsékletek napi menete

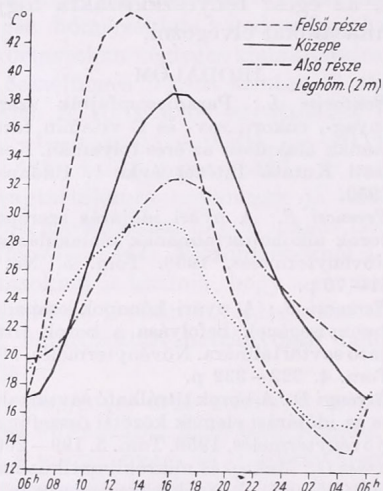
Daily Variation in the Temperature of Gourds (Summary). On the 2nd and 3rd August, 1962, temperatures of a melon were measured in clear summer weather, using thermistors. It was found that substantial differences in temperature are present among the various parts of one and the same fruit (namely its upper, lower and middle parts). One the lower half of the fruit, temperature maxima are gradually smaller and the time of their occurrence is delayed. Temperature differences within the fruit were amounting during this period of the day to 11,6 degrees centigrade.

*

Az elektromos mérőműszerek viszonylag kis mérőteste hagyományos mérőműszerekkel végre nem hajtható méréseket tesz lehetővé. Hőmérsékletmérésre legáltalánosabban a termisztort használjuk.

Termisztorok segítségével megoldható a különböző növényrészek hőmérsékletének mérése is. Tapasztalatszerzés céljából mértük a dinnye belsejében a hőmérséklet alakulását meleg, derült, nyári

napon 1962. augusztus 2—3-án. A mérést a Duna—Tisza közti Mezőgazdasági Kísérleti Intézet dinnyeföldjén végeztük. A termisztorokat két, megközelítőleg azonos nagyságú és az érés kezdeti fokán álló *Sugar Baby* fajta dinnyébe helyeztük. A *Sugar Baby* jégsekreányben hűt-



1. ábra. A hőmérséklet napi menete a dinnye tetején, közepén és a talajfelszínnel érintkező oldalán, valamint a lég hőmérséklet 2 m-en

hető, kisgyümölcsű görögdinnye, mely az USA-ban 1956-ban került a köztermelesbe. Magyarországon 1962-től a Duna—Tisza közti Mezőgazdasági Kísérleti Intézetben kezdték meg termesztését.

A vizsgálatba bevont dinnyék legnagyobb átmérője 160, ill. 161 mm volt. A 24 óra alatt mértük a dinnye hőmérsékletét a kóbak közepén, a tetején, valamint az északi és déli oldalán, s végül a talajjal érintkező részén. A termisztorokat közvetlenül a dinnye héja alá helyeztük, hogy a sugárzásti hibát kiküszöböljük. A közepébe 8 cm mély lyukat fúrtunk és ebbe illesztettük a termisztorot.

A kapott mérési eredményeket az 1. ábrán mutatjuk be. A két dinnye

hőmérsékleti értékei között — a mérés folyamán —, lényeges különbség nem volt, így a két dinnye hőmérsékleti értékeinek közepét vettük. A görbék a gyümölcs közepének, tetejének, aljának hőmérsékletét, valamint a levegőnek a hőmérőházban mért hőmérsékletét ábrázolják. A lég hőmérséklet 14 órakor érte el a maximumot 29,2°-kal, s ez az érték 16 óráig közel változatlanul megmaradt. A dinnye teteje 13 órakor 44,0°, a közepe 16 órakor 38,4°, míg az alsó része 16 és 17 órakor 32,4°. A hőmérsékleti különbségek az erősödő napsugárzás hatására gyorsan növekszenek. A maximumok közötti különbségek a következők: a kóbak teteje és közepe között 5,6°, a teteje és alsó rész között 11,6°. Érdekes, hogy a levegő hőmérséklete 13 órától alacsonyabb a dinnye alsó részének hőmérsékleténél. Ez annak tulajdonítható, hogy a dinnye alsó része nemcsak a fölülről kapott hő által melegszik, hanem jelentős mennyiségű hőt kap vezetéssel az erősen felmelegedett homokfelszíntől is.

A minimum hőmérsékletek a dinnyében is, a levegőben is napfelkelte előtt álltak be. A minimumok idején a hőmérsékleti különbségek jelentősen kisebbek és a maximumokhoz képest fordítottak, vagyis a dinnye alsó része a legmelegebb, a teteje a leghidegebb.

Vizsgálataink arra a tapasztalatból ismert jelenségre adnak magyarázatot, mely szerint a dinnye felső része előbb pirosodik és észrevehetően ízezebb, mint a talajjal érintkező oldalán. Azt, hogy a dinnye említett két része között — a mért hőmérsékleti különbségek hatására — van-e különbség a beltartalomra vonatkozóan, csak további, vegyi elemzéssel egybekötött vizsgálatokkal dőntethetjük el.

(Kézirat beérkezett: 1962. dec. 18-án)

ГОЛЬЦБЕРГ, И. А.: Микроклимат холмистого рельефа и его влияние на сельскохозяйственные культур. (*Dombvidék mikroklímája és ennek hatása a mezőgazdasági művelési ágakra*). 18 × 27 cm alak, 250 oldal, 53 ábra, 100 táblázat, függelékben 6 táblázat. Hidrometeorológiai Kiadó, Leningrád, 1962. Ára 1,23 rubel.

A monográfia azoknak az expedíciós vizsgálatoknak az eredményeit tartalmazza, amelyeket a Szovjetunió különböző éghajlati zónáiba tartozó dombvidékeken Valdáj-hátság, Kazah- és Leningrádi-dombvidék) a Központi Geofizikai Obszervatórium 1955 és 1960 között szervezett. A kutatások célja az volt, hogy részletesen megismerjék a tenyészidőszakban a szántóföldi művelés alá tartozó különböző terepformák (lejtők, nyitott és zárt völgyek) mikroklímáját és pontos képet nyerjenek arról, hogyan befolyásolják a helyi sajátosságok a mezőgazdasági növények fejlődését és terméseredményét.

A vizsgálatokat olyan területeken végezték, ahol a relatív magasságkülönbségek a 100 m-t és a lejtők hajlásszöge a 10°-ot nem haladta meg. Egyidejűleg több pontban mérték a sugárzás-egyenleg összetevőit, aspirációs pszichrométerrel a levegő hőmérsékletét 20, 50 és 150 cm-en, a talajhőmérsékletet, a szél irányát és sebességét 14 m-ig 6 szintben, több alkalommal meghatározták a talajnedvességet, továbbá fenológiai megfigyeléseket is végeztek. Az éjszakai sugárzási inverziókat speciális meteorográfokkal tanulmányozták 200–300 m-ig.

A mérések alapján a monográfia II. fejezete röviden ismerteti a különböző irányú lejtőkre és a horizontális felszínre jutó sugárzásmennyiségeket. Kitér arra, hogy a lejtők és a vízszintes felszín sugárzás-egyenlegének különbségét azonos felszínviszonyok esetén a direkt sugárzás különbsége határozza meg. A szerző különösképpen kiemeli a szél (III. fej.) vizsgálatának fontosságát, mivel a talajközelségben a tulajdonságok függőleges eloszlását döntően meghatározó turbulens kicserélődés a szélesebbéggé függvénye. Dombvidéken külön kell választani a terepnek a szélre gyakorolt dinamikus és termodinamikusan hatását: az első a szél irányának és sebességének változásában, az utóbbi helyi cirkuláció, lejtőselekek keletkezésében fejeződik ki.

A könyv részletesen ismerteti a talaj- és léghőmérséklet (IV. és V. fej.) napi menetét és különbségeit az egyes lejtőkön. A vizsgált dombvidékeken éjszaka a legjelentősebbek a hőmérsékletkülönbségek, főképp derült, szélesenedes időjárás esetén. A domborzat következtében különösképpen változik a léghőmérséklet napi menete (VI. fej.), amelynek jellemzésére legalkalmasabb a nappali és éjszakai hőmérsékleteloszlás sajátosságait magában foglaló napi hőmérsékleti amplitúdó. A talajközelségben mért minimumhőmérséklet alkalmasnak bizonyult az egyes területek fagyveszélyességének értékelésére (VII. fej.)

Az expedíciós mérések eredményeit, a mikroklíma-sajátosságokat célszerű szintvonalas térképeken ábrázolni (VIII. fej.), mégpedig olyan méretarányú térképeket kell használni, amelyek 5–20 hektár nagyságú terepszakasz részletesen bemutatható. A térképezéskor három elemből kell kiindulni, a sugárzás, a szél napi rendszerének és a talaj- és léghőmérsékletnek az ismeretéből, jelölni kell továbbá a vizsgált területen a növény- és talajfajták eloszlását. Általában a fagyveszélyesség vagy a hőmérséklet alapján két-három zónát célszerű különválasztani: az első a relatív meleg zóna — S, SE, SW lejtő, a hideg légtö fölötti lejtőrészek —, a másodikba tartoznak a többi expozíciójú lejtők és a széles völgyek, a harmadik a relatív hideg és fagyveszélyes zóna; a zárt völgyek és lejtőlábak tartoznak ide. Tekintve, hogy a helyi különbségek derült, szélesenedes időben a legkifejezettebbek, a térképeket ezekre az esetekre érdemes, de csakis a mérések alapján elkészíteni. Hangsúlyozza a szerző, hogy ábrázoláskor a lineáris interpoláció módszerét nem szabad alkalmazni.

A mezőgazdasági területeken végzett expedíciós méréseknek ki kell terjedniük a terep különböző formáin a tavaszi és őszi, főként sugárzási fagyok tartamának vizsgálatára és a növények számára fontos talajnedvesség meghatározásra is (IX. és X. fejj.). A monográfia utolsó fejezete arra utal, hogy nem elegendő megismernünk a helyi sajátosságokat és különbségeket, hanem a mérések eredményeit figyelembe kell venni mezőgazdasági és ipari tervezések során, gyógy- és üdülőhelyek létesítéskor.

A monográfia tanulmányozása főként módszertani szempontból hasznos, mert értékes segítséget nyújthat hasonló természetű vizsgálatok végzésekor és az eredmények ábrázolásakor.

Endrődi Gabriella

SULLIVAN, W.: *Assault on the Unknown (Roham az ismeretlen ellen)*. 21 × 14 cm alak, 460 old., számos szövegközi ábrával és 16 old. fényképpel. McGraw—Hill Book Company, Inc. New York—Toronto—London. 1961. Ára 7,95 dollár.

A közelmúltban zajlott le a Nemzetközi Geofizikai Év (NGÉ), amelyet méltán nevezhetünk az egész emberiség legnagyobb szabású, legcsodálatraméltóbb vállalkozásának. Az NGÉ kutatásai oly sokoldalúak voltak, hogy talán még azok sem tudták minden részletet áttekinteni, akik valamilyen formában résztvettek a mérésekben, a mérések eredményének elsődleges feldolgozásában. A közönség nagy része pedig legfeljebb csak a rádió — számára érthetetlen — bejelentéseiből vett erről tudomást, a bejelentéseket kiforgatta, humorizált velük. Legjobb esetben kisebb népszerűsítő cikkekből értesült arról a hatalmas szellemi és anyagi erőfeszítésről, amely az NGÉ keretében lezajlott. Nem csoda tehát, ha azok a tudósok vagy éppen laikusok, akik közelebről látták az előkészületeket s betekintést nyertek a gigászi munkába, népszerűsítő cikkekkel, könyvekkel igyekeztek megmagyarázni az érdeklődőknek, mi az oka, mi a célja ennek a néha emberfeletti erőfeszítéssel folyó kutatásnak. Úgy véljük, ezeknek a népszerűsítő könyveknek egyik legjobbját *W. Sullivan* műve.

A könyv 24 fejezetben 418 oldalon foglalkozik az NGÉ szervezési és előkészítő munkáival, ill. a mérésekkel. Az egyes fejezetekben egy-egy jelenség, vagy jelenség-csoport megismerését célzó mérésekkel foglalkozik. Ismerteti az eddig végzett kutatások eredményét, a nemzetközi tárgyalásokat, amennyiben kooperáció létesült a kérdés tisztázására. Bemutatja a mérések fizikai alapjait — közérthetően, de mégis szakszerűen. Ez a könyv egyik nagy érdeme. A szerző bár saját szavai szerint laikus, magasfokú szakmai ismeretekről tesz tanúságot, és hozzáértő kézzel nyúl a népszerűsítés nehéz kérdéséhez. Eszközei aránylag egyszerűek, megtalálja a lényegét. Reámutat a sikertelenségekre, ezek okaira, a nehézségekre, amelyeket egy-egy eredményért le kellett küzdeni. Mindezt érdekesen írja le, szinte együtt harcol a tudósokkal a tudományos eredményért.

Különösen érdekesek azok a fejezetek, amelyekben az NGÉ előkészítő tárgyalásairól s a velük kapcsolatos politikai huzavonákról számol be a legteljesebb tárgyilagosság hangján. Nyíltan megírja az okot, miért volt kénytelen a Kínai Népköztársaság visszalépni a mindenki által óhajtott, reményteljes együttműködéstől, holott a tajvani hatóságok csak hosszas halgatás után jelentkeztek, amikor a Kínai Népköztársaság már tevékenyen résztvett az előkészületekben. Részrehajlás nélkül számol be a szovjet rakéta-sikerekről és az amerikai kudarcokról, a szovjet sikereket, eredményeket jelentőségét éppúgy kiemeli, mint a nyugati nemzetekét.

Az érdekes szöveget számos szövegközi ábra, valamint 16 oldalnyi fénykép egészíti ki. Ezek szintén emelik a könyv értékét. A kötet végén 22 oldalon — fejezetenként külön-külön — közli a forrásokat, ahonnan az egyes adatokat merítette.

A könyv minden érdekessége ellenére sem könnyű olvasmány. A szerző jó tollú újságíró, s így bizony a főleg szakmai szövegeken fejlesztett gondotudású, de idegen ajkú szakembernek többször kell szótárhoz folyamodnia. A szerző a könyvet a feleségének és azon közös reményüknek ajánlja, hogy a tudomány segítségére lehet az emberiségnek a béke megtalálásában. Amidőn a NGÉ kutatásait vizsgáljuk, s látjuk, hogy mit produkált az emberiség a béke érdekében, osztoznunk kell a szerző reményében.

Ozorai Zoltán

ПЧЕЛКО, И. Т.: *Аэрооптическое условия болтанки самолетов в верхних слоях тропосферы и нижней стратосфере. (A repülőgépek bukdácsolásának aeroszinoptikai feltételei a troposzféra felső rétegeiben és az alsó sztratoszférában)*. 14,5 × 22 cm alak, 92 oldal, 33 ábra, 27 táblázat. Hidrometeorológiai Kiadó, Leningrád 1962.

A repülőgépek bukdácsolását kiváltó légköri turbulencia kutatásának egyik legnagyobb akadálya, hogy maga a jelenség szűk méretei következtében alig fogható meg a rádiószonda állomáshálózat jelenlegi sűrűsége mellett. További akadályt jelent, hogy a bukdácsolás rendszeres megfigyelését mindmáig nem szervezték meg, s így a vizsgálatok, többnyire csak az expedíciós mérés rövid sorozataira támaszkodhatnak. Ilyen körülmények között egyedül járható útnak látszik a bukdácsolás és az aránylag könnyen analízálható és előrejelezhető meteorológiai elemek mezeje közötti kapcsolat keresése, a bukdácsolás aeroszinoptikai feltételeinek a vizsgálata. A szer-

zó is ezt az utat követi: a Szovjetunióban 1959–1960-ban megszervezett kutató-program során szerzett adatokat dolgozza fel statisztikusan.

A bukdácsolással járó és az anélküli eseteknek a magassági báriuk mező különböző formációival, a magassági frontokkal, a légáramlás konvergenciájával és divergenciájával, valamint a felhőzettel és a tropopauzával kapcsolatos statisztikai feldolgozás megmutatta, hogy — bár az említett tényezők mindegyike fontos szerepet játszik kialakulásában — a kapott összefüggések egyikének sincs elegendő statisztikai biztonsága ahhoz, hogy közvetlenül prognózis céljára alkalmazhatnánk. Sikerült azonban egy megbízható összefüggést találni; ennek alapján, a bukdácsolásra főként a jelentős horizontális szélsébség-gradiensek, az ún. horizontális szélnyírások területén a legkedvezőbbek a feltételek. A horizontális szélnyírások két típusa: az oldalirányú és az áramlás irányába mutató szélnyírások közül az utóbbiak különös figyelmet érdemelnek, minthogy erre a típusra esik a legtöbb erős bukdácsolás. Ez a szélnyírás-típus a magassági frontál zóna deltájára, a divergáló izohipszák területére jellemző.

A vizsgálat számos, a Richardson-kritérium Troickij-féle átfogalmazása alapján korábban felállított tételt döntött meg. Mostanáig úgy vélték: 1. az esetek többségében a bukdácsolást kiváltó zónák magassági ciklonok és teknők területén fordulnak elő, 2. a bukdácsolásra — többek között — az izohipszák konvergencia-területén a legkedvezőbbek a feltételek, 3. keletkezésére nem jellemzők a divergencia-területek, 4. egyenes összefüggés van a bukdácsolás és a szélsébség között.

A szerző kétségbevonhatatlanul bebizonyította e tételek helytelenségét és megállapította: 1. bukdácsolás magassági teknők és gerincek területén egyaránt előfordulhat, sőt valamivel gyakrabban az utóbbi esetben, 2. gyakoribb és intenzívebb a magassági divergencia zónájában, 3. a szélsébség és a bukdácsolás között nincs egyenes összefüggés, 4. a *Ri*-szám és a függőleges szélnyírás abszolút értékei a bukdácsolás előrejelzésére nem alkalmazhatók, függőleges menti változásuk azonban megbízhatóan jelzi a turbulencia jelenlétét.

A könyvecske számos táblázatot és hasznos ábrát tartalmaz. A példaként bemutatott esetek ábrái nagy segítséget nyújtanak az olvasónak, hogy a bukdácsolás analízisének és rövid időre való előrejelzésének technikáját elsajátítsa.

Ismételten hangsúlyoznunk kell azonban, hogy bár az itt lefektetett tételek határozott előrelépést jelentenek, a bukdácsolást előidéző zónáknak a repülés igényeit kielégítő előrejelzésétől még igen távol vagyunk.

Kapovits Albert

KAUSER, L.—MALKOVSKI, G.—SCHERHAG, R.: Zum Einsatz des Radargerätes in der Meteorologie Beispiele ausgewählter Fälle (Példaként kiválasztott esetek a radarkészülékek bevezetéséhez a meteorológiába). Institut für Meteorologie und Geophysik der Fr. Univ. Berlin: Meteorologische Abhandlungen, Bd. XXI/H. 2. Dietrich Reimer-Verlag, Berlin-Steglitz, 1961. 194 (A/4) oldal, 211 ábra. Ára 25,— DM.

A dolgozat a szerzőknek már második értekezése a radarkészülékek meteorológiai alkalmazásának eredményeiről. A berlini 17 000 felvétellel rendelkező radar-archívum anyagából választott ki a karakterisztikus eseteket, mégpedig úgy, hogy hasznos következtetéseket vonhassanak le a radarfelvételek és az egyidejű időjárási térképek összehasonlításából.

A kiválasztott jellegzetes időjáráshelyzetek sora a következők: melegfronti-, hidegfronti-, melegszelektori esők, frontmögötti derülési zóna, hátoldali esők (záporok), frontzivatar, légtömegben belüli zivatar, téli csapadékok (havazások, hózáporok).

A 194 oldalas értekezésnek a 43. oldalától az utolsóig terjedő részét ábrák töltik ki, mégpedig 211 ábra, részben radar-felvétel, részben többszínnyomatú időjárási térkép. A képsorozat rendkívül érdekes, mert egyszerű végignézése hozzásegít a csapadékfajtáknak, a villogásnak, a csapadék területi eloszlásának, a meleg-szelektori elhelyezkedésének, a másodlagos frontok csapadékának a radar-visszhangban való felismeréséhez. Az értekezés kitér a nem meteorológiai okokból („szellem-visszhang”) jelentkező visszhangok bemutatására is. A felvételek PPI radarkészülékekkel készültek, 100–240 km-es hatósugárral.

A szerzők megállapítása szerint a rövid idejű (2–24 óráig) terjedő előrejelzések nagy nyeresége a radar-megfigyelés. A zárzó felsorolja azokat a gyakorlati területeket (repülési időjelző szolgálat, viharjelző-, vöröskereszt-szolgálat, erőműveknek szóló tájékoztatók, stb.), amelyeken az elmúlt évek során részletes, rövid idejű előrejelzéseknek a radar-megfigyeléseket jó eredménnyel felhasználták. Leszögeznek, hogy a kutatók részére a radar-megfigyelések felhasználása időjárás-megfigyelések terén olyan új világot nyitott meg, amelybe 15 évvel ezelőtt bepillantani nem volt lehetőségük; pl. csapadékképződés mechanizmusa frontokon, görgővihar-vonalak, zivatarok keletkezésére, csapadék-cellák keletkezésénél a magassági áramlás hatása.

A tetszetős kiállítású mű mindenképpen érdemes arra, hogy a szinoptika korszerű kutatási módszerei iránt érdeklődők figyelemmel tanulmányozzák.

Kallósné Sugár Margit

MУСАЕЛЈАН, Ш. А.: **Волны препятствий в атмосфере.** Гидрометеоиэдат, Ленинград, 1962. (*Akadályhullámok a légkörben.* Hidrometeorológiai Kiadó, Leningrad, 1962). 142 (14 × 21 cm) oldal, 44 ábra.

A légiforgalom fejlődése, újabb és újabb légiútvonalak megnyitása, amelyek sokszor a legkülönbözőbb domborzati területek fölött vezetnek, a meteorológusok és repülési szakemberek külön feladatává tették azoknak a légköri jelenségeknek a figyelembevételét, amelyek a közeli múltban még nem voltak ennyire jelentékenyek és nem befolyásolták lényeges mértékben egyik vagy másik repülés végrehajtásának eredményességét. A Szovjetunióban a domborzati hatások elméleti vizsgálatával már számos dolgozat foglalkozott, a gyakorlati jellegű munkák száma már viszonylag kevesebb. Ezt a hiányt kívánja legalább részben pótolni *Muszaeljan* könyve.

Munkájában a szerző arra törekedett, hogy az utolsó 25 évben végzett kutatásokat a lehető legegyszerűbben adja elő, ezért csak az általános érvényű következtetéseket foglalja össze a témával kapcsolatos legalapvetőbb munkákból. Csak azokkal a jelenségekkel foglalkozik, amelyek az aeronavigációban felhasználhatók, ennél fogva figyelmét a hegyi hullámokra, az orografikus felhőkre és a hegyek csúcsánál kialakuló örvényekre fordítja.

Bevezetésként a hegyi hullámok irodalmát ismerteti időrendi sorrendben. Ez a rész különösen jól foglalja össze a Szovjetunióban végzett ilyen irányú kutatásokat, amelyek egészen 1937–38-ra nyúlnak vissza (*Kocsin* és *Dorodnicin* dolgozatai).

Az I. fejezetben a szerző az akadályhullámokat tárgyalja. A jelenség leírása után néhány következtetést ad közre a szélárnyékos oldalon kialakuló hullámok hidrodinamikai elméletéből. Egyszerűsített feltételek mellett egyenletet vezet le a hullámáramlás vertikális sebességére, és közöl néhány minőségi szabályt a hegyi hullámok diagnózisához és prognózisára, majd az akadályhullámokkal kapcsolatos jelenségeket ismerteti, felhasználva többek között *Corby* és *Wallington*, *Förchtgott*, *Colson* és *Scorer* munkáit.

A könyv II. fejezetében a hegyesúcsoknál kialakuló örvényekkel foglalkozik. Jelentőségük azért nagy, mivel az ilyen örvények hatására a magasságmérő által mutatott magasság értékek a hegyesúcsok fölött egyes esetekben lényegesen eltérhetnek a tényleges magasságtól. A magasságmérő e hibájának meghatározására egyszerű grafikus módszer is ajánl a szerző.

A hegyek által keltett felszálló és leszálló mozgások — amelyek meghatározott módon és nem kaotikusan helyezkednek el az akadály körzetében — jellegzetes felhőrendszerek kialakulására vezetnek. Leírásukkal a III. fejezetben foglalkozik.

A monográfiához a szerző mellékletet is csatolt, amelyben részletesen levezeti az akadályhullámok elemi elméletét, a sebességörvény fogalmára matematikai értelmezést mutat be és megoldást ad a barometrikus magasságmérő mutatta értékben levő hiba meghatározására hegyeségek feletti áramlásban.

Az irodalomjegyzék 84 dolgozat, ill. könyv címét sorolja fel, amelyeket a szerző fel is használt művének megírásakor, melynek elolvasását az e témakörrel foglalkozók számára feltétlenül ajánljuk.

Adámý László

Felhívás a Meteorológiai Társaság Tagjaihoz !

A Társaság fejlődése érdekében kérjük Tagjainkat, hogy tagdíjaikat pontosan egyenlítsék ki. A postautalványon történő befizetéseket a Társaság címére (Budapest V. Szabadság tér 17.), csekkfizetéseket pedig a Társaság tagdíjbefizetési számlájára (Magyar Meteorológia) Társaság tagdíjbefizetési számla Budapest, 61,764) kérjük.

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

Egyben felkérjük Tagjainkat arra is, hogy az IDŐJÁRÁS és a társasági meghívók zavartalan szétküldése érdekében esetleges címváltozásukat Társaságunkkal idejekorán közöljék.

TITKÁRSÁG

DÉSI FRIGYES, A MAGYAR NÉPKÖZTÁRSASÁG ELNÖKI TANÁCSÁNAK TAGJA

A február 24-i választások során ismét országgyűlési képviselővé választott Dési Frigyes egyet. tanárt, az Orsz. Meteorológiai Intézet igazgatóját, a március 21-én összeült új országgyűlés a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsának tagjává választotta.

Dési Frigyes két és fél évtizedes múltra visszatekintő meteorológiai munkássága mellett a felszabadulás óta kiemelkedő párt és társadalmi tevékenységet fejt ki. Eddig is, mind a magyar meteorológiai szolgálat vezetőjeként az Intézet fejlesztésével, újjászervezésével, a nemzetközi kapcsolatok kiépítésével, valamint egyetemi tanárként a tudományos kutató munkával, a meteorológus szakemberképzéssel, mind pedig a Magyar Szocialista Munkáspárt tagjaként kifejtett politikai ténykedésével eredményesen szolgálta a társadalmi haladás ügyét. Ezután, mint az ország legfőbb törvényhozó testületének tagja, e nagy felelősséggel járó funkciójában, bizonyára még több módja lesz a töle megszokott tárgyilagos, megfontolt véleményalkotással szolgálnia a dolgozó magyar nép ügyét.

Dési Frigyes folyóiratunk felelős szerkesztője, szerkesztő bizottságunk elnöke. Népköztársaságunk Elnöki Tanácsának tagjává választásáról ezért emlékezik meg külön örömmel az

Időjárás szerkesztő bizottsága.

✕

A III. METEOROLÓGIAI VILÁGNAP

A III. Meteorológiai Világnapot 1963. március 23-án ünnepelték a Meteorológiai Világszervezet tagállamaiban. A Világnap téma-választásával — mely ezúttal az élelmiszer-szállítás volt —, a Meteorológiai Világszervezet ismételtlen kifejezésre juttatta támogatását az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) által 1960 őszén indított 5 éves „Szabadulás az éhségtől” kampány iránt. A témának külön jelentőséget adott, hogy e kampány jelenleg éppen a közepén tart és márc. 21-én kezdődött az ugyancsak a FAO által szervezett „Szabadulás az éhségtől Világ Hév”,

mely azon törekvéseket van hivatva újjáéleszteni, hogy megszüntessék a szegénységet és éhezést a Földön.

A FAO becslése alapján a világon kb. 300 — 500 millió ember éhezik életének legalább egy részében, sőt sokan egész életükben: az emberiség fele nem jut elegendő és megfelelő táplálékhoz. Ugyanakkor a Föld egyes részein nem tudják, hogy mit csináljanak az élelmiszer-főlöszlegekkel. Az egyenlőtlen élelmiszerellátás és elosztás napjainkban is az emberiséget sújtó egyik legnagyobb probléma.

A tavalyi, II. Világnap témája a meteorológus és mezőgazdász szakemberek jobb együttműködését célozta az élelmiszer termelésnek a növelése, és jó termés esetén, a helyes raktározás érdekében. A III. Világnap téma-választásával a meteorológus és szállítási szakemberek és a kutatók összefogását sürgeti az élelmiszer-szállítás technikai problémáinak megoldására, hogy az egyes országokban előálló élelmiszer-főlöszlegeket tervszerűen, legcsekélyebb romlásuk és károsodásuk nélkül juttassák el az inséggel sújtott területekre.

Az élelmiszerek és mezőgazdasági termények szállítása sokkal nehezebb, mint az iparcikkeké. Nemcsak rendszerint nagyobb súlyuk és terjedelmük miatt, hanem mert romlandók. Néhány termény, mint pl. a rizs, hosszú ideig változatlan minőségű. Mások azonban, mint pl. a saláta vagy a tej, csak igen rövid ideig tarthatók optimális állapotban és ezért minél előbb el kell juttatni a termelőtől a fogyasztókhoz.

A learatott, leszedett, vagy szüretelt mezőgazdasági terményekben az enzimek hatására fiziológiai folyamatok játszódhatnak le, melyek az áru túléréséhez, majd megromlásához vezetnek. Az áru értéke így fokozatosan csökken és idővel teljesen tönkremegy. Egyes termények viszont meghatározott időt és körülményeket kívánnak, hogy elérjék teljes érettségüket és színüket. Ezeket a folyamatokat főként a hőmérséklet és a légnedvesség szabja meg. Azt észlelték, hogy 10 °C fölötti hőmérsékleten minden 10^o-nyi többlet megkétszerezi a folyamat gyorsaságát. Tehát, ha a paradicsom 10^o-os hőmérsékleten 48 óráig jó állapotban marad, 30^o-on már csak 12 óra-hosszat áll el. 10^o alatt a romlási folyamat minimumra csökken: 0—10^o között minden

terménynek van egy optimális szállítási hőmérséklete. Az ideális minimum alatt viszont a hideg károsítja a terményeket.

Szállítás közben gondoskodni kell a rakodótér szellőztetéséről is; a szellőztetés meleg időben a hűtésen kívül a termények légzési gázainak eltávolítását is szolgálja. Ha pl. nagymennyiségű almát szállítanak kellő szellőztetés nélkül, a légzési gázok rövid időn belül oly koncentrációt érhetnek el, hogy nemcsak magát a gyümölcsöt károsítják, de katalizátorként hatnak ugyanazon térben elhelyezett más termények érésekor és elősegítik idő előtti romlásukat. A szellőztetés hiánya sok esetben öngyulladás okozhat, ami vasúti kocsik és hajók spontán kigyulladásá és leégése folytán nemcsak tetemes anyagi kárt jelent, de gyakran emberek életébe is kerül.

A szállítást irányító szerveknek nemcsak a szállítás ideje alatt, a be- és kirakodáskor, hanem a gyümölcsök és zöldségfélék érése és szedése idején is figyelemmel kell kísérniük az időjárás alakulását, számításba kell venniük az időjárási tényezők várható változásait. Futó meleg hullám esetén — ha ez megoldható, — a romlandó áruk szállítását el kell halasztani, a hideghullámot viszont ki kell használni. Előrejelzett fagy esetén meg kell tenni a szükséges óvintézkedéseket. A gépkocsik, vasúti kocsik, hajók, vagy repülőgépek be- és kirakodásakor az áru megázása, vagy akár a szellőztetés révén a rakodóterbe jutó páradús levegő a papírgöngyölegek átnedvesedése következtében erősen veszélyezteti az áru állapotát. Az előrejelzés alapján a rakodás az eső végére tervezhető be, és a megfelelő szellőztetési program is elkészíthető.

A hajókon történő szállítás megtervezésekor fontos és döntő szerep jut a klimatológusnak is. A tengerjáró hajók gyakran több hetes útjuk során klímaövezeteken haladnak át és a hajó belsejében elhelyezett árura a hideg és meleg tengeráramlások is hatnak a lég-hőmérséklettől gyakran nagymértékben különböző vízhőmérséklet révén. Útközben a hajóknak kapcsolatban kell lenniük a környező parti országok szinoptikusaival, akiktől időjárás- és vihar előrejelzést kapnak, de a szinoptikus is jól felhasználhatja a hajók észlelési adatait.

Romlandó áruk szállítása légi úton a leg-tökéletesebb, a gépek rövid idő alatt nagy távolságot képesek áthidalni, rakodóterük kondicionálható, csupán a rakodásnál kell betartani az előírásokat. Ez a légi szállítás szakembereinek számára nem jelenthet problémát, mert a meteorológus mindig kéznél van; itt alakult ki a legszorosabb kapcsolat a meteorológus és közlekedési, ill. szállítási szakemberek között. A légi szállítás azonban költséges, ezért csak speciális esetekben, vagy szükség esetén alkalmazzák.

A fentiekből látszik, hogy a romlandó áruk szállítása nem egyszerű. Számtalan tényező

befolyásolja az áru állapotát. A feladat megoldása terén jelentős szerep vár az agro-, bio-, műszaki meteorológusra, a klimatológusra és szinoptikusra egyaránt.

Az ENSZ Gazdasági Bizottsága és specializált intézményei nagy erőfeszítéseket tesznek a kutatások eredményeinek gyakorlati alkalmazása és nemzetközi koordinálása terén. A Meteorológiai Világszervezetnek (WMO) szoros a kapcsolata a szervekkel és meteorológiai vonatkozású kérdések tárgyalásához szakembereket küld, sőt több téma kidolgozására munkacsoportot szervez. Az idei Világnap témaválasztásával ismét a kutatás és a meteorológia alkalmazásának egy fontos területére hívta fel a figyelmet, amely ugyan mindennapos problémák megoldását sürgeti, de nagy mértékben elősegíti az egész emberiséget szolgáló „szabadulás az éhségtől” kampány nemes célkitűzéseinek megvalósítását.

A Magyar Népköztársaság Meteorológiai Szolgálatára is méltóképpen emlékezett meg a III. Meteorológiai Világnapról. Március 22-én délelőtt a Ferihegyi-repülőtér protokolltermében tartott sajtófogadáson *Zách Alfréd* h. igazgató tájékoztatta a vezető napilapok, folyóiratok, valamint a rádió és televízió munkatársait a Világnap jelentőségéről, a közlekedésnek és szállításnak eddig nyújtott meteorológiai segítségről és a további tennivalókról. A tájékoztató után a jelenlevő szakemberek válaszoltak az újságírók kérdéseire, majd megtekintették a repülésmeteorológiai szolgálatot. A sajtó, a rádió és a televízió márc. 23-án adott hírt a Meteorológiai Világnapról.

A Magyar Meteorológiai Társaság ez alkalommal tartott ünnepi ülését *Hille Alfréd* elnök nyitotta meg márc. 22-én délután. *Lépp Ildikó*, az Orsz. Meteorológiai Intézet tudományos munkatársa szép, színes előadás keretében méltatta a Világnap jelentőségét és célkitűzéseit. Az előadást úrkutatási és repülési filmek bemutatása követte.

A Meteorológiai Világnapon minden hazai és külföldi postai küldeményünkön a magyar posta is külön világnapi bélyegzőt használt.

(G. L.)

*

AZ MTA ELNÖKSÉGI METEOROLÓGIAI BIZOTTSÁGA

1963. március 11-i ülésén a városi és ipari légszennyezés mérésével, a szennyező anyagok terjedésének meteorológiai kérdéseivel, valamint a levegő és a csapadék rádióaktív szennyezettségének hazai kutatásával foglalkozott. Mindkét munkaterületen több állami, fővárosi és ipari kutató intézet végez vizsgálatokat, a kutatások koordinálása tehát feltétlenül szükséges. A bizottság e célból összehívott és kibővített ülésén élénk vita alakult ki a követendő mérési eljárásokról és a legfontosabb kutatási feladatokról. A vitaindító előadást *Mórik*

József bizottsági tag, az Orsz. Közegészségügyi Intézet osztályvezetője (légszennyeződések) és Simon József az Orsz. Meteorológiai Intézet tudományos munkatársa (rádióaktív szennyeződések) tartotta.

Örömmel vette tudomásul a bizottság az MTA elnökségének azt a határozatát, amely szerint elnökségi bizottság jellegének megtartása mellett adminisztratív ügyeinek intézését az MTA Matematikai és Fizikai Tudományok Osztálya fogja a jövőben végezni.

A bizottság javaslatára Magyarország Éghajlati Atlaszának első kötetét 1960-ban az Akadémiai Kiadó adta ki. Ez a kötet éghajlati térképek formájában nagyon hasznos és ma már nélkülözhetetlen adatokat közölt a népgazdaság és a meteorológiával határos számos tudományterület számára. Időközben az Országos Meteorológiai Intézet kutatói nyomdakész formában összeállították az Éghajlati Atlasz számanyagát is. Elhatározta a bizottság, hogy javaslatot tesz az Elnökségnek az Éghajlati Atlasz második kötetének az Akadémiai Kiadó útján történő kiadására; az 1964 őszi Kecskenémeten rendezendő nemzetközi agrometeorológiai szimpóziumnak a bizottság részéről történő előkészítésére pedig felkérte Szilágyi Tibort és Ambrózy Pált, az Országos Meteorológiai Intézet tudományos munkatársait. (B. B.)

*

NEMZETKÖZI ÜLÉSSZAK A NUMERIKUS ELŐREJELZÉSRŐL OSLÓBAN

A Meteorológiai Világszervezet és a Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió (IUGG) rendezésében 1963. március 11–16 között zajlott le Oslóban a numerikus előrejelzésről tartott nemzetközi tudományos ülésszak. Minthogy a numerikus előrejelzés a prognosztika fejlődésének legkorszerűbb és a jövőre nézve egyik legbiztosabb útja, érthető az a nagyfokú érdeklődés, amely a találkozó iránt megnyilvánult. 17 országból közel 70 résztvevő volt jelen. A magyar meteorológiai szolgálatot Tanczer Tibor, az Országos Meteorológiai Intézet tud. munkatársa képviselte.

Az előadásokra az Oslói Egyetemi Központban került sor. A megnyitó beszédet R. Fjörtoft, a Norvég Meteorológiai Intézet igazgatója tartotta, majd a WMO részéről K. Langlo, a Technikai Osztály vezetője üdvözölte az ülésszakot. Ezt követően a hat napon át tartó előadássorozaton több mint 40 előadás hangzott el, amelyen a numerikus előrejelzés terén elért legújabb eredményekkel ismerkedhetett meg a hallgatóság.

K. Gambo, K. Pedersen és E. Kindle előadása jelezte, hogy a légköri nedvesség egyre nagyobb szerephez jut az előrejelzési modellekben. Y. Mintz és A. Arakawa a légköri mozgásegyenletek hosszútartalmú integrálásáról számolt be. A kinetikus energia sűrűlódásos vesz-

teségének a problémáját a légkörben E. Holopainen tárgyalta. Közép-Európa időjárása szempontjából különösen érdekes volt H. Reuter előadása, amelyben az Alpok orografikus hatását magában foglaló előrejelzési modellt mutatott be. J. Charney és K. Ooyama a trópusi ciklonok keletkezésének kérdéséről tartott előadást. Érdekes szempontokat vetett fel a hidrodinamikai egyenletek numerikus integrálásával kapcsolatban G. Dady és I. A. Kibel előadása. P. K. Duskín a nyomási mezők, vertikális áramlások, nedvességi és kondenzációs zónák elektronikus számológéppel történő előrejelzésére dolgozott ki egy módszert. Több előadás (H. Reiser, A. Wijn—Nielsen, G. Arnason) foglalkozott a baroklin instabilitás kérdésével. R. Fjörtoft és S. Smebye a Lagrange integrációs séemáról tartott előadást. A meteorológiai mezők objektív analizisével kapcsolatban G. Corby és O. Haug ismertette kutatási eredményeit. A Coriolis erő szélességgel való változásának az előrejelzési séémában jelentkező szerepéről E. M. Dobrisman számolt be. G. Haltiner a függélyes sebesség kiszámítására mutatott be egy módszert, amely tartalmazza a sűrűlódás és a terep hatását is. A Doneaud a nagyméretű függélyes sebességet felhasználó mennyiségi csapadékelőjelzés eredményeit ismertette.

Az ülésszak rendezése kitűnő volt. Az ülésen kívül összeállított gazdag program a szervezők gondosságáról és a norvég vendégszeretetről tanúskodott. A Norvég Meteorológiai Intézet egy ízben cocktail partyt, más alkalommal pedig vacsorát adott a résztvevők tiszteletére. Egyik este szánkókiránduláson vehettek részt a vendégek az Oslo környéki hegyeken. A norvég vallás- és közoktatásügyi miniszter is fogadta a résztvevőket. Ezek az összejövetelek lehetővé tették a tudósok közötti eszmecserét és nagy mértékben hozzájárultak az ülésszak szívélyes, baráti légkörének kialakításához. Amikor március 16-án a házigazda R. Fjörtoft zárószavaival véget ért a nagyszabású találkozó, egybenhangzó volt az a vélemény, hogy az minden vonatkozásban eredményesnek tekinthető. (T. T.)

*

IGAZGATÓI KONFERENCIA VARSÓBAN

A Szovjetunió és az európai népidemokratikus államok meteorológiai szolgálatainak igazgatói a Moszkvában, 1955-ben tartott első igazgatói értekezlet óta másfélvenként rendszeresen összejönnek, hogy a szolgálataik közös problémáit, főleg pedig az együttműködés szorosabbá tételét megbeszéljék. A lengyel Állami Hidrológiai és Meteorológiai Intézet meghívására a szolgálatok igazgatói idén március 21 és 28 között Varsóban tartották meg konferenciájukat. Részt vett rajta a Bolgár Népköztársaság, a Csehszlovák Szocialista Köztársaság, a Lengyel Népköztársaság, a Magyar Népköztársaság, a Német Demokratikus Köz-

társaság, a Román Népköztársaság és a Szovjetunió delegációja a szolgálatok igazgatóinak vezetésével. A *Dési Frigyes* igazgató, egyetemi tanár vezette magyar küldöttség tagja volt *Osorai Zoltán* főosztályvezető-helyettes és *Tölgyesi István* tudományos munkatárs. A tárgyalásokon összesen 25 delegátus, valamint egy német és 7 lengyel szakértő vett részt.

A konferencia elnökévé egyhangúlag *Prof. J. Lambort*, a lengyel Állami Hidrológiai és Meteorológiai Intézet igazgatóját, alelnökké pedig *E. K. Fjodorov* akadémikust, a szovjet, és *S. J. Szefanovot*, a bolgár szolgálat igazgatóját választották meg.

A tárgyalások három munkacsoportban folytak. A csoportok által készített ajánlási tervezeteket a plenáris üléseken újból megvitaták, és így készültek el a végleges határozatok.

Az „A” munkacsoport, amelynek elnöke *R. Ziemann*, az NDK delegációjának tagja volt, elsősorban repülésmeteorológiai és klimatológiai kérdésekkel foglalkozott, de a napirendjén szerepelt a légköri rádióaktivitási, a sferikus és az aerológiai mérések problémájának megbeszélése is. Ez a csoport 15 ajánlási tervezetet készített.

A „B” munkacsoport elnökévé *M. Novotnyt*, a csehszlovák delegáció tagját választották meg. Témaköre a meteorológiai távközlés volt. Ennek keretében megtárgyalták a meteorológiai távközlési munkacsoport eddig végzett munkáját, valamint megvitaták, hogy milyen feladatokat rónak a szolgálatainkra a Meteorológiai Világszervezet európai távközlési munkacsoportjának párizsi ülésén hozott határozatok. A csoport hét ajánlási tervezetet fektetett le.

A harmadik munkacsoport *Fjodorov* akadémikus vezetésével a szolgálatok igazgatóiból állott. Ez a csoport tárgyalta meg a más nemzetközi szervezetekkel (pl. KGST, WMO) való kapcsolatok, valamint az együttműködés szorosabbá tételének kérdését, s a megbeszélések eredményeit 6 ajánlásban foglalta egybe.

A kooperáció szorosságát bizonyítja, hogy újabb állandó munkacsoportokat hívtak létre. Az első állandó munkacsoportot az 1961. évi szófiai értekezleten alakították meg a *meteorológiai távközlési problémák* megoldására, a jelen értekezleten pedig állandó jelleget kapott az *éghajlati és megfigyelési* munkacsoport, a *műszeregységesítési* munkacsoport, a *légköri rádióaktivitással*, valamint a *repülési útvonalak éghajlatával* foglalkozó munkacsoport. A nagyszabású és nagy magasságokban végrehajtott repülések egyre több igényt támasztanak a meteorológiai szolgálatokkal szemben. Ezek kielégítésére a konferencia elhatározta egy repülésmeteorológiai szeminárium egybehívását, a repülési dokumentáció kiegészítését, megvizsgálta továbbá, miképp lehet a rádiószondafelállások átlagos magasságát növelni, hogy elegendő anyag álljon rendelkezésre a

legújabb szuperszónikus repülőgépek eligazításához. Hasonló jelentőségűek azok a határozatok is, amelyek a fakszimile hálózat kiegészítésére, a kutatási tervek koordinálására, meteorológiai mőholdak adatainak felhasználására, a légköri rádióaktivitási mérések fejlesztésére vonatkoznak.

A megbeszélések Varsó központjában, az 1955-ben épült Kultúra és Tudományi Palotájában folytak lengyel, orosz és német nyelven. A plenáris ülések és az „A” munkacsoport tárgyalásait szimultán tolmácsolás könnyítette meg. A munkacsoportok 8–8 ülést tartottak, ezeket kiegészítette a négy plenáris ülés.

A tárgyalások mindvégig a szokott szívélyes és baráti mederben folytak. A kezdeti véleménykülönbségek ellenére minden esetben sikerült olyan megoldást találni, amely mindenki számára elfogadható volt, s így nem volt szükség arra, hogy a vitás kérdéseket szavazással döntsék el.

A konferencia résztvevői március 24-én, vasárnap meglátogatták Gdyniában az Océanográfiai Intézetet, megtekintették a gdyniai kikötőt, Sopot tengeri fürdőhelyet és Gdańsk városát. 26-án a Hidrológiai és Meteorológiai Intézet új székházát, 28-án pedig a leginowói Aerológiai Obszervatóriumot tekintették meg. A Meteorológiai Világnapot a delegációk a lengyel szolgálat dolgozóival együtt ünnepelték meg Varsó egyik színházában.

A konferencia kellemes munkakörülményeinek biztosításáért, a tárgyalások programszerű lebonyolításáért, a baráti kapcsolatokat elmélyítő alkalmak megrendezéséért a vendéglátó lengyel szolgálatot őszinte elismerés illeti.

(O. Z.)

*

A VÁROSKLIMATOLÓGIAI KUTATÁSOK IDŐSZERŰ KÉRDÉSEI

kerültek megvitatásra az MTA Elnökségi Meteorológiai Bizottsága keretében működő Sugárzási és Éghajlati Albizottság 1963. március 4-i ülésén.

Kéri Menyhért, az Orsz. Meteorológiai Intézet tud. osztályvezetője vitaindító előadásában röviden vázolta a városéghajlat kutatásának jelen állását, ismertette azokat az alapelveket, melyekre e kutatások felépülnek (állomáshálózat problémái, speciális megfigyelési program összeállítása). Hangsúlyozta, hogy az immár időszerű és remélhetőleg rövidesen szervezeten meginduló hazai városklimatológiai vizsgálatok nem szorítkozhatnak csak Budapestre, noha természetesen a legfőbb feladat fővárosunk éghajlatának részletes feltárása.

Az előadást követő vitából, amelynek során a meteorológusokon kívül az építészet és a várostervezés képviselői is kifejtették véleményüket, kicsendült annak szükségessége, hogy Magyarországon is mennél előbb meginduljon a részletes városklimatológiai kutatás. Kiala-

kult az az egységes vélemény, hogy a város-klimatológiai kutatások stabil referencia-állomásokra és mozgó megfigyelő bázisok adataira támaszkodjanak. Ez utóbbiak főként egyes időjárási jelenségek (fűstködök, helyi cirkuláció vizsgálata, éjszakai lehűlés térképezése) részletes felmérésekor játszanak fontos szerepet. A kutatási programban elsőrendű helyet kell biztosítani a cirkuláció és légszennyeződés, továbbá a sugárzási viszonyok vizsgálatának. A kutatások során szoros együttműködés kívánatos a közegészségügyi szervekkel, továbbá városrendezési szakkörökkel. (P. Gy.)

✱

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADEMIA 1963. ÉVI NAGYGYŰLÉSE

A Magyar Tudományos Akadémia 1963. évi nagygyűlését április 8-án *Rusznayk* István, az Akadémia elnöke nyitotta meg. Az ünnepélyes megnyitó ülésen *Erdei* Ferenc, az Akadémia főtájkára terjesztette elő az Elnökség beszámolóját.

Az Akadémia munkáját elvi jelentőségű, általános kihatású kérdésekben a vezető testületek: az Elnökség, illetőleg az Elnökségi Tanács irányította. Az elmúlt évben az Akadémia tudományos, ideológiai és tudományszervezési feladatainak megoldásában, valamint nemzetközi kapcsolatainak fejlesztésében a második ötéves népgazdasági terv útmutatásai érvényesültek. A kutatási tervek kialakításában és országos szintű koordinálásában döntő szerepe volt az országos távlati tudományos kutatási tervnek, a távlati népgazdasági tervnek, a tudományos együttműködésre vonatkozó KGST-határozatoknak és azoknak az igényeknek, amelyeket a népgazdaság számos ága a tudományos kutatásokkal kapcsolatban támasztott. Fontos feladatnak tekintették az Akadémia irányító munkájában a tudomány és a gyakorlat kapcsolatainak fejlesztését és a kutatási eredmények átadását a felhasználó szervek számára. Különösen a vegyipar, a gyógyszeripar, a műszaki tudományok, a mezőgazdaság, az üzemszervezés területén érték el a tudomány és a gyakorlat kapcsolatai révén értékes eredményeket.

Az Akadémia legfontosabb tudományszervezési feladata, amint azt a beszámoló hangsúlyozta, a tudományos munka színvonalának emelése. Ez a célkitűzés érvényesül az akadémiai intézethálózat távlati fejlesztési tervében, a tudományos kutatások akadémiai koordináló munkájában és anyagi támogatásában.

Az Elnökség több határozatot hozott a nemzetközi tudományos kapcsolatok kiszélesítésével és fejlesztésével kapcsolatban. Tudományos együttműködési tervek készültek a MTA és a Szovjet, a Bolgár, a Lengyel, a Német Tudományos Akadémia között, és tudományos kapcsolat alakult ki az Amerikai Egyesült Államok, Anglia, Franciaország tudományos szerveivel és intézményeivel, valamint egyes

nemzetközi tudományos szervezetekkel is. A beszámoló kiemelte a nyelvismerek nagy jelentőségét a tudományos kapcsolatok, tapasztalatcserék kiszélesítésében és a nyelvtanulási fontosságát a tudományos utánpótlásban. Örömmel állapíthattuk meg, hogy a meteorológia területén a tudományos színvonal emelése és a tudományos utánpótlás érdekében folytatott gyakorlat megfelel az elnökségi beszámoló irányelveinek.

Az Elnökség az elmúlt évben foglalkozott többek között a Meteorológiai Bizottság munkájával. Az elnökségi jelentés ismerteti, hogy „a bizottság ülésein összefoglaló referátum alapján áttekintették a légköri fizika, az időjárás előrejelzése, az éghajlat, az aerológia, az egészségügyi meteorológia eredményeit és terveit. 16 tudományos intézet 112 meteorológiai vonatkozású témáját kíséri a Bizottság figyelemmel. A hazai kutatások koordinálása, elvi irányítása és támogatása mellett munkálkodik a tudományág nemzetközi kapcsolatainak kiépítésén, a szakemberek tervszerű képzésén”.

Az elnökségi beszámoló tartalmas melléklete ismerteti az akadémiai kutató intézetek és kutató csoportok munkájának főbb eredményeit, a céltámogatásban részesült egyetemi tanszékek munkáját és azokat a találmányokat, amelyeket az elmúlt évben az Akadémia felügyelete alá tartozó kutató intézmények dolgoztak ki. Ezek a találmányok a MTA munkájában a tudomány és a gyakorlati élet kapcsolatát tükrözik. Értékes munkát végzett a MTA a tudományos könyvkiadás területén. Az Akadémiai Kiadónál 1962-ben 48 nyelv- és irodalomtudományi, 39 társadalmi-történeti, 5 matematikai-fizikai, 18 agrártudományi (köztük *Réthly* Antal: Időjárás események és elemi csapások Magyarországon 1700-ig című könyve), 28 orvosi, 9 műszaki, 5 kémiai, 5 biológiai 3 pszichológiai és 1 általános jellegű (*Új Magyar Lexikon* VI.) munka jelent meg.

Az elnökségi beszámolót a megnyitó ülésen *Fock* Jenő, az MSZMP Politikai Bizottságának tagja, a Minisztertanács elnökhelyettese méltatta. Felhívta a Nagygyűlés figyelmét a VIII. pártkongresszusnak a tudomány fejlődésével kapcsolatos megállapításaira, a szocialista országok tudományos együttműködésének lehetőségeire és a tudományos utánpótlás nevelésének fontos feladataira.

A megnyitó ülés végén kiosztották az akadémiai kitüntetések és jutalmakat. A MTA aranyérmét, a legmagasabb akadémiai kitüntetést, az Elnökség *Hebes* Gyulának, az Akadémia alelnökének adományozta.

A megnyitó ülést követőleg a MTA tudományos osztályai külön ülésekben számoltak be munkájukról és munkatervükről, a legfontosabb kutatási eredményeket pedig az osztályok előadó ülésein a kutatók ismertették.

A Nagygyűlés végén került sor az elnöki jutalmak kiosztására is. Ezek sorában az aka-

démiai jutalom első fokozatának megfelelő elnöki jutalomban részesült *Kakas József* tudományos osztályvezető, kandidátus a Magyarországi Éghajlati Atlasza című akadémiai kiadvány tudományos szerkesztéséért és az atlaszban közölt értékes eredményeiért.

A Naggyűlés április 12-én a MTA nem nyilvános közgyűlésével ért véget. (B. B.)

*

KÉRDŐ ISTVÁN KANDIDÁTUSI ÉRTEKEZÉSÉNEK NYILVÁNOS VITÁJA

1963 március 25-én nagyszámú hallgatóság jelenlétében folyt le a Magyar Tudományos Akadémia százas termében *Kérdő István*, az Országos Reuma és Fürdőügyi Intézet tud. munkatársa, a Magyar Meteorológiai Társaság Orvometeorológiai Szakosztálya titkárának: „*Meteorológiai és klímatervezők hatásának vizsgálata az emberi szervezetre és az eredmények gyakorlati alkalmazásának lehetőségei*” című kandidátusi értekezésének nyilvános vitája. Az értekezés opponensei *Páter János* és *Csalai László* az orvostudományok kandidátusai voltak.

Az opponensek rámutattak a jelölt 15 ezrendős kiterjedt szakirodalmi munkásságára, az orvometeorológiai kutatásokban játszott szerepére, mellyel jelentősen hozzájárult a hazai bioklimatológia és biometeorológia műveléséhez. E téren különösen kiemelkedőnek minősítették *Kérdő Istvánnak* a vegetatív idegrendszer vizsgálatával foglalkozó új módszerét, melynek használhatósága a gyógyításban, az orvometeorológiában és a sportmeteorológiában is jelentős elméleti és gyakorlati értékű.

A Bíráló Bizottság *Petrányi Gyula* belgyógyász-egyetemi tanár, az orvostudományok doktorának elnöklete alatt az értekezést megvédettnek nyilvánította és egyhangúlag javasolta a Tudományos Minősítő Bizottságnak, hogy *Kérdő Istvánnak az orvostudományok kandidátusa fokozatot ítélje oda.* (Ö. I.)

*

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG REPÜLSÉMETEOROLÓGIAI SZAKOSZTÁLYA

1963. március 13-án előadó ülést rendezett a Technika Házában. *Makainé Császár Margit*, az ELTE TTK meteorológiai tanszékének tanársegédje tartott előadást az *ekvivalens széről*. Az előadás híven tükrözte a Szakosztály fő törekvését és célkitűzését, mely az elmélet és gyakorlat szoros kapcsolatát helyezi előtérbe. A jól felépített előadás ismertette a téma

elméleti oldalát, és felhívta a figyelmet a téma időszertüségére, melyet különösen a nagy magasságokon közlekedő nagysebességű és nagy befogadóképességű gépek forgalomba állítása indokol. Érdekes kiegészítést adott az elhangzottakhoz *Kis Tibor*, a MALÉV főnavigátora, aki felkért hozzászólóként a hajózó személyzet mindennapi életéből hozott fel példákat. Repülési tapasztalatai alapján olyan eseteket ismertetett, melyek a meteorológusoknak megmutatták azokat a területeket, ahol a meteorológia komoly segítséget nyújthat a gépek személyzetének.

Az előadást és a felkért hozzászóló beszámolóját a sajnálatosan kisszámú hallgatóság nagy tetszéssel fogadta. Az előadás nyomán élénk vita alakult ki, melynek eredményét a Szakosztály elnöke, *Ozorai Zoltán* foglalta össze. (M. J.)

*

A TEREKLIMATOLÓGIAI KUTATÁSOK METODIKAI KÉRDÉSEI

foglalkoztatták a MTA Elnökségi Meteorológiai Bizottságának Sugárzási és Éghajlati Albizottságát az 1963. április 1-én tartott ülésén.

Antal Emánuel, az Orsz. Meteorológiai Intézet tud. munkatársa és *Wagner Richárd* egyet. tanár, a Szegedi egyetem Éghajlati Intézetének vezetője bevezető előadásukban kifejtették a tereklimatológia fogalmát, kutatásainak célkitűzését, hazai főbb feladatait, a kutatások metodikai és műszertani problémáit.

Az ülés, melyen meteorológusok, geográfusok, orvometeorológusok és agrárszakemberek vettek részt, több kérdést részletesen megvitattat s hozzájárult ahhoz, hogy több alapvető elvi kérdésben egységes álláspont alakuljon ki. A vitaülés megállapította, hogy ma már számos olyan gyakorlati igény merül föl, melyek kielégítése tereklimatológiai mérésekkel történhet. Kívánatos, hogy az Albizottság ezt tudatosítsa, és a távlati kutatási tervekben szerepeljenek ilyen feladatok. A tereklimatológiai kutatás fontos alap- és alkalmazott kutatás, eredményei számos távlati tudományos feladat megoldásához nélkülözhetetlenek. Tekintve, hogy a kutatás sikerei az alkalmazott vizsgálatok módszereitől függenek, az Albizottság kifejezte azon véleményét, hogy kívánatos lenne a méréseket automatizált állomásokkal végezni. Ily módon az egybegyűlő adattömeg feldolgozása is gépi úton lenne elvégezhető, s így a gyakorlati problémák megoldásához szükséges expedíciós mérések eredményessége megszorozható. (P. Gy.)

631887

Athenaeum Nyomda

Felelős vezető: Soproni Béla igazgató

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET HIVATALOS LAPJA
Kiadásért és szerkesztésért felel: az Orsz. Meteorológiai Intézet igazgatója

Megjelent 900 példányban

INHALT—SOMMAIRE—CONTENTS—СОДЕРЖАНИЕ

<i>Béll, B.</i> : Advektiver Wärmeumsatz in der freien Atmosphäre über dem Karpatenbecken	65
<i>Kakas, J.—Sz. Lőrincz, A.</i> : Water-Balance Problems of the Hungarian Climate	75
<i>Czelnai, R.—Mczösi, M.—Tánczer, T.</i> : Problems of the Constitution of a Network Automatic Anemometer Stations in the Region of Lake Balaton	86
<i>Endrődi, G.</i> : Einige Charakteristiken des Geländeklimas im Raume des Kurortes Hévíz	91
<i>Goll, G.—Takács, L.</i> : A Physical Explanation of the Variable Results in Albedo Measurements	97
<i>Stábel, G.</i> : Entstehung des grossen Temperaturunterschiedes in Ungarn am 24. Januar 1963	100
<i>Kozma, F.</i> : Bedingungen und Häufigkeiten für das Auftreten der Erscheinung der Abhebung der Schicht von niedrigsten Temperaturen von der Bodenoberfläche	104
<i>Mészáros, E.</i> : Annual Variation in the Concentration of Chloride Particles in the Air	107
<i>Koppány, G.</i> : Fluctuations of Atmospheric Pressure in Greenland and Their Connection to Temperature Conditions at Budapest	110

APPLIED METEOROLOGY

<i>Szilágyi T.</i> : Der Einfluss einiger Wetterfaktoren auf die Qualität der Tomatenernte	113
<i>Stollár A.</i> : Daily Variation in the Temperature of Gourts	117

LITERATURE

<i>Гольцберг, И. А.</i> : Микроклимат холмистого и его влияние на сельскохозяйственные культур (<i>Endrődi G.</i>)	119
<i>Sullivan, W.</i> : Assault on the Unknown (<i>Ozorai, Z.</i>)	120
<i>Пчелко, И. Т.</i> Аэросиноптическое условия болтанки самолетов в верхних слоях тропосферы и нижней стратосфере (<i>Каровиц, А.</i>)	120
<i>Kausser, L.—Malkovski, G.—Scherhag, R.</i> : Zum Einsatz des Radargerätes in der Meteorologie Beispiele ausgewählter Fälle (<i>K. Sugár, M.</i>)	121
<i>Мусаелян, Ш. А.</i> : Волны препятствий в атмосфере (<i>Adámy, L.</i>) ..	122

CHRONICLE	123
-----------------	-----