

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI: DR RÓNA ZSIGMOND

MEGJELENIK KETHAVONTA.

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, II., KITAIBEL PÁL-UTCA 1. SZ.

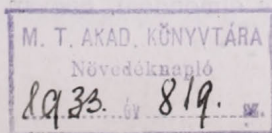
Az Északi-Kárpátok védő és eltérítő hatása északi szelekkel szemben.

Köztudomású, hogy a hegységek jelentékeny befolyást gyakorolnak a légáramlásra: útjába állva, megváltoztatják irányát (eltérítő hatás); felemelkedni s a túloldalon leszállni kényszerítik (főn-hatás); vagy útját összeszűkítve, megnövelik sebességét (csatorna-hatás). A modern meteorológiai vizsgálatok között előtérben állanak azok a kutatások, amelyek a talajfelszín kiemelkedéseinek a légáramlásra s így közvetve az időjárás alakítására is gyakorolt hatásával foglalkoznak. Az idevágó külföldi munkák közül talán csak Baumann¹ munkájára utalok, ahol az olvasó részletes irodalom-felsorolást talál.

A Kárpát-medence bő alkalmat nyújt hasonló hatások kifejlődésére. Áramlási viszonyai a hegységek befolyása nélkül is meglehetősen változatosak volnának, mert az általános európai cirkulációt kialakító tényezők (Atlanti-Oceán, Földközi-tenger, Ázsiai szárazföld) között közepén fekszik. Az amúgy is változatos áramlási viszonyokat nemcsak a környező hegységek (Alpok, Kárpátok, Balkán), hanem a medence belsejében levő domborok is jelentékenyen módosítják, úgy hogy igen szövevényes szélviszonyok keletkeznek. Hogy e hegységek által az áramlásra gyakorolt módosító hatás milyen és mekkora, ez a kérdés része egy általánosabb kérdés-komplexumnak, amelyet röviden: Kárpát-hatás probléma néven említhetünk. Hogy van-e a Kárpátoknak — ahol most Kárpátok alatt az Alföldet északról és keletről övező valamennyi hegységet értem — része hazánk időjárásának és éghajlatának kialakulásában, oly kérdés, mely régtől fogva érdekli a magyar meteorológusokat, de ezideig megfelelő vizsgálatok hiányában eldöntve nincs. A közel jövőben a Kárpát-medence áramlási viszonyaira vonatkozó vizsgálataimmal néhány adatot szándékozom szolgáltatni a fenti kérdés tanulmányozásához. Legyen szabad e bevezetőnek szánt cikkben néhány szót szólnom a használandó módszerről.

A magyar medence szélviszonyaival eddig foglalkozó szerzők csaknem kivétel nélkül a következő eljárást követték. Sok évi átlagok alapján szélirányeloszlást, uralkodó s esetleg eredő szélirányt számítottak s ennek eloszlását térképen ábrázolták. Szükségtelen felsorolnom e feldolgozás- és

¹ G. Baumann: Strömungseinfluß des mitteleutschen Gebirgsrandes. Archiv d. Deutschen Seewarte. B. 49. No. 3. 1931.

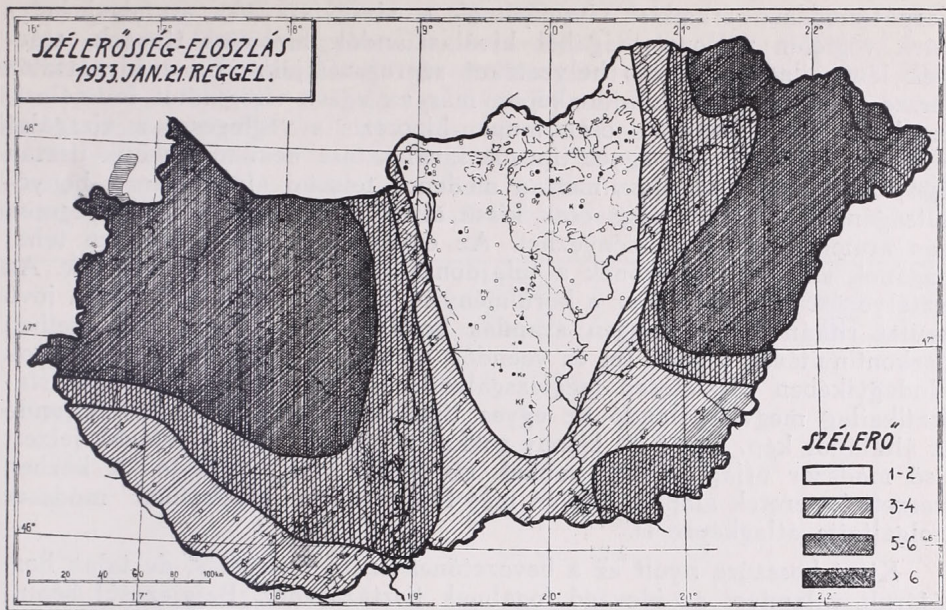


ábrázolásmód hiányait, megtették azt már előttem mások. Csupán rá akarok mutatni a hiányok közül arra, amelyik szerintem a legfontosabb. Mint többé-kevésbé minden átlag-feldolgozásnál, úgy ennél is, nehezen lehet a kapott képet önmagából megmagyarázni, nehéz kihámozni azokat a tényezőket, amelyek a kép létrehozásában közreműködtek. Így pl. Defant is, amikor az eredő szélirányok alapján rajzolt áramlási térképét — amely egyébként nem valóságos áramlási térkép, amint ő is hangsúlyozza — magyarázni akarja, olyan következtetésekre jut, amelyeknek helyessége nemcsak hogy a rendelkezésére álló feldolgozásból nem igazolható, hanem mai ismereteink alapján kétséges is. Az Alföld északkeleti felében, Debrecen táján fellépő összefolyási-pontot (konvergencia-pont) ő a hegyekről való levegő-leáramlás folytán keletkező valóságos konvergencia-pontnak veszi. Egyáltalában: magyarázatában a hegy-völgyi szél nagy szerephez jut. Debrecenre vonatkozólag Berényi nemrég mutatta ki egy dolgozatában, hogy ott hegy-völgyi szélről szó nem lehet. Egyébként nehéz elképzelni tényleges összefolyást (konvergenciát) az ország csaknem legszárazabb vidékein. Defanti és a többi szerzők is előszeretettel használják fel magyarázataikban a hegységről leáramló levegőt: a hegyi szelet, de csodálatosképpen teljesen figyelmen kívül hagyják — egy-két újabb kivételtől (pl. Berényi) eltekintve — az eltérítő és csatorna-hatást, amelyek pedig a tiszántúli uralkodó széleloszlást egy csapásra megvilágítják. Azért uralkodó egyforma gyakorisággal a NE és SW szél Debrecenben, mert a Tiszántúl északi fele NE—SW irányú csatornát képez a délkeleten és északnyugaton levő hegységek közt. Ennek a gondolatnak a felkeltésére azonban Defant térképe s a többi átlagokból rajzolt „áramlási” térkép nem nagyon alkalmas.

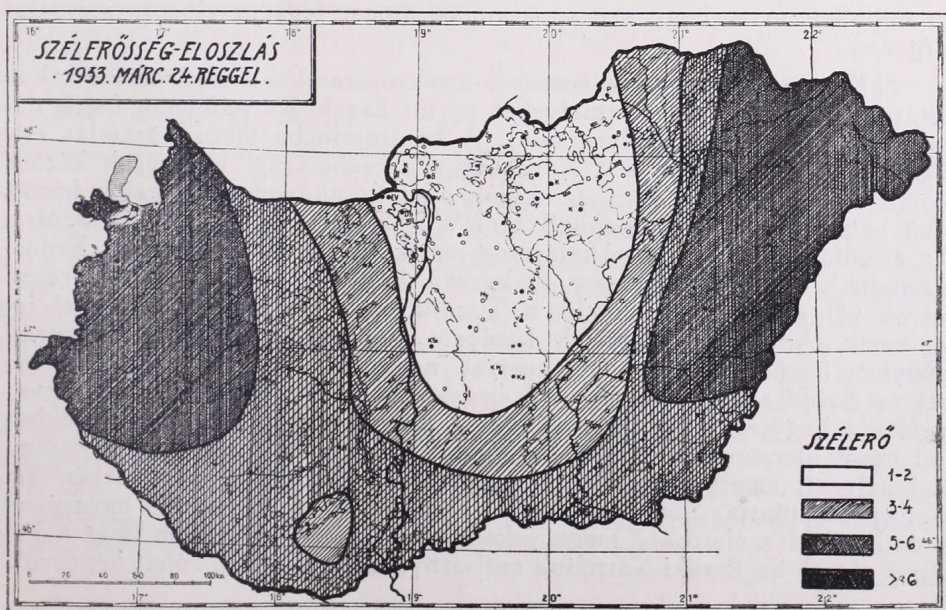
A most megbeszélt feldolgozási és ábrázolási módot, amelyhez lényegben hasonlót a többi meteorológiai elem eloszlásának vizsgálatánál is eddig szélteben alkalmaztak, rövidség kedvéért a „statisztikai” módszernek fogom nevezni, de nem azért, mintha a statisztika szerepét a meteorológiában lekicsinyelni vagy mellőzni akarnám. A most bemutatandó modern ú. n. dinamikai klimatológiai módszernél a statisztika más módon ugyan, de éppoly fontos szerephez jut.

A dinamikai klimatológia módszerét az jellemzi, hogy célja: a lehetőség szerint előtérbe állítani azokat a tényezőket, amelyek az időjárás és így az éghajlat kialakításánál szerepet játszanak. Matematikai kifejezéssel élve, jelmondata: az éghajlat az időjárás integrálja. E módszer kifejlődését a szinoptikus meteorológia (időjárásstan) modern haladásának köszönheti. Az időjárásstan feladata, törekvése ma az, hogy az időjárás jelenségekkel kapcsolatos, azokat előidéző légköri fizikai folyamatokat a lehető legpontosabban megértse; a levegőtömegek útját nyomon kövesse a sarkoktól az egyenlítőig. Kikristályosít bizonyos típusos folyamatokat, amelyeknek lejátszódása egész földrészeken vagy egyes országokban többé-kevésbé meghatározott időjárás jelenségekkel jár. Ezeket a folyamatokat aztán rendszerezi, statisztikázza. A módszer főjellemezője épen az, hogy a statisztikát nem a kiszakított egyes meteorológiai elemekre, hanem szerves egészset alkotó komplexumokra alkalmazza, s így alakítja ki az éghajlati képet, mint az időjárás képek összességét.

Nem kívánom, hogy ebből a szűkre szabott elméleti fejtegetésből az olvasó, aki még nem ismeri a dinamikai klimatológia fogalmát, tiszta képet nyerjen azonnal a dologról. Igyekszem azonban megkönnyíteni a feladatot azzal, hogy elmondom, hogyan gondolható a fentiek alapján pl. a



1. ábra. A szél erősség eloszlása Magyarországon 1933. jan. 21. 7^h a. m.
Fig. 1. Die Verteilung der Windstärke in Ungarn am 21. Jänner 1933 7^h a. m.



2. ábra. A szél erősség eloszlása Magyarországon 1933. márc. 24. 7^h a. m.
Fig. 2. Die Verteilung der Windstärke in Ungarn am 24. März 1933 7^h a. m.

Kárpát-medence áramlási viszonyainak a vizsgálata. Az áramlási helyzetek végtelen változatosságából kiválasztandók bizonyos típusok, amelyek lényegileg az összes helyzeteket reprezentálják. Ez a kiválasztás persze nehéz dolog s tulajdonképen már az egész vizsgálatot feltételezi: az előre való kiválasztás csak munka-hipotézis s véglegessé a vizsgálat befejezésével válik. Az egyes típusok kiválasztása nem történhetik tisztán légnyomáseloszlás alapján, mert a medence felszíni alakulásának bonyolultságánál fogva látszólag csak kissé eltérő nyomásalakulás lényegesen más áramlásmezőt eredményezhet. Az egyes helyzetek jellemzése tehát magának az áramlásmezőnek a tulajdonságaival kell, hogy történjék. Az osztályozást megnehezíti az a körülmény is, hogy az egész számításba jövő terület ritkán lesz homogén áramlás befolyása alatt, igen sok esetben diszkontinuitások lépnek fel és veendők tekintetbe. A kiválasztott típusok mindegyikében részletesen megvizsgálandó az áramlás képe. Végül statisztikailag megvizsgálandó az egyes típusok gyakorisága s kialakítandó az általános kép. Ez az út bizony sokkal nehezebb, mint a fentebb jelzett első módszer útja, de már vannak rá példák, hogy járható. A közben szerzett ismeretek alapján azután más fény derül a „statisztikai” módszer szolgáltatta átlagképre is.

Kissé hosszúra nyúlt ez a bevezetőnek szánt fejtegetés, de talán hozzájárult valamivel az idevágó fogalmak tisztázásához. Befejezésül bemutatok egy, a fenti értelemben vett áramlási típust, hogy alapos megvizsgálását egy következő dolgozatra halaszom. Az olvasónak bizonyára emlékezetében van még az elmúlt tél és tavasz több olyan napja, mikor a Dunántúl és a Tiszántúl heves északias irányú szél dühöngött, míg a Duna-Tisza köze aránylag csendes időt élvezett. Január 21. körül napokig hóvihár dühöngött nyugaton és keleten egyaránt. Ez a helyzet még többször megisméltódott az év első öt hónapjában s ez az alkalomszerűség adta az indítékot arra, hogy ezt az áramlási típust tegyem először vizsgálat tárgyává.

A Kárpát-medence felé északról törekvő áramlás a medencét északon határoló hegységekben — amelyeket együtt Északi-Kárpátoknak fogok nevezni — hatalmas akadályra talál. A határgerincbe ütköző áramlás egy része kitér délnyugatra s a Kárpátok s a csehországi hegységek közötti morva horpadáson lefolyva, az Alpok s az Északnyugati-Kárpátok között levő hatalmas „dévényi kapun” át NW—N szelekkel tör a Dunántúlra. Az áramlás másik része a határlánc másik sebezhető pontján, az Erdős-Kárpátok² aránylag alacsony szakaszán betörve, a Tisza felé törekvő folyók völgyei irányában ömlik a Tiszántúlra s ott N—NE szelekkel jelentkezik. Az Északi-Kárpátok középső főtömege, a maga kelet-nyugati irányban húzódó magas hegyláncával, nehezen áthatolható akadályt képez az északi áramlás számára. A hegység túlsó oldalán a magasba emelkedő s a hegység felett keresztülhatoló áramlásrész csak egyes esetekben tud ismét alacsonyabb szintre leszállani. Így áll elő a szóbanforgó áramlási helyzet, amelynek szélereőség-eloszlását a mellékelt két térkép két esetben bemutatja. Szembetűnően és mindkét térképen feltűnő egyezéssel mutatkozik a szélereőség megnövekedése nyugaton és keleten, míg a középső részek az Északi-Kárpátok szél-árnyékában csendes zónát képeznek.

² L. Sztankovits Ödön: A Kárpátok hegységrendszerén húzható legmagasabb vonal közepes magassága. Földr. Közlem. XXXII. k. 1904.

A Dunántúl N—NW, a Tiszántúl N—NE az áramlás iránya, míg a közezső csendes területen gyenge N szél mellett E és SE is előfordul, ami a szélárnyékos oldalon fellépő örvénylés eredménye. Minthogy az általános európai helyzet állandósága lehetővé tette, mindkét esetben napokon át szinte változatlanul ugyanaz volt az eloszlás, bármelyik terminust vettük volna pl. jan. 20—22-ig, vagy márc. 22—24-ig. Az idei év első öt hónapja egyébként rendkívüli volt a szóbanforgó helyzet gyakoriságát tekintve, amint az az alábbi táblázatból is kiderül.

	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.- jún.	Júl.- Dec.	Év Jahr
1923	2	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	5
1924	4	3	4	—	—	2	—	—	—	—	2	2	13	4	17
1925	—	—	1	—	3	5	3	3	—	—	1	1	9	8	17
1926	3	1	—	—	1	1	2	1	1	—	—	6	6	10	16
1927	—	3	—	1	—	—	—	1	—	1	—	5	4	7	11
1928	—	1	1	—	—	—	1	—	1	2	—	4	2	8	10
1929	2	8	3	1	—	3	—	—	—	—	—	—	17	—	17
1930	1	3	3	2	2	—	—	—	—	2	—	—	11	2	13
1931	4	10	4	2	5	4	1	2	2	7	4	5	29	21	50
1932	6	22	13	10	4	12	3	1	6	1	9	1	67	21	88
összesen Susges	22	51	32	16	15	27	10	8	10	13	16	24	163	81	244
1933	24	15	21	24	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

A táblázat összeállítása — tekintettel arra, hogy az összes szóbake-rülő esetekben az egész országra kiterjedő széleloszlás-térkép rajzolására nem volt mód, a következő módon történt. Egy leolvasási terminus ilyen helyzetnek számított, ha Magyaróvárott legalább 3-as N—NW, Debrecenben legalább 3-as N—NE szél észleltetett, s ugyanakkor Budapestben legalább 2 Beaufort-fokkal gyengébb volt a szél, mint a magyar-óvári vagy debreceni szél közül a gyengébbik. Lehetséges, hogy ily módon egy-két idevágó eset kimaradt vagy néhány más természetű eset is idekerült, nagyjából azonban jó képet kapunk a gyakoriságról. Feltűnő az esetek megszorodása az 1931—33. évek folyamán. Ennek megmagyarázása, valamint a szóban forgó áramlási típus pontosabb körülhatárolása, a hasonlóktól való elválasztása s bekövetkezési feltételeinek részletes megvizsgálása egy következő dolgozat tárgya lesz.

Tóth Géza.

A levegő szárazságának két rendkívüli esete Magyarországon.

A levegő nedvességének a szerves lények életfolyamataiban nagyon fontos szerepe van. A nagyon meleg és nagy páratartalmú levegő — amelyet fülledtnek szoktunk mondani — nemcsak kellemetlen, hanem veszélyes is lehet a szervezetre; a mi éghajlatunkon azonban nagyon ritkán fordul elő, hogy nagy hőség oly nagy páratartalommal párosuljon, amit már veszélyesnek mondhatnánk. Az Alföld inkább a másik szélsőség, az erős kiszáradás felé hajlik, mint általában a hegyektől övezett medencék. A relatív nedvesség normális havi középértéke az Alföldön a nyár derekán 60—65%, kivételesen száraz hónapokban pedig 45—50%. Felléphetnek azonban egyes esetekben ezeknél az átlagértékeknél jóval alacsonyabb nedvességek is. Ezeknek a rendkívüli szárazságoknak nálunk nagy gazdasági jelentőségük van, mert a levegő túlságos szárazsága oly mértékben fokozhatja az elpárolgást, hogy az élő szervezetek nedvességvesztése eltikkadást, a növények elpusztulását vonhatja maga után és ezáltal jelentékeny gazdasági károkat okozhat. Harminc évre visszamenőleg foglalkozva a nedvességi megfigyelések anyagával, a levegő nagyfokú kiszáradásnak számos esetét találtam, ezek közül az esetek közül szeretném a következőkben a két legjellegzetesebbet és legnagyobb méretűt ismertetni.

A levegő kiszáradása általában kétféle módon állhat elő. Ha valahol a szárazföld belsejében, tehát például nálunk is, anticiklonos területen nyáron (tulajdonképpen csak nyárról kell beszélnünk, mert a levegő kiszáradása nyáron sokkal jelentősebb és tartósabb lehet, mint télen) hosszabb ideig derült, fokozatosan melegedő idő van, a levegő aránylagos nyugalma mellett, vagyis számottevő levegőkicserélődés nélkül, akkor a páratartalomnak nem lévén miből növekednie, a hőmérséklet emelkedése a relatív nedvesség nagyfokú csökkenését idézheti elő. A levegő szárazzá válása más módon pedig (és ez az a mód, amellyel most közelebről akarunk foglalkozni) úgy jöhet létre, hogy egy ilyen helyi körülmények miatt erősen kiszáradt légtömeg egyszerre kimozdulva tétlenségéből eláraszt egy olyan vidéket, ahol a szárazzá válás feltételei addig még nem voltak meg oly nagy mértékben. Itt természetesen elsősorban a kontinensek belsejéből kifelé áramló légtömegekre lehet gondolni, mert a kontinens belsejében a kiszáradás feltételei természetszerűleg jobban vannak meg, mint a kontinens szélein. Hazánk fekvésénél fogva az ilyen száraz légtömegek különösen két irányból szoktak hozzánk behatolni: délről, a Balkánról és északkeletről (vagy kerülő úton északról, sőt északnyugatról is), az orosz síkságról.

A Balkán-félsziget belseje nyáron gyakran rendkívül erős felmelegedések színhelye. Az itt felhalmozódott forró és száraz légtömegek hirtelen beözönlését Magyarországra rendszerint az szokta lehetővé tenni, hogy Nyugat-Európába alacsony nyomásalakulat érkezik, melynek előoldalán déli légtömegek áramlanak a kontinens közepe felé. Ez hozza mozgásba a balkáni légtömegeket is, melyek gyakran heves viharok alakjában nyomulnak be hozzánk. Néha a Földközi-tengeren keletkezik ilyen ciklón, melynek hatása ugyanez. A szárazság tartósságának szempontjából azonban a két eset egészen különböző megítélés alá eshetik. A Nyugat-Európába benyomuló oly ciklón, amely annyira déli fekvésű, hogy nálunk déli légáramlást idéz elő, rendszerint nálunk is csapadékot adó esőfrontot

hoz magával, vagy ha csapadék nálunk nem is hull, a frontátvonulás után mindenesetre északi eredetű, alacsonyabb hőmérsékletű és nedvesebb légtömegek nyomulnak be. Így ebben az esetben a szárazság csak átmeneti jellegű és nemsokára változás következik be. A Földközi-tengeren keletkezett ciklonok ellenben kisebb mozgási energiakészletüknél fogva tapasztalás szerint tovább vesztegelnek egy helyen. Ilyenkor tehát a bekövetkező szárazság tartosságának eshetősége jóval nagyobb, mint az előbbi esetben. A beáramlás hevesességét jelentékenyen fokozhatja az is, ha keleteurópai magasnyomású terület is elősegíti a déli légtömegek megmozdulását. Ilyen alakulat egyébként önállóan is előidézheti a balkáni levegő beáramlását hazánkba. Bármilyen tartós legyen is különben ez a déli beáramlás, túlságosan sokáig nem tarthat a száraz levegő beözönlése, mert a Balkán felett felhalmozódott száraz levegő mennyisége nem lehet nagyon nagy, és így, ha a déli áramlás sokáig tart, előbb-utóbb frissebb, nagyobb páratartalmú levegőtömegek lépnek a kiszáradtak helyébe.

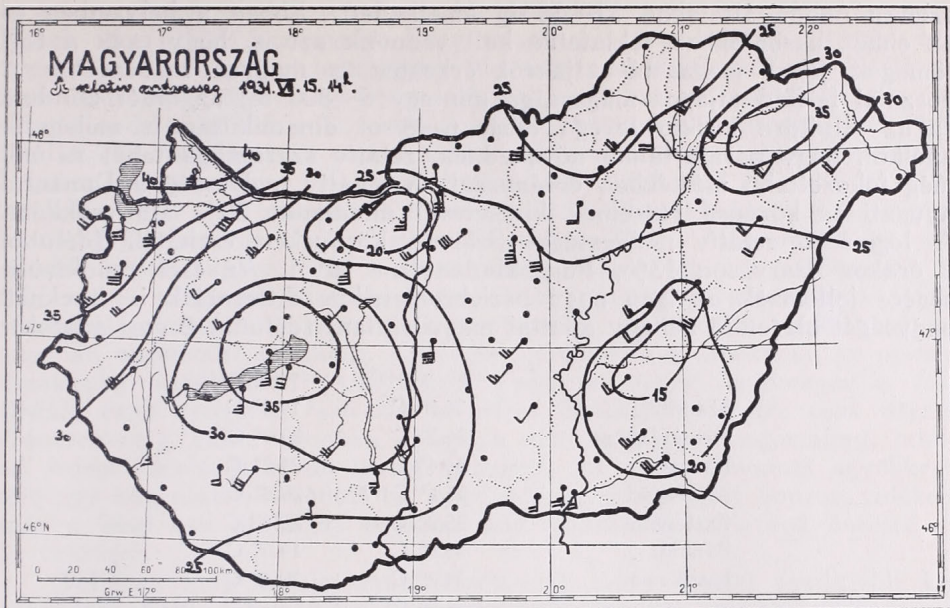
A levegő beáramlás útján történő hirtelen szárazzá válásának másik jellegzetes lehetősége az, hogy egy ukrajnai, vagy Fekete-tengeri ciklon hátsó oldalán egyszerre nagymennyiségű száraz levegő áramlik hozzánk az orosz síkságról. Itt már valóban kifogyhatatlan légtömeg-tartalék áll a beáramlás mögött, ebben az esetben van tehát a legnagyobb eshetőség a tartós kiszáradásra.

Érdekes kérdés, hogy hogyan lehet megkülönböztetni ezeket a hirtelen behatoló száraz levegőtömegeket a helyi okokból fokozatosan kiszáradó levegőtől. Ez a megkülönböztetés ugyanis azért okoz nehézségeket, mert az így behatoló levegő csak ritkán különbözik hőmérséklet tekintetében annyira a magyar medencét már megtöltő levegőtől, hogy a kétféle levegő határfelülete kellőképpen kidomborodjék. A front jellegzetes sajátosságai ezeknél a beáramlásoknál aránylag ritkán vannak csak meg. A szél hirtelen megerősödése néha könnyen felismerhetővé teszi ugyan ezeket a helyzeteket, igen sok esetben azonban a szél irányában és erősségében sem fejeződik ki eléggé a lefolyt változás. Még ha az új levegő hőmérséklete lényegesen különböznék is a régiétől, a változást még akkor is gyakran nehezen felismerhetővé teszi a rendszerint derült ég melletti amúgyis erős felmelegedés és lehülés, melyeknél nagyon nehéz különválasztani a sugárzás hatását a levegőcsere hatásától. Az új légtömegek felismerésének legbiztosabb módja az abszolút nedvesség figyelembe vétele. Az abszolút nedvesség bizonyos tekintetben a légtömegekre jellemző, megmaradó (konzervatív) tulajdonság (feltéve természetesen, hogy sem számottevő nedvességvesztésre, sem nyereségre nincs ok), és mint ilyen, alkalmas a légtömegek azonosítására. Az igazi nagy kiszáradás éppen akkor szokott fellépni, mikor az érkező légtömeg nem annyira hőmérsékleténél fogva, mint inkább páratartalmának csekélyisége folytán száraz. Ezt az esetet pedig könnyű felismerni, mert ekkor a párányomás a beáramlás helyén ugrásszerűen csökken, ami különösen olyankor feltűnő, amikor egyébként a rendes napi menet némi emelkedést kívánna (például déltől estig). Ismertető jel még, hogy a helyi gomolyfelhő-képződés teljesen elmarad, vagy legalább is lényegesen meggyengül, esetleg napközben a már keletkezett gomolyfelhők idő előtt feloszlanak.

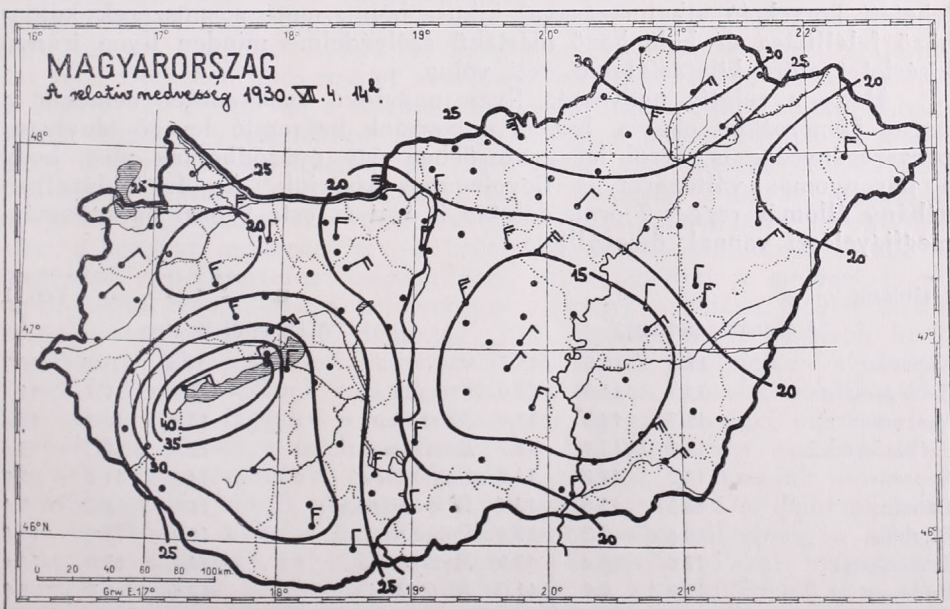
Ezek előrebocsátása után vizsgáljuk meg részletesebben azt a két különösen jellegzetes esetet, melyek közül az elsőben déli, a másodikban pedig északkeleti légtömegek beözönlése idézte elő a levegő nagymérvű kiszáradását.

A délről beáramló száraz légtömegek hatása rendkívüli mértékben mutatkozott 1931. július 15-én. A mellékelt térkép (1. ábra) a relatív nedvesség és a szél eloszlását tünteti fel ezen a napon délután két óraker. Meg kell jegyeznünk, hogy az ilyesféle hirtelen változásoknak szinoptikus térképen való feltüntetése azért okoz nehézségeket, mert a változás nem egyszerre történik meg mindenütt, hanem progresszíve, tehát az egy időpontbeli állapotot feltüntető térkép a különböző helyeken a változásnak nem ugyanazon fázisát fogja elénk állítani, ez pedig a kép világosságának nem válik előnyére. Másfelől azonban a térképen való ábrázolásnak az a nagy haszna van, hogy mint minden grafikus ábrázolási módnál, az adatok egymást ellenőrzik, a környezetből kiugró adatok, mint helytelenek, elvethetők. Megbecsülhetetlen haszna van ennek az eljárásnak éppen a nedvességi adatok ellenőrzésénél. A nedvességmérések a legkényesebb természetű meteorológiai megfigyelések közé tartoznak, mert azok csak a pszichrométernek nagyon gondos és nagyon lelkiismeretes kezelése mellett adnak hasznavehető eredményeket. A legkisebb kezelési hiba már lényegesen meghamisítja a mérés eredményét, amennyiben jóval magasabb relatív nedvességi értéket ad a ténylegesnél. Ezért a mérés természeténél fogva mindig az alacsonyabb értékeket kell helyes adatoknak tekinteni, és a térképbe rajzolás lehetővé teszi ezeknek a jó adatoknak felhasználásával a rosszak kiküszöbölését.

Az időjárási helyzet az említett napon és az ezt megelőző napokon nagyon érdekesen alakult. Július 12-én és 13-án Közép-Európában nem nagyon magas, de nagykiterjedésű légnyomási maximum foglal helyet, mely többek közt hazánkban és a Balkán-félszigeten is derült, fokozatosan melegedő időt okozott. 14-én reggelre a tőlünk nyugatra fekvő országokba valamivel hűvösebb levegő hatolt be, mely nálunk csak az ország nyugati részein érezte hatását, itt is csak annyiban, hogy a hőmérsékleti maximumok az előző napiakhoz képest 4–6°-kal alacsonyabbak maradtak, de még mindig 28–29° körül mozogtak. Az Alföldön és még inkább Dél-Európában azonban ez a hűvösebb beáramlás teljesen hatástalan maradt, itt a derült és nagyon meleg idő tovább tartott. Ekkor azonban Anglia felett már meglehetősen mély ciklon jelent meg, amely rövidesen az időjárás jelentékenyebb megváltozását ígérte. Ez a változás hamarabb következett be, mint azt gondolni lehetett volna. Ugyanis 15-én reggelre az angliai depresszió az Alpok és Nyugat-Magyarország felett mellékképződménye alakult. Ez az új alakulat 15-én reggel még egészen sekély volt, de már alkalmas volt arra, hogy a Balkán, elsősorban pedig Bosznia felett elterülő száraz, meleg légtömegeket hazánk felé mozgásba hozza. A nap folyamán ez az alakulat kimélyült, valóságos másodík centrummá fejlődött és ennek következtében a déli-délnyugati szél erőssége rohamosan megnőtt és viharossá fokozódott. A Balkán-félsziget északi részéről származó légtömegek hamarosan elöntötték az egész magyar medencét és pedig oly magasságig, hogy nemcsak a hegyeket borították el, hanem a helyenként megfigyelt cumulus és altocumulus felhők is ennek az áramlásnak a hatáskörébe tartoztak és a Budapesten délelőtt végzett magassági szél mérés adatai szerint legalább 6000 m magasságig mindenütt déli-délnyugati légáramlás uralkodott. Ez a helyi beáramlás a helyi felmelegedést is elősegítő körülményekkel együtt a magyar medencében szinte páratlan hőséget idézett elő. Különösen feltűnő volt az erős melegedés a Dunántúl nyugati részein, ahonnan az előző napi hűvösebb levegőt a déli beözönlés teljesen kiszorította és a hőmérsékleti maximumokat 5–6°-kal emelte. Az Alföldön a hőmérséklet



3. ábra. A relatív nedvesség eloszlása Magyarországon 1931. júl. 15. d. u. 2 ó.
Fig. 3. Die Verteilung der relativen Feuchtigkeit in Ungarn am 15. Juli 1931 2^h p. m.



4. ábra. A relatív nedvesség eloszlása Magyarországon 1930. júl. 4. d. u. 2 ó.
Fig. 4. Die Verteilung der relativen Feuchtigkeit in Ungarn am 4. Juli 1930 2^h p. m.

ezen a napon általában 37—38^o-ig emelkedett. Ebben a helyzetben és az ehhez hasonlóban tekintetbe kell vennünk azt is, hogy ezek a légtömegek jóval magasabb tájakról érkeztek a magyar medencébe. A boszniai felföld átlagos magassága mintegy 6—800 m; az innét elinduló és az Alföldre lesikló levegő tehát 6—8^o-ot dinamikusán is melegszik anélkül, hogy páratartalma növekednék, relatív szárazsága tehát nálunk még fokozottabb mértékben érvényesül. A relatív nedvesség a Dunántúl nyugati és középső részeinek kivételével mindenütt 30% alá csökkent. A legkisebb relatív nedvességet Szarvas környékén észlelték (délután 2 órakor Szarvason 13%, Püspökladányban 16%). Az eset rendkívülségére jellemzők az igen nagy pszichrometrikus differenciák is; ezeknek nagyságát elegendő néhány adattal megvilágítani (délután 2 órai adatok):

	száraz hőmérő	nedves hőmérő
Szarvas	36.2 ^o C	19.3 ^o C
Püspökladány	36.2 ^o C	20.0 ^o C
Karcag	36.4 ^o C	21.2 ^o C
Alsófűgöd	35.1 ^o C	20.8 ^o C
Esztergom	35.2 ^o C	20.2 ^o C
Bánhida	33.8 ^o C	19.0 ^o C
Kecskemét	34.2 ^o C	20.4 ^o C

Meg kell itt jegyeznünk, hogy a relatív nedvesség kiszámításánál használt táblázatok mérsékelt légáramlás esetére vannak kiszámítva. Mivel ezen a napon általában erős volt a szél, lehetséges, hogy ennek következtében a pszichrometrikus differenciák valamivel nagyobbak voltak, mint az a levegő nedvességének megfelt volna. Ez a körülmény is tekintetbe veendő, mint esetleges hibaforrás. Az ebből eredő eltérés azonban semmi esetre sem lehet több, mint 4—5%. Ezt a hibalehetőséget nem lehetett korrekció alkalmazásával kiküszöbölni, mert a műszerek különböző felállítása és különböző mértékű szélvédelme minden ilyen irányú kísérletet előre kilitástalanná tett volna.

Hogy a relatív nedvesség ilyen nagyfokú csökkenését nemcsak a magas hőmérséklet okozta, hanem a hozzánk beáramló levegő tényleges páraszegénysége is, arról legegyszerűbben úgy győződhetünk meg, hogy a párányomás változását is figyelemmel kísérjük. Az 1. táblázatban néhány állomás reggel 7 órai, délután 2 órai és este 9 órai párányomás-megfigyelései vannak összeállítva.

I. táblázat

Tab. I.

	A Dunától nyugatra			A Dunától keletre			
Kaposvár	13.9	10.6	15.2	Vác	10.8	10.5	10.2
Zalaegerszeg	11.7	11.3	13.0	Sőregpuszta	13.8	11.7	11.4
Veszprém	11.7	14.3	17.9	Jászberény	13.8	11.3	10.4
Székesfehérvár	15.9	13.4	14.7	Kecskemét	12.0	9.3	7.5
Sopron	12.2	11.2	11.7	Nagykörös	14.3	11.3	7.7
Bábolna	13.2	11.6	13.4	Püspökladány	11.9	8.2	7.1
Bánhida	10.6	7.3	12.1	Debrecen	15.7	13.0	11.9
Esztergom	12.0	8.4	13.9	Mátészalka	14.4	12.0	11.4
Budapest	12.9	9.9	11.0	Alsófűgöd	12.3	9.5	5.8

Ez a táblázat egyúttal magyarázatát adja annak is, hogy miért látunk a relatív nedvességet feltüntető térképen az ország keleti részén

is egy területet, melyen a nedvesség két órákor még 30% fölött maradt. Ennek oka abban keresendő, hogy mivel a beáramlás csak reggel óta tartott, az igazi száraz légtömegek ide még nem érkeztek meg. Ezért az igazi szárazság az ország keleti felében csak estére bontakozott ki. A relatív nedvesség ekkor az ország nyugati felében már általában 40% fölé emelkedett (ami az esti órákban még mindig igen alacsony érték), keleten azonban egyes helyek kivételével azt sehol sem érte el, sőt nagy területen 30% alatt maradt (Kecskemét 23%, Püspökladány 24%, Nagykőrös 25%, Szarvas 25%, Kiskúntélegyháza 29%). Még ennél is világosabb képet kapunk, ha a párányomás változását vizsgáljuk. Az I. táblázatból világosan kitűnik, hogy déltől estig a párányomás a Duna vonalától nyugatra mindenütt számottevően emelkedett, ettől keletre azonban mindenütt csökkent. Különösen erős volt a csökkenés az ország északkeleti szögletében (Alsófügöd). *Tehát a száraz légtömegek a déli brákiig csak nyugaton fejtették ki teljes hatásukat, keletre csak estére érkeztek meg,* ekkor azonban nyugatra már nagyobb páratartalmú, talán az Adria közeléből eredő levegő érkezett. Az egész folyamat egyébként alig egy nap alatt játszódott le, mert másnapra már (sőt Sopron vidékén már a késő esti órákban) egészen más, északnyugati levegő öntötte el az országot.

Teljesen más körülmények között állt be a levegő rendkívüli kiszáradása 1930. július 4-én. Ekkor ez a kiszáradás északkeleti beáramlásra vezethető vissza. Míg az előbbi esetben az időjárás helyzet meg lehetőségen változékony volt, addig most a helyzet stacionárius voltával tűnt ki. Július 1-én Európa északi részén nagy kiterjedésű magasnyomású terület helyezkedett el, melynek magva a Skandináv félsziget déli csúcsa felett foglalt helyet. Ugyanakkor Kelet-Európában a légnyomás alacsonyabb volt, és Közép-Oroszország fölött ennek az alacsonynyomású területnek egy magva volt kialakulóban. Ez a helyzet kontinentális sarki levegőtömegek megmozgatását hozta magával. Ezek, az eredetüknél fogva nagyon kis páratartalmú légtömegek az orosz síkságon át áramlottak dél felé. Útközben nedvességet nem vehettek fel, ellenben hőmérsékletük a besugárzás hatása és a keveredés folytán emelkedett, relatív nedvességük tehát nagy mértékben csökkent. Ezen a napon egyébként a Balaton délnyugati szögletében és attól délre elég kiadós esők voltak, melyek a Balkán-félszigetről terjedtek át hozzánk. 2-án a helyzet lényegében változatlan. Az orosz síkságon végigáramló száraz levegő már eléri a magyar medencét is és lassú beszivárgás alakjában nálunk is megkezdí a páratartalom csökkentését, ezzel egyúttal a meleget is elviselhetőbbé téve. 3-ára a keleteurópai alacsony nyomású terület önálló magvat kap, ezzel együtt délnyugat felé húzódik, tehát közelebb kerül hozzánk és Ukrajna felett helyezkedik el. Ennek megfelelően az északkeleti légáramlás nálunk megerősödik, általánosan teljesen felhőtlen időt biztosítva. 4-én reggelre a nyomáseloszlás egyenetlenségei miatt a légáramlásban bizonyos határozatlanság áll be, napközben azonban ez a bizonytalanság megszűnik és újult erővel áramlik be hozzánk most már az igazi száraz levegő. Az erősebb beáramlás azonban a délutáni órákban megszűnik, a helyi hatások erősebben érvényesülhetnek, a hőmérsékleti maximumok az előző napiakhoz képest 2—5^o-kal magasabbak lesznek és elérik a 32—34^o-ot; így a már itt lévő különben is nagyon páraszegény levegő relatív nedvessége még jobban csökken, és ezeknek a körülményeknek együttes hatása folytán áll elő az a szinte példátlanul álló nedvesség-eloszlás, amelyet a 2. ábra tüntet fel. A relatív nedves-

ség jóformán az egész Alföldön 15% körül mozog, és az ország többi részében is alig éri el a 25%-ot. A legalacsonyabb relatív nedvességeket észlelték délután 2 órakor: Kiskunfélegyháza 13%, Kecskemét 14%, Szarvas 14%, Hatvan 16%, Tótkomlós 16%, Kalocsa 17%, Budapest 17%, Orosháza 18%, Esztergom 18%. A helyi viszonyoktól függően egyes helyeken még ezekenél kisebb nedvességek is felléphettek. A fellépő rendkívüli pszichometrikus differenciák jellemzésére érdemes megemlíteni, hogy több helyen a megfelelő értékek nem voltak megtalálhatók a Jelinek-féle táblázatokban, hanem azokat külön kellett a pszichometrikus képlet alapján kiszámítani. Néhány a legnagyobb differenciák közül:

	száraz hőmérő	nedves hőmérő
Kiskunfélegyháza	32.8° C	17.2° C
Kecskemét	32.4° C	17.0° C
Szarvas	32.1° C	17.1° C

Még este 9 órakor is a relatív nedvesség számos helyen, elsősorban a Duna-Tisza közén alig haladta meg a 20%-ot (Kalocsa 21%, Kiskunfélegyháza 21%, Szarvas 26%, Tótkomlós 29%, Pápa 28%). Az ég egész nap teljesen felhőtlen volt, a levegő pedig annyira tiszta és átlátszó, hogy még a napi jelentés is külön kiemeli a látási viszonyoknak szokatlanul jó voltát.

A beáramló légtömegek rendkívüli szárazságáról most is akkor kapjuk a legvilágosabb képet, ha a párányomás változását vesszük vizsgálat alá. Reggeltől estig a párányomás az egész országban általánosan csökkent, mégpedig a legtöbb helyen folytonosan, azaz napközben állandóan súlyodt. Néhány ilyen állomás párányomás-adatait tünteti fel a 2. táblázat a) hasábjában. Voltak olyan állomások is, ahol a párányomás csökkenése már reggeltől délig oly nagymérvű volt, hogy itt déltől estig a párányomásban már valami egészen jelentéktelen emelkedés állt elő; ilyen állomások adatait látjuk a 2. táblázat b) hasábjában.

II. táblázat

a)	7h	2h	9 h	b)	7h	2h	9 h
Kőszeg	11.1	8.7	8.1	Szombathely	12.0	8.6	9.6
Pápa	10.2	7.2	6.6	Zalaegerszeg	13.0	8.6	(13.8)
Tihany	15.7	13.6	10.8	Pécs	14.2	11.4	11.9
Balatonfüred	11.1	9.3	7.4	Bábolna	11.2	8.8	9.5
Székesfehérvár	15.0	10.1	8.1	Alesút	10.9	6.8	7.9
Veszprém	11.3	10.7	9.7	Esztergom	10.0	6.7	8.1
Vác	10.2	10.1	8.5	Budapest	9.5	6.9	7.7
Jászberény	10.8	9.6	8.3	Hatvan	9.0	5.9	8.3
Kiskunfélegyháza	8.7	5.1	4.9	Kecskemét	8.4	5.0	6.7
Kalocsa	10.1	6.4	5.0	Orosháza	10.0	6.7	7.8
Szeged	9.8	8.4	7.4	Szarvas	8.3	5.3	6.1
Tarcal	10.6	9.5	9.4	Tótkomlós	7.1	6.0	6.6

Tab. II.

A térképre vetett első pillantásra feltűnik, hogy van egy vidék, amely az egész változás alól mintegy kivonta magát: a Balatontól dél-nyugatra eső terület. A Balaton közelében az erős napsugárzás következtében előálló nagy párolgás teljes mértékben ellensúlyozta a beáramló légtömegek száraz voltát, úgy hogy a Balaton melletti állomásokon a

déli nedvesség sokkal magasabb volt, mint bárhol másutt az országban. Az uralkodó északkeleti légáramlásnak megfelelően az itt keletkezett páratömegek délnyugatra tolódtak el. Ezért estére, néhány órával az erős párolgás megszűnése után már a Balaton partján is csökkent a páranymás, mert a szél elfújta a keletkezett párákat, és a száraz légtömegek hatása érvényesülhetett. A páranymás csökkenése nagyon erős volt a Balaton északkeleti végén (Tihany), sokkal kisebb a dél nyugati végén (Keszthely), ellenben emelkedett a páranymás a Balatontól dél nyugatra fekvő vidéken, ahová a Balaton kipárolgása eljutott (Zalaegerszeg). Lehetséges, hogy ezen a vidéken a nagyobb páranymás kialakulásában annak a körülménynek is szerep jutott, hogy itt három nappal előbb elég számottevő eső hullott, és így a föld felülete nedvesebb lévén, a páraéhes levegő nedvesség-tartalmát növelte. Ez ellen a feltevés ellen szól azonban az a körülmény, hogy a talaj erős párolgása ekkor már két nap óta tartott, és nem valószínű, hogy még mindig akkora nedvesség-tartaléka lett volna a talajnak, hogy annak átadása ilyen kifejezett nedvességbeli változást idézhetett volna elő. Különben is ez a feltevés csak a nedvességnek abszolút értelemben nagyobb voltára adna magyarázatot, az említett érdekes napi menetre azonban nem.

Kétségtelen, hogy különösen az utóbbi esetben az Alföldön oly alacsony relatív nedvességek léptek fel, amilyenek hegyvidékeken főn alkalmával szoktak ugyan néha előfordulni, sík vidéken azonban rendkívül ritkák. Ilyen alacsony nedvességi értékek már a sivatag klímájára emlékeztetnek. Szerencsére azonban az ilyen esetek nálunk felettébb ritkán fordulnak elő. Mindamellett tagadhatatlan, hogy az alföldi klíma sajátos jellege száraz. Ösztönösen megérzi azt minden igazi alföldi ember, és ezt érezte meg az Alföld nagy költője, Arany János is, amikor két verssorral megragadóan varázsolja eléink az alföldi táj sajátos hangulatát:

„Ég a napmelegtől a kopár szik sarja,
Tikkadt szöcskenyájak legelésznek rajta.”

Boros Tibor.

Néhány fenológiai adat felhasználása a geográfiában és a meteorológiában.*

Hazánkban a legelső fenológiai hálózatot *Staub M.* 1871-ben szervezte meg; az állomások száma ez évben 4 volt (Árvaváralja, Rozsnyó, Buda és Nagyszében), amely 1880-ban már 46-ra emelkedett. Azonban 1871. előtt is történtek feljegyzések a növényfejlődés egyes időszakairól. Így pl. csak egy-két állomást említve: Oravicán 1830-tól kezdve, Zágrábban 1847-től, Budapesten 1856-tól kezdve vannak feljegyzések.

1871. óta mind több és több helyen végeztek megfigyeléseket és jelenleg hosszú adatgyűjtés után 348 állomásnak növényfejlődési feljegyzéseit sikerült évek szerint összeállítanom. Azonban ennek a 348 fenológiai állomásnak megfigyelései nem homogének. Van számos állomás, mely csak 1 éves megfigyeléssel rendelkezik, s alig van 40 évet meghaladó megfigyelési időszakra támaszkodó állomás.

E növényfejlődési megfigyelésekkel elsősorban is gazdasági növényeink fejlődési

* Előadta a szerző vetített térképekkel a Magyar Földrajzi Társaság 1933. január 12-én tartott szakülésén.

időszakait akarjuk megismerni, hogy így megállapítva azoknak szélső és átlagos időpontjait, megismerjük a rendelkezésre álló megfigyelések alapján, hogy azok fejlődésére milyen körülmények voltak a legkedvezőbbek, s milyenek a legkedvezőtlenebbek.

A növényfenológiai fejlődések főfázisainak időpontjait — vetés, lombosodás, virágzás, aratás, gyümölcsérés, szüretelés, lombhullás kezdete — hazánk határain belül ez alkalommal öt növényre számítottam ki. Ezen öt növény mindegyike más és más külső megjelenési formával bír. Így a búzát, mint a grammineákhoz tartozó füves, a szőlőt, mint vesszős, az ákácot, mint fás, az orgonát, mint bokros, s a gyöngyvirágot, mint az alfafás növényzet egy-egy képviselőjét szemeltem ki és ábrázoltam térképekben azoknak jellegzetes fejlődési időpontjait.

E különböző fajokhoz tartozó növények feldolgozásával azt akartam elérni, hogy lássam, miként viselkednek e különböző fajú növények fejlődési időpontjai hazánk klimatikus adottságai mellett.

E fenológiai térképek szerkesztésénél csakis a 3 évvel, vagy ennél hosszabb — lehetőleg megszakítás nélküli — megfigyelési sorozattal rendelkező állomások adatait használtam fel. Számszerint 182-t. Minthogy e 182 állomás közül számos volt olyan, mely az 1859 és utána következő években kezdett észlelni, számos pedig, mely 1900 utáni években kezdett észlelni, azért előzőleg összehasonlításokat végeztem, hogy vajjon a kb. 50 évre tehető időkülönbséget nem okoz-e lényeges eltérést az egyes növényfejlődési fázisok időpontjában. Miután azt találtam, hogy az 1850 körüli években az egyes növényfejlődési időpontok megjelenése és azoknak átlagos eltérése megegyezik az 1900 utáni évek hasonló megjelenéseivel, illetve eltéréseivel, bátran használhattam a régebbi feljegyzéseket is. Ahol pedig lényeges eltérést tapasztaltam, ott nem vettem figyelembe a feljegyzéseket. Az egyes állomások különböző éveinek feljegyzéseit a meteorológiában is használt különözeti módszerrel sikerült homogén sorokká alakítani. E módszer által nemcsak az egyes évek között levő fenológiai fáziskülönbségeket sikerült kikapcsolnom, hanem a fentebb említett 50 év, vagy ennél is kevesebb évkülönbséget is sikerült áthidalhatóvá tennem. Így egy 81 éves (1850—1930) periódus fenológiai megfigyeléseit sikerült megrögzítenem.

Tehát a rendelkezésekre álló 81 éves növényfejlődési adatokból, mint említettem: a) búza, b) ákác, c) szőlő, d) orgona és g) gyöngyvirág fenológiai térképeit szerkesztettem meg. E növényeknél is más-más jellegzetes fejlődési időszakot ábrázoltam. Így a búzánál: az őszi vetés idejét, virágzást és az aratást; az ákácnál: a lombosodást, virágzást és lombhullást; a szőlőnél: a lombosodást, virágzást és az érést; az orgonánál a lombosodást, virágzást és a lombhullást és végül a gyöngyvirágnál a virágzási időpontjait szemléltettem. E fenológiai térképeken ezen növényfejlődési időszakok időpontjai mind az általános kezdetét jelzik az illető fejlődési időszaknak.

E fenológiai térképeket hazánk fenológiai megfigyelései alapján, az izohipsza rendszer figyelembe vételével szerkesztettem meg.¹ Mivel azonban a fenológiai jelenségeket számos más tényező (pl. az inszoláció, expozíció, csapadékeloszlás, talaj stb.) nagy mértékben irányítja, azért e térképek a valóságos állapotokat csak igen nagy vonalakban közelítik meg.²

Az őszi búza (*Triticum vulgare* L.) megfigyelései.

A *Triticum* génuszhoz bár 7 fajtát s számos változatát ismerjük, térképeimen csak mint általános fajtát a *Triticum vulgare* L.-t szemléltettem, mert feljegyzési adataim csak így jelezték. Úgyszintén a búzának csak őszi változatát jelzem adataim alapján. Dacára, hogy a közönséges búzának fenológiai térképei csak kezdetleges képet

¹ Alapul használtam az 1:75.000, 1:200.000 és 1:1.000.000 katonai térképeket.

² Az egyes növények fenológiai térképeit sajnos — helyszüke és a költségek miatt — e helyütt nem tudom bemutatni.

nyújtanak hazánk változatos búzafajtáinak növényfejlődési adatairól, mégis kiinduló pontul — úgy vélem, addig is, amíg részletes fajta adatokkal és homogénebb megfigyelésekkel nem rendelkezünk — elfogadhatók ezek az adatok is.

Az őszi búza *hőmérsékleti igényei* nem nagyok, hazánkban e miatt mindenhol termelhető volna. *Csapadék* tekintetében sem igényes, bár a sok csapadék minőségének rovására megy. A búza az Alföld gabonája, s mennél északabbra megyünk, annál alacsonyabban találjuk *termelhetőségének határát*. Hazánkban 750—860 m tengerszín feletti magasság tekinthető termelhetőségének vertikális határául. Az őszi búza *tenyészideje* (vetéstől az aratásig) hazánkban vidékenként igen különböző. Ugyanígy változik vidékenként a *tenyészeti hőmérséklet* is. Talaj tekintetében válogatos. A nem túlkötött, meszes agyagtalajon tenyészik legjobban. A száraz homoktalajt nem bírja, s itt csak nagyon gyenge eredményt ad.

Az őszi búza fejlődésének egyes mozzanatait — vetés, virágzás és aratás — térképekben szemléltettem.

Vetési idejében a helyi viszonyok — szokás, időjárás, állati kártevők — határoznak. Általában szeptember végén és október elején vetik az őszi búzát. A vetési térkép, annak túlságosan egyszerű volta miatt nem mutatja teljes hűségében a vetési időnek geográfiai elterjedését.

Az őszi búza *virágzása* hazánk területén igen egyenlőtlenül jelentkezik az egyes területeken. Általában a 17°—18° C napi középhőmérséklet kezdetével egyező a virágzás idejének kezdete. A legkorábbi virágzás (V. 20. előtt) a Duna-Tisza közén Izsák környékén a mezőgazdasági klíma löszterületein van. Nagyon szépen kiválik a környezetüknél későbbi időpontban virágzó: Kalocsa, Orosháza, Kondoros, Kúnszentmárton vidéke. E területeken a nedves márga és szik késlelteti a virágzást — ha csak pár nappal is. A Nyírségen (Nyiregyháza—Hajduböszörmény) és Somogykarád (Somogy vm.) vidékén a környezethez képest szintén késés mutatkozik az őszi búza virágzásában. E késést talán az itteni erdei talajoknak hűvösebb, nedvesebb voltával lehet magyarázni. A Kis-Alföld melegebb mezőségi klímaterülete szintén mint sziget válik ki.

Az őszi búza *aratásának* kezdete a 22° C napi középhőmérsékletnek beálltával következik be a síkságokon és a dombvidékeken. A hegyvidékeken a 19°—18° C hőmérséklet végével kezdődik az őszi búza aratása. Hazánkban legelőször a szikes (Békés) és lősz talajon (Bácska) érik be. Az Alföldön VI. 26.—VII. 10. között aratják az őszi búzát. A Kis-Alföld melegebb mezőségi klíma területe az aratásnál is, mint sziget, melegebb voltával válik ki a környezetből.

Az ákác (*Robinia Pseudoacacia L.*) fenológiai megfigyelései.

Hazánkban az ákácnak több válfaját ültetik. Minthogy számottevő mennyiségben csak a közönséges ákác fordul elő, azért ennek megfigyelései a legkönnyebbek. Növényfejlődési adataim is arra vonatkoznak.

Hazánk klíma- és talajviszonyai igen kedvezőek az ákác tenyésztésére nézve, amit egyre növekvő térfoglalása bizonyít. Tenyészetének időpontjai (lombosodás, virágzás és lombhullás) vidékenként változnak.

Rügyfakadásának megindulását *Kövessi*¹ szerint — aki általában az összes fás növények vesszőinek és a szőlővesszőknek rügyfakadását tanulmányozta — a 10° C napi középhőmérséklet kezdetének idejével vettem egyezőnek. Ezek szerint a legkorábban fakad az Alföldön és a Bácska déli részén IV. 10-e előtt.

Itt említem még, hogy úgy a szőlő, mint az orgona vesszőinek rügyfakadását — szintén *Kövessi* szerint — a 10° C hőmérséklet kezdetével számítottam, bár saját békásmegyéri megfigyeléseim és számításaim szerint az ákác rügyfakadása 11.4° C, az orgonáé 8.8° C-nál kezdődik.

¹ *Kövessi Ferenc: A fás növények vesszejeinek éréséről. Bp., 1902. (Növényt. Közl.)*

A lombosodás kezdete legkorábban a Szerémségben és Torontál vm. nyugati felében, valamint az Alduna mentén következik be: IV. 20-a előtt. Tenyészetének felső határán — amelyet kb. 650—700 m. tengerszín feletti magasságra tehetünk, mint északi tenyészeti határt — V. 10-e körül lombosodik. Általában a 11.5° C napi középhőmérséklet kezdete mellett kezdődik a lombosodás kezdetének ideje is.

Az Alföldön a Duna-Tisza közötti hátságon, Turkeve—Berettyóújfalú—Békés környéken és a Nyírségben Nyíregyháza—Nyírbakta vidékén később lombosodik, mint a környező helyeken. Ezt talán e vidékek hűvösebb talajával lehetne összhangba hozni. Hogy a homok-talajokon később következik be a lombosodás, azt Vági² soproni prof. szerint azzal lehetne magyarázni, hogy — mint Vági mondja — „a homokon a hideg éghajlat talajneinek sajátosságai dél felé terjeszkednek ki. Ez azzal magyarázható, hogy a homokban kevés az elállható szilikát, s így a talajban mozgó víz kevés elektrolitot tartalmazván, olyan körülmények állanak be, amelyek hasonlítanak a hideg éghajlat alatti elmállási viszonyokhoz“.

A virágzás időpontja kb a 18° C napi középhőmérséklet kezdetével esik egybe. A térkép szerint legkorábban a Duna—Dráva torkolatnál V. 10-e előtt virágzik az ákác. Az Alföldön általában V. 10. és V. 20. között nyílik. Későbbi virágzással jelentkezik Kondoros—Békés szikes vidéke. E térképen legkifejezöbben szemléltethető kis területen belül is a virágzási időnek eltolódása. Ez látható Jászberény—Valkó—Gödöllő—Békásmegyér—Pilisjenő—Pápa vonalán, ahol V. 19—V. 31.—V. 16. és V. 25. között ingadozik az ákác virágzásának kezdete. Ugyanígy a Balaton északi partja és a Bakony között a virágzásban 20—24 napos késés van.

Az ákácfa virágzásának térképe igen nagy jelentőségű a méhészet szempontjából. Mint jól mézelő növény, a méhészkedésnek egyik legfontosabb növénye. Ezen térkép a vándorméhészkedésnek is alapjául szolgálhat. Mivel az ákác virágzási időtartama 10—14 nap, módjában áll a vándorlásra berendezkedett méhésznek a különböző virágzási vidékekre mennie — még a Csonkaország határain belül is.

Az ákác lombhullásának bekövetkezése ősszel a 12°—8° C napi középhőmérséklet végével esik egybe. Legkorábban a hegyvidékeken (X. 10. előtt), s legkésőbbben a Dunántúlon és Arad vm.-ben (XI. 1. után) kezdődik az ákác lombhullása. A lombhullásnak ezen késői időpontja tisztán a hőmérséklet függvényeül tekinthető, s ennél fogva hazánk kellemesen meleg őszi időjárása megnyújtja a vegetáció tartamát.¹

A szőlő (*Vitis vinifera* L.) fenológiai megfigyelései.

A szőlőnek, mint mediterrán növénynek magyarországi termelési területe az európai szőlő-övezetnek északi határán van. Szabadban való művelésének északi határa tisztán klimatikus okra: hőmérséklet, csapadék, napfénytartam . . . vezethető vissza.

A magyar szőlővidék függélyes tagoltságának pontos határát megadni nem lehet — nagyobbára 450—500 m-es izohipsza mentén fut —, mert a lejtőviszonyok milyensége erősen befolyásolja azt.

Hőmérséklet szempontjából a szőlő gazdaságosan hazánkban ott termelhető, ahol az évi középhőmérséklet 9°—10° C. Fontos azonban a hőmérsékletnek évszakosan kedvező eloszlása. Különösen tavasszal a fakadás és virágzás s ősszel az érés szempontjából fontos, hogy elég meleget és napfényt kapjon. A szőlő vegetációjának megindulásától annak befejezéséig (kb. IV. 15— X. 15.) terjedő időtartam nagyságának minimális határa 180—175 nap között ingadozik. Hazánkban a rügyfakadás után tehát ezen 180—175 vegetációs nap határvonala állapítja meg a szabadban való művelés északi határát.

Csapadék szempontjából annak évszakos eloszlása a döntő fontosságú. Különösen

² Vági István—Fehér Dániel: A talajtan elemei. Sopron, 1931.

¹ V. ö.: a szerzőnek: Az ákác fenológiai megfigyelései Magyarországon, 1850—1930. c. dolgozatával. Megjelent a „Magyar Méh” 1931. V. füzetében (3 térkép).

fontos a virágzás utáni fejlődéskor az egyenletesen eloszlott eső. *Napfény* tekintetében a szőlő vegetációs ideje alatt igen kedvezően alakul hazánkban a napfényes órák száma. Ez kb. havonként 180—300 óra között mozog IV. 15—X. 15-ig. *Talajigénye* tekintetében nem válogatós s hazánkban mindenütt termelhető, ahol más gazdasági növények megteremnek.

Hazánkban a szőlő fenológiai megfigyelései a lombosodás, virágzás és az érés időpontjainak kezdetére vonatkoznak, s ezen időpontokat szemléltettem térképeimen.

A szőlő vesszejének *rügyfakadását* — Kövessi szerint — a 10° C-os hőmérséklet kezdetével számítottam, melynek földrajzi eloszlását e térképen mutatom be. Legkorábbi a szőlő rügyfakadási ideje Dél-Bácskában és Szekszárd-Villány környékén (IV. 4. előtt) van, a legkésőbbi tenyészetének északi határán (IV. 20. körül).

A szőlő *lombosodását* feltüntető térképen az időjárásnak, illetve a hőmérsékletnek hatása olvasható ki. A lombosodás kezdete kb. a 12°—13° C napi közép hőmérséklet kezdetével egyező megjelenésű.

A szőlő *virágzásának* időpontjait szemléltető térkép azon időpontokat jelzi, amikor az illető vidékre jellemző speciális fajták kezdtek virágozni. Pl. e térképen a Tokaj-Hegyalján: Furmint-Hárslevelű és Tolna-Baranyában: Mézesfehér-Ezerjő és Olasz-Rizling vétettek figyelembe, mint azoknak a területeknek uralkodó nemes fajtái. E virágzási adatok azonban nem jelentik azt, hogy pl. ugyanazon vidéken más fajta előbb, vagy utóbb ne virágozzék. A virágzás időponjai kb. a 18°—21° C-os napi közép hőmérséklet időpontjaival esnek egybe.

A szőlő *érését* jelző térképen szintén az illető vidéknek uralkodó fajai szerint alakulnak ki a görbék. A szőlő érésének időpontjai az őszi 12°—10° C napi középhőmérséklet végével mutatnak azonos időpontokat. Az érésnél fontos az őszi dér legelső megjelenése, s ez az egész országban a síkvidékeken átlagosan már IX. 15-én beköszönt.

A kora őszi dér mellett az Alföldön a hőmérsékletnek gyors lehülése is befolyásolja az érés, s vele kapcsolatosan a szüretelés kezdetét. Mert míg az Alföldön a hőmérsékletnek 20° C-ról 10° C-ra való lehüléséhez 60-nál kevesebb nap kell, addig a Dunántúlon és a Tokaj-Hegyalján 60—90 nap között van e lehülés tartama.

A közönséges orgona (*Syringa vulgáris* L.) fenológiai megfigyelései.

A közönséges orgonát hazánkban mindenhol megtaláljuk (kertekben s néhol szabadon), így azoknak fenológiai feljegyzései igen könnyűek. Hazánk klíma- és talajviszonyai nagyon kedvezők az orgonára. A meszes talajt kedveli s eredeti termőhelyei is mérszen vannak (Bihar hgs.). Tenyészetének lehetőségei vidékenként változnak.

Az orgona *rügyfakadásának* megindulását számításaim szerint 8.8° C-nak vettem. Ezek szerint az orgona rügyfakadása legkorábban Dél-Bácskában, Torontál vm.-ben és a Szerémségben III. 20. előtt van, s legkésőbbben a Kárpátokban: IV. 15. után következik be.

A *lombosodás* kezdetét legkorábban a Száva, Dráva völgyében, Baranya vm., Dél-Bácska és Bánát területén III. 31. előtt találjuk. Tenyészetének felső határán, — melyet kb. 1100 m-re tehetünk — IV. 25. körül lombosodik az orgona. Általában a napi középhőmérséklet 9.5° C-os kezdete mellett kezdődik az orgona lombosodása is

A lombosodásnak késése az Alföld területén elég szabályossággal halad délről észak felé, bár Békés-Kondoros szikes vidékén 12—15 napi későbbi lombosodással sziget keletkezik. Ez bizonyára — mint az ákác virágzásánál is láttuk — a kötött talaj következménye.

A *virágzás* ideje kb. a 11°—12° C-os napiközéphőmérséklet kezdetével egyező megjelenésű. Legkorábban virágzik az orgona e térkép szerint: a Száva-völgy, Dráva-Duna torkolat, Dél-Bácska és Torontál vm. nyugati felében IV. 15. előtt s legkésőbbben V. 20. körül tenyészetének felső határán. A Kis-Alföld melegebb mezőségi területe itt is, miként a lombosodásnál is, mint korábbi virágzási sziget válik ki.

Az orgona lombhullásának bekövetkezése az őszi 10^0 — 7^0 C napiközéphőmérséklet végével mutat azonos időgörbéket. Legkorábban a hegyvidékeken (IX. 30.) és legkésőbbben a Dunántúl keleti felében és a Nagy-Alföld középső és déli részében következik be az orgona lombhullása: XI. 1. után. Miként az akácnál, úgy az orgonánál is a lombhullásnak ezen késői időpontja az Alföld és a Dunántúl területén a hosszú és meleg ősznek a következménye.

A gyöngyvirág (*Convallaria majalis* L.) fenológiai megfigyelései.

Ezen kis aljafás növénynek fenológiai jelenségeit csupán a virágzási időpontnak feltűntetésével sikerült regisztrálnom. Hazánkban mindenütt előfordul az erdős területeken.

Virágzási időpontjai hazánk területén belül nem mutatnak túlnagy ingadozást. Mert az ország déli részén IV. 23-án találjuk a legkorábban virágzó területeket, s tenyészetének felső határán — melyet kb. 1000 m-re tehetünk — V. 20. után kezd általánosan virágozni a gyöngyvirág. A virágzás időpontjai kb. a 12^0 — 14^0 C napi hőmérséklet kezdetével mutatnak azonos kezdő időpontokat. E virágzási térképen is láthatunk szigetszerű foltokat, melyek vagy későbbi vagy korábbi voltakkal tűnnek ki.

Dr. keőpeczi Nagy Zoltán.

Magyarország időjárása az elmúlt április és május havában.

Április.

Európa időjárasi helyzetei e hóban meglehetősen változékonyak voltak, a térképen szerepelt öt anticiklón közül csak kettő, a hét ciklón közül csak négy jutott tartósan nagyobb szerephez. Az első napokban a kontinens déli fele magas, északi fele alacsony nyomás alatt állott. 6-ára a helyzet hirtelen átalakult, úgyhogy az anticiklón elfoglalta Európa nyugati felét, a depresszió a keleti félén helyezkedett el. 10-ére az anticiklón lassan eltolódott Dél- és Közép-Európára, majd keletnek, ahol 13-án eltűnt. 12-én jelentkezett a második anticiklón nyugaton, 13-án már Európa nyugati felét borította, 14-én és 15-én Európa középső zónáját foglalta el s 17-ére nyomtalanul eltűnt. A harmadik anticiklón 15-én tört be Izland felől, 22-ére elfoglalta Európa nyugati felét, azután lassan eltolódott Közép-Európán át délkeletnek, ahol még 30-án is megvolt. 25—27-én délnyugaton, 28—30-án északnyugaton mutatkozott egy-egy anticiklónnak a széle. A depressziók közül három északon vonult át a kontinensen, Közép-Európát alig érintve (1—9., 7—10., 21—26.) a többiek közül egy, amely 8-án mutatkozott Izlandnál, 13-ára Közép-Európán keresztül az Adriáig terjeszkedett és 11-én északnyugatról megerősödve, az egész kontinenst borítja, azután északkeletnek vonulva, 21-én eltűnik. 16-án és 22-én nyugaton tört be egy-egy depresszió, előbbi Közép-Európán át vonult keletnek s 28-án eltűnt, utóbbi lassan terjedt dél és észak felé, 30-án a kontinens tengelye mellett terült el délnyugatról északkeletig. Közép-Európa 8—15., 18., 19., 23—26-án magas nyomás, 16., 17., 20—22. és 28—30-án alacsony nyomás alatt állott. Magyarországon a légnyomás átlagban $1\frac{1}{2}$ —3 mm-rel volt normális feletti, a gradiens átlagban nyugatról kelet felé tartott.

Magyarországon általában hűvös volt az idő, csekély kivétellel normális alatti csapadékkal. Budapesten csak nyolc nap hőmérséklete volt normális feletti (1., 4., 7., 13., 14., 29., 30.), mégpedig kis mértékben, a többié normális alatti, a legnagyobb mértékben 18—24. között, minek

Budapest	ápr. 1—5.	6—10.	11—15.	16—20.	21—25.	26—30.	
Ötnapos köz. hőm.	8·9	8·5	10·9	8·4	8·1	12·8	Temp. C ^o
Eltérés a norm.-tól	-0·4	-1·5	-0·1	-3·3	-4·7	-0·8	Depart. from. norm.

következtében valamennyi pentádhőmérséklet normális alatti volt. A napi hőmérsékletek eltérései a normálistól a legnagyobbak voltak 21. és 22-én (-6.3°), pozitív irányban 30-án ($+3.7^{\circ}$) és 4-én ($+1.4^{\circ}$). A változékonyság átlagban kicsiny, a legnagyobb felmelegedés 4.7° 3-áról 4-ére, továbbá 4.0° 29-éről 30-ára, a legnagyobb visszaesés -3.1° 16-áról 17-ére. A hőmérséklet havi átlagban mindenütt normális alatti volt, a legkisebb mértékben ($1\frac{1}{2}-2^{\circ}$ -kal) nyugaton, északon meg Budapest környékén, a legtöbbel ($3-3\frac{1}{2}^{\circ}$ -kal) a Kiskunságban, a Körös vidékén és a Hortobágyon. A terminusmaximumok, melyek kivétel nélkül 30-án léptek fel, 19.4° (Siófok) és 23.6° (Keszthely és Zalaegerszeg) közt mozogtak, az abszolút maximumok 19.4° (Siófok) és 24.1° (Pápa) között, a 25° -ot tehát sehol sem érték el. A terminusminimumok -0.6° (Szentmargitpuszta) és 3.6° (Tihany) közt ingadoztak, az abszolút minimumok a Balaton környékének, továbbá a Duna Budapest alatti szakaszának kivételével min-

Időjárási adatok. — Climatological data.

1933. Április	Hőmérséklet C ^o Temperature						Csapadék Precipitation				
	Havi közép Monthly mean	Eltérés a norm.-tól Departure from normal	Max.	Nap Date	Min.	Nap Date	Összeg Total mm	A normál %-ban % of the normal	Eltérés a norm.-tól Departure from normal mm	Napok száma Number of days	*-as nap Days with *
Sopron . . .	8·5	-1·3	21·4	30.	2·3	21.	42	68	-20	12	1
Szombathely .	8·0	-1·6	22·4	30.	1·5	22.	27	62	-13	12	0
Magyaróvár .	8·6	-2·1	22·7	30.	1·5	10.	20	39	-31	7	0
Keszthely . .	8·9	-1·9	23·6	30.	2·8	20.	48	77	-14	13	0
Pécs	9·2	-2·6	21·9	30.	2·0	3.	74	114	+ 9	12	2
Budapest . . .	9·6	-1·9	22·4	30.	2·5	18.	17	28	-43	9	0
Terény . . .	7·2	—	20·1	30.	0·0	9.	24	58	-19	(3)	0
Kalocsa . . .	8·8	-2·5	21·4	30.	2·4	9.18.	56	100	0	12	1
Szeged . . .	8·4	-3·5	21·4	30.	1·2	10.	57	110	+ 5	12	1
Orosháza . .	8·0	-3·3	21·8	30.	1·8	9.	38	69	-15	13	0
Debrecen . .	7·1	-3·1	20·0	30.	0·8	10.18.	26	54	-22	10	2
Nyiregyháza .	7·3	-2·9	18·2	30.	-3·0	10.18.	34	94	- 2	10	0
Tarcal	8·1	-2·3	20·2	30.	-0·2	10.	20	40	-30	6	0
Eger	8·3	-2·0	19·4	30.	-0·3	9.	15	28	-39	8	3
Galyatető 963 m	1·8	-3·5	14·0	30.	-3·4	19.	12	—	—	7	7

denütt a fagypont alá süllyedtek, nyugaton $1-2^{\circ}$ -kal, az Alföldön és az északi hegyvidéken $3-4^{\circ}$ -kal, a legalacsonyabbra $-5\frac{1}{2}^{\circ}$ alá Sőregpusztán és Debrecenben. A minimumok három dátum köré csoportosultak: a Dunántúl közepén, nyugati és délnyugati részein 21-e körül, Budapest környékén, a Hortobágy környékén 18-a körül, egyebütt mindenütt 9—10-én. A napi szélsőségek kerek 5° -os közönként a következőképpen oszlottak meg az időben: 20° -nál magasabb maximumok csak háromszor fordultak elő, 28—30-án (30-án közel jártak a 25° -hoz), 15° -nál magasabb

maximumok még tizenkét napon, 1., 2., 4., 5., 7., 9., 11., 13., 14., 16., 25., 26-án, 10⁰-nál magasabbak ezeken kívül még 3., 6., 8., 10., 12., 15., 17—25-én; 10⁰-nál alacsonyabbak előfordultak 1., 3., 8—10., 12., 18—25-én, ami legjobban domborítja ki április hűvösségét, különösen a 4. és 5. pentádét. A napi minimumok csak két napon, 17. és 30-án értek el 10⁰-nál magasabb értéket, 5⁰ és 10⁰ közöttieket ugyane két napon, —5⁰-nál alacsonyabbakat 10-én, 0⁰-nál alacsonyabbakat ezen felül még 2., 3., 6., 7., 9., 12., 13., 15., 16., 18., 26., 27-én, 5⁰-nál alacsonyabbakat ezen felül még 1., 4., 5., 8., 11., 14., 19—25. és 28., 29-én, összesen tehát 28 napon! A radiációs minimum többnyire (állomásonként) 12—15 napig volt a fagy-pont alatt, Sörgpusztán elérte a —8⁰-ot, Budapesten azonban csak a —3⁰-ot. A talajhőmérséklet az Alföldön a felszíni rétegekben 3^{1/2}⁰-kal, a mélyebb rétegekben 1/2—1^{1/2}⁰-kal volt normális alatti, Budapesten valamennyi rétegben 1/4—1^{1/2}⁰-kal normális fölötti.

Csapadékban az Alföld déli határszélétől és Baranyától eltekintve mindenütt hiány volt. A hiány Budapest környékén és a Bükkben megközelítette vagy meghaladta a 40 mm-t, a Magyaróvár—Pápa—Turkeve—Tarcál négyszögben a 30 mm-t, a hiány e négyszögön kívül az Alföldön kelet és dél felé rohamosan csökken, a Dunántúlon délnyugat felé lassúbb tempóban. A csapadék emez eloszlásával összhangban áll a csapadékgyakoriság. Az északi hegyvidéken, továbbá Budapest felett végig a Duna közelében 6—7 nap, nyugaton, keleten és az ország déli harmadában 10—15 nap, egyebütt 8—9 nap volt csapadékos, majdnem kizárólagosan esős nap, havazás csak elvétve volt állomásonként 1—2 napon. Havat jelentettek sporadikusan 2., 8., 19., 20., 21-én, a hegyvidéken még 22—25., 27. és 28-án is. Zivatar is csak elvétve fordult elő 1-én (Budapest), 4-én (Tarcál és Debrecen), 28-án (Sopron, Tarcál), 29-én (Magyaróvár, Kalocsa, Tarcál); viharos napok voltak 2., 4., 5., 8., 16., 23—25-én. A csapadék zöme a 4. pentádban esett le. Országos eső csak kétszer volt 2. és 21-én, az ország területének 3/4, 2/4, 1/4 része jutott csapadékhoz rendre 18—20., illetve 3., 7., 9., 24., 29-én, illetve 2., 4., 6., 10., 16., 22., 27., 28., 30-án, országosan száraz jellegű volt 1., 5., 8., 10., 12—15., 17., 23., 25., 26-a. A csapadékok napi hozama általában igen mérsékelt volt, napi 10 mm-es hozamokat meghaladók kevés kivétellel csak 18—21-én fordultak elő, 21-én azonban sok helyütt, az Alföldön majdnem mindenütt. 20 mm-t meghaladó mennyiségek voltak: 19-én (Szentlőrinc 27, Pécs 24 mm), 21-én (Tótkomlós 21, Szekszárd 20 mm).

A többi meteorológiai elem közül a nedvesség 2—5%-kal normális alatti, az elpárolgás 15—20%-ig normális feletti, a borultság igen nagy (1/2—1^{1/2} felhőzetfokkal normális feletti), a napsütéstartam északon erősen normális feletti, délen kissé normális alatti (a napsütés nélküli napok száma többnyire 5—6, de Salgótarján és Tarcalon csak 1, Pécsen 8 nap) volt.

A mezőgazdaságnak április időjárása különösen az első két dekádban nem kedvezett.

Május.

E hóban Európa időjárásában a depresszió volt az uralkodó elem, az időjárási helyzetek bonyolultak, a légnyomási helyzetek néha meglepetésszerűen felborulóak annyira, hogy az átalakulás egyik napról a másikra napi egy térképről még sem volt állapítható. A térképen nyolc depresszió és kilenc anticiklón szerepelt. Az első depresszió, mely 1-én dél-

nyugattól északeletig terült el, többszöri zsugorodás és regeneráció után végig kitart, 31-én Közép- és Délkelet-Európát borította; időnként, így 10., 15., 25-e körül a kontinens nagyobb részét, 27—29-én majd az egész kontinentst foglalta el. A többi depresszió, hosszabb vagy rövidebb ideig a kontinens szélein vesztegelt, így 5. és 6-án délkeleten, 11-én és 18—24-én északnyugaton, 30—31-én nyugaton, 31-én északon, 14—18-án délnyugaton, 21-én északkeleten mutatkozott egy-egy depresszió széle vagy nyúlott be egy vályú, 1—5-én pedig északnyugatról északkeletre tolódott el egy messze délre nyúló vályú. A magas nyomású alakulatok között is csak kevés volt a vonuló, legtöbbször helyhez kötött, időnként terjeszkedő és újból zsugorodó. Egyhelyben veszteglők voltak 1—3-án délkeleten, 3—5-én a Földközi tenger nyugati felében, 8—14-én és 23—28-án nyugaton és délnyugaton; Izland és Norvégia között betört három, amely a magas északon vonult északkelet felé (9—14., 19—25. és 1—3-án), kettő Izland és Anglia között tört be, időnként messze délre előretörve s a kontinens nagy részét takarva vonult lassan északkelet felé (3—12., 14—22-én), az utolsó, mely ugyancsak Izland és Norvégia között lépett fel, 31-ére lassan elfoglalta az egész nyugati és északi partszegélyeket. Magyarországon a légnyomás havi átlaga 2 mm-rel volt normális alatti.

Május időjárása hűvös, borús és esős volt, Budapest napi hőmérsékletei csak 1., 2., 4—9., 22., 29. és 30-án voltak normális feletti, a többi 20 napé többnyire erősen normális alatti, a legnagyobb eltérések voltak $+5.2^{\circ}$ 2-án, $+5.0^{\circ}$ 6-án, -5.4° 18-án és -4.9° 16-án. A napi változékonyság átlagban kicsi volt, a legnagyobb hőemelkedés 3.0° 4-éről 5-ére, a legnagyobb visszaesés -6.4° 2-áról 3-ára. A pentádhőmérsékletek közül

Budapest május	1.—5.	6.—10.	11—15.	16—20.	21—25.	26—30.	
Ötnapos köz. hőm.	16'8	16'8	12'2	13'3	15'8	17'8	Temp. C°
Eltérés a norm.-tól	+2'3	+1'7	-3'2	-3'5	-1'8	-0'8	Depart. from. norm.

az első kettő normális feletti volt, a többi normális alatti, nagyobb mértékben a harmadik és negyedik. A hőmérséklet havi átlagai Salgótarján vidékének kivételével mindenütt normális alattiak voltak, a nyugati határmegyékben, a Balaton környékén, valamint északkeleten $1/2$ — 1° -kal, egyebütt 1.1 — 1.9° -kal. A terminusmaximumok 22.9° (Sopron) és 26.2° (Budapest) között, a terminusminimumok 4.1° (Debrecen) és 9.7° (Tihany) között változtak. Előbbiek túlnyomórészt 6-án, elvéve 1., 2., 5—9., 27., 29., 30-án, utóbbiak délen 12., 13-án, nyugaton 17. és 19-e közt, keleten 24-én, elvéve 21-én észleltettek. Az abszolút maximumok nyugaton és a Balaton környékén csak elvéve lépték túl a 24° -ot, a Pécs—Turkeve vonal mentén $24\frac{1}{2}^{\circ}$ körüliek voltak, egyebütt többnyire $25\frac{1}{2}^{\circ}$ közelében, a legmagasabb maximum 26.4° volt, Budapesten. Az abszolút minimumok vidékenként nagyobb mértékben különböznek. A legalacsonyabbak 1 — $1\frac{1}{2}^{\circ}$ között voltak Nógrád, Sopron és Vas megyékben, a legmagasabbak $6\frac{1}{2}$ — 7° között Veszprém, Somogy és Tolna megyékben, az ország felét meghaladó középső részeiben magasabbak voltak 4° -nál. A napi szélsőségek kerek ötfokos közei a következőképp oszlottak el időben: 25° -nál magasabb maximumok előfordultak 1., 2., 5—9-én, 20° -nál magasabbak még 3., 4., 10., 11., 19—23., 26—30-án, 15° -nál magasabbak még 12—19. és 24-én, a maximum néhol nem érte el a 15° -ot 10., 12—17-én, 15° -nál magasabb abszolút minimum előfordult 7-én, 15° -nál alacsonyabbak 2—4., 7., 9., 10-én, 10° -nál alacsonyabbak még 1., 5., 6., 8., 12., 13., 15., 20—23., 26—31-én, 5° -nál alacsonyabbak még 11., 14., 16—19., 24., 25-én, nulla fokos vagy

Időjárási adatok. — Climatological data.

1933. Május	Hőmérséklet C° Temperature						Csapadék Precipitation				
	Havi közép Monthly mean	Eltérés a norm.-tól Departure from normal	Max.	Nap Date	Min.	Nap Date	Összeg Total mm	A normál %-ban In % of the normal	Eltérés a norm.-tól Departure from normal mm	Napok száma Number of days	↖-os nap Days with ↖
Sopron . . .	13.7	−0.9	23.5	7.	7.4	16.	115	149	+38	17	3
Szombathely .	13.6	−1.0	22.9	1.	7.6	17.	66	98	− 1	13	3
Magyaróvár .	14.2	−1.7	24.3	6.	7.8	14.	76	117	+11	13	1
Keszthely . .	14.6	−1.0	23.9	6.	8.1	17.	112	158	+41	13	2
Pécs	14.9	−1.6	23.9	8.	9.1	16.	107	134	+27	17	0
Budapest . . .	15.5	−0.8	26.2	6.	8.6	18.	105	155	+37	16	3
Terény	14.0	—	25.2	6.	6.0	24.	73	135	+20	9	0
Kalocsa	14.9	−1.6	24.4	2.	8.4	18.	107	114	+43	22	6
Szeged	15.2	−1.7	24.6	30.	9.2	13.	98	158	+36	18	1
Orosháza . . .	14.9	−1.6	23.4	27.	8.9	17.	91	152	+31	16	2
Debrecen . . .	14.8	−0.8	24.4	9.	5.6	24.	41	68	−19	15	5
Nyiregyháza .	14.8	−0.7	23.9	6.	8.1	16.	103	181	+46	12	2
Tarcal	15.3	−0.5	24.2	5.	8.0	24.	52	87	− 6	12	3
Eger	15.3	−0.2	24.8	29	7.0	24.	96	150	+32	13	3
Galyatető 963 m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

nulla fok alatti minimum nem volt. A radiációs minimumok többnyire 1° körüliek voltak, fagypont alatti csak Sopronban fordult elő három napon. A talajhőmérsékletek az Alföldön $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ -kal normális alattiak voltak, Budapesten normálisak, a mélyebb rétegekben $\frac{1}{2}$ -kal normális feletti.

A csapadék mennyisége csekély kivétellel normális feletti volt, az ország középső részében igen nagy mértékben. Vas, Veszprém, Hajdú megyékben és az északi hegyvidéken kisebb hiány volt észlelhető, a Duna-Tisza -s Körös—Maros-közön, valamint Zalában és a Nyírségben 30—40 mm-es többlet, egyebütt vidékenként igen változó 10—30 mm-es többlet. Ez a térbeli változékony eloszlás a zivataros esők következménye. A csapadékgyakoriság általában nagy volt, a Paks alatti Dunaszakaszméntén 20—22 nap, az Alföld délnyugti felében és a Dunántúl keleti harmadában 16—19 nap, Zala, Esztergom, Hont és Nógrád megyékben 9—10 nap, egyebütt 11—15 nap. Egyes napokon a csapadékos területek kiterjedése a következőképp alakult: országos eső volt 8., 11., 12-én, az ország területének $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{1}{4}$ része jutott csapadékhoz rendre 1—4., 7., 9., 10., 14. és 27-én, illetve 13., 15., 20., 22. és 26-án, illetve 16—19., 21., 23—25., 28., 30., 31-én, országosan száraz nap csak három volt: 5., 6. és 28-a. Zivataros napok voltak 1—4., 6—10., 13., 14., 17—24., 26—28. és 30-a — állomásonként 1—7 nap volt a gyakoriság —, viharos napok 8—12., 14., 15., 23., 24., 27-e. A csapadék napi hozamai többnyire igen bőségesek voltak, napi 10 mm majdnem minden csapadékos napon akadt. A legnagyobb hozamok a következők voltak: 8-án Esztergom—Vaskapu 29 mm, 9-én Eger 34 mm, 10-én Nyiregyháza 60 mm, 12-én Dobogókő 39 mm, 26-án Sopron 51 mm, 27-én Pécs 37 mm, 28-án Pécs-Misina 30 mm, stb. Jégeső csak sporadikusan fordult elő, inkább csak a második dekádban.

A nedvességi átlagok kevéssel a normális körül ingadoztak, a borultság többnyire 1—2 borultsági fokkal volt normális fölötti, a párolgás északon normális fölötti, az Alföldön 20—50%-kal normális alatti, a napsütéstartam 10—20%-kal normális alatti, a napsütés nélküli napok száma vidékek szerint 0 és 4 nap között változó.

Május időjárása, mely az első dekádban jónak ígérkezett, nem elégítette ki a gazdákat, akik általában melegebb időt óhajtottak volna és sokhelyütt kevesebb esőt. Egyes helyeken a jég, másutt a vihar okozott érzékeny károkat, szerencsére azonban csak kisebb területeken.

M. Gy.

Szokatlanul nagy szélsébség a szabad légkörben Budapest felett.

Az Időjárás 1932. márc.—ápr.-i füzetében megemlékeztem azokról a nagy szélsébségekről, amelyek a szabad légkörben előfordulhatnak. A *J. Reger*¹ által 6—11 km magasságban mért 50—55 m másodpercenkénti szélsébség a legnagyobb érték, amelyről eddig Európa felett tudomásunk van. Ilyen nagy szélsébségek mérése ritkán sikerült, mert a pilotballon gyorsan alacsony magassági szög alá jut s eltűnik; sokszor pedig alacsony felhőzet akadályozza meg a nagy sebességű réteg elérését. Ez év júl. 5-én délelőtt sikerült egy ilyen mérés e sorok írójának Budapesten. Az Északnyugat-Európát borító anticiklonból hatalmas erővel áramlott a levegő dél felé hazánk felett. Már a júl. 4-én délután elvonuló Altostratus nagy szélsébséget sejtetett, 5-én pedig egész nap pompás hullámos Altocumulus lenticularis felhők húztak rendkívüli sebességgel északról délnek. A délelőtt tíz óraker észlelt pilotmérés oly nagy szélerősségeket adott, hogy kételkedtem a léggömb jóságában, s azonnal megismételtem a felszállást. A második mérés azonban az előbbivel teljesen egyező eredményt adott, amelyet itt közlök:

Magasság a talaj felett Höhe über den Boden	Szélirány Windrichtung	Szélerő Windgeschwindigkeit m/sec
0 m	NNW	4
0—200 "	N	4
200—1000 "	NNW	8
1000—1300 "	N	4
1300—1800 "	NNE	7
1800—2000 "	NNE	10
2000—3800 "	N	22
3800—5500 "	N	26
5500—6500 "	N	44
6500—7000 "	NNW	35
7000—8500 "	N	54
8500—9:00 "	N	50

Eltűnt a távolban — In der Entfernung verschwunden.

Dacára a kiváló látási viszonyoknak — a látástávolságot 100 km-nél nagyobbra becsültem — a léggömb nem volt tovább követhető. Eltűnése pillanatában a magassági szöge 7.4°-ot, vízszintes távolsága 60 km-nél többet tett ki. Az 50 m feletti szélsébség 2300 m széles rétegben jelentkezett. Sajnos, nem volt megállapítható, hogy felfelé meddig terjedt még ez a réteg. A fentebb említett Reger-féle mérés — amelynél egyébként nem pilot-, hanem regisztráló léggömb szerepelt — 5 km vastag rétegben talált ilyen rendkívüli szélsébséget; felette pedig ismét aránylag gyenge 10—15 m sebességű áramlás helyezkedett el.

Toth Géza.

¹ *J. Reger*: Über die Windverteilung in der Troposphäre und Stratosphäre. Mitteilungen des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg. S. 211. 1932.

IRODALOM

M. G. Bennet: *The Visual Range of Lights at Nightland its Relation to the Visual Range of Ordinary Objects by Day.* (Quart. J. Roy. Met. Soc. July 1932. 259—270 l.)

Az értekezésben kifejtett elméleti megfontolások és kísérleti megfigyelések a következő megállapításokra vezetnek.

1. Teljesen tiszta légkörben a fényforrás láthatósági határa (láthatósági határtávolsága) vagyis az a legnagyobb távolság, amelyből még látható, a fényerősség négyzetgyökével arányos; nem teljesen tiszta levegőben azonban a fényerősség-változásnak kisebb a hatása. A köd alkalmával végzett megfigyelési sorban 100 gyertyafénytől 1000 gyertyafényre való növekedése a láthatósági határt éjjel 25%-al,¹ nappal 46%-al növelte $\sqrt{10} = 3.16$ helyett, amely arány teljesen tiszta levegőre áll fenn. E megállapítás megegyezésben van azzal a tapasztalattal, hogy mennél kevésbé átlátszó a levegő, annál nagyobb közelítésben tűnik el minden fényforrás közel ugyanakkora távolságban, bármilyen különbözők is a fényerősségük.

2. Ugyanazon két alkalommal 50—1000 gyertyafény erősségű fényforrásokon nappal végzett megfigyelések taglalása és e megfigyelésekből a levegő transzmisszió egyúttartójának megállapítása arra a következtetésre vezet, hogy ugyanakkora átbocsátó egyúttartó mellett ily fényerősségű fénylő pontokra e két alkalommal a láthatósági határ, sötét éjszaka mintegy kétszer akkora volt, mint nappal.

3. A meteorológiai láthatósági megfigyelések, amelyeket nappal bizonyos tárgyakon, éjszaka pedig világító pontokon végeznek, nem hozhatók egymással egyértelműen vonatkozásba. Vagyis, ha a légkör valamely állapotában egy tárgyra vonatkozóan nappal ugyanakkora a láthatósági határ, mint egy bizonyos fényerősségű fényforrásra vonatkozóan éjjel (ugyanolyan légköri állapot mellett), úgy egy más légköri állapotban, amikor ugyanazon tárgy láthatósági határa nappal ugyanakkora, mint előbb, ugyanarra a fényerősségű fényforrásra, mint előbb, a láthatósági határ éjjel nem okvetlenül ugyanab, mint előbb, hanem lehet annál kisebb vagy nagyobb.

A szerző a „Royal Aircraft Establishment” -től (Kir. Légügyi Intézet) végzett és már az előzőekben is említett megfigyelésekből a háttér fényerősségének befolyását számszerűen megállapítja.

St. L.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

A Magyar Meteorológiai Társaság választmányi ülése 1933. június 13-án. Jelen voltak Dr. Róna Zsigmond elnöklése mellett Bacsó N., dr. Borbély K., lovag dr. Falk Zs., Marczell Gy., Paskay B., De Pottère G., dr. Réthly A., dr. Steiner L., dr. Szalay L., dr. Thirring G. és Tóth G. jegyzőkönyvvezető. Elnök a napirend előtt kegyeletes szavakkal emlékezik meg Keller Károly haláláról. Az elhunyt a Meteorológiai Intézetnek 39 éven át szorgalmas tisztviselője, a Társaságnak pedig megalakulásától fogva buzgó tagja és éveken át ellenőre volt. Emlékét a választmány jegyzőkönyvileg megőrökíti s megbízza az Elnökséget, hogy az özvegyhez részvétiratot intézzen. Elnöki bejelentések: A közgyűlésen megválasztott új választmányi tag: Milleker Rezső dr. debreceni egyetemi tanár és az ügyész Angyal László dr. megválasztásukat elfogadták s a Társaságot támogatásukról biztosították. Elnök képviselte a Társaságot a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók vándorgyűlésén, főtítkár pedig a Balneológiai kongresszuson. A szokásos előjárásági vizsgálat a Társaság ügyvitelét

¹ Az éjjelre vonatkozó megállapítás nem közvetlen megfigyelés, hanem a nappali megfigyelésekre alapított számítás eredménye.

rendben találta. Az Országos Ösztöndíjtanácshoz felterjesztést intézett az Elnökség Hajósy Ferenc dr. ösztöndíjkérésének támogatására, a Földművelésügyi Miniszter úrhoz pedig a subvenció második részletének kiutalványozása érdekében. A Társaság által kezdeményezett mozgalom, amely az újonnan épülő lakihegyi antennatornyon meteorológiai állomás elhelyezését célozza, öröndetes eredményre vezetett. A Kereskedelmi Miniszter úr utasítására a Póstavezérigazgatóság engedélyezte az állomás felállítását, sőt a szükséges vezeték felszerelésének költségeit 2000 P összeg erejéig magára vállalta. Egyúttal utasította a Póstakísérleti állomást, hogy a kivitel előkészítésére, a felmerülő technikai kérdések megbeszélésére a Meteorológiai Intézet igazgatóságával lépjen érintkezésbe. Ez meg is történt s a tárgyalások folynak. Ezeknek menetéről Paskay Bernát számol be. Választmány örömmel veszi tudomásul a jelentést, s megbizsa az Elnökséget, hogy a Póstavezérigazgatóságnak írásban juttassa kifejezésre a Társaság köszönetét. Marczell György indítványozza, hogy a Póstakísérleti Állomáshoz is intézzen átiratot a Társaság s kérje azt fel az ügy támogatására. Választmány utasítja az Elnökséget ennek az átiratnak elküldésére is. — Elnök jelenti, hogy az Akadémia Nyelvművelő Bizottsága átiratban felkérte a Társaságot a meteorológiai műszavak jegyzékének összeállítására. Az átiratot, amely részletesen kiterjeszkedik az összeállításnál követendő irányelvekre, titkár felolvassa. Választmány örömmel fogadja a megbízatást s a munka előkészítésére egy bizottságot küld ki, amelynek tagjai: Róna Zsigmond elnöklete alatt Héjjas Endre, Hille Alfréd, Réthly Antal és Steiner Lajos. Egyébként az az általános vélemény alakul ki, hogy a munkába széleskörű alapon bele kell vonni mindenkit, akit a kérdés érdekel. Réthly Antal indítványára azt is elhatározza a választmány, hogy a Nyelvművelő Bizottság átirata Az Időjárásban is közzététessék s a folyóirat olvasóközönségének a közreműködése is biztosítottassék.

Tóth Géza.

Tagsági díjat, illetve az előfizetési díjat beküldték 1933. július hó 25-ig. Budapestről: Toldi Lajos (15), Farkas Árpád (5), Conrad Ernő, Kunstädter Hírlapiroda, Egyetemi Földrajzi Intézet (36), Peller Károly, Angyal László dr., Maros Imre (36), Magyar Szőlősgazdák Egyesülete (12), Tisza Béla (12).

Vidékről: Fráter Tibor Székesfehérvár, Öveges József Tata, Pálóczi Horváth Gábor Tiszaszalka (3), Reálgimnázium Kispest, Farsang János Szentes, Posztóczky Károly Erdőtagyos, Kövessi Ferenc dr. Sopron, Róna Miklós Szeged, Barkász Emil Rákosliget (36), Keller Oszkár dr. Keszthely, Bencsik Béla dr. Mátyásföld (2).

B. N.

Köszönetnyilvánítás. Az Időjárás 1930. jan.—jún.-i számaát visszaküldték: Csapadékmérő állomás, Vésztő és Rácz Béla, Szerep. Fogadják érte a Társaság hálás köszönetét.

SZEMÉLYI HÍREK

KELLER KÁROLY †.

Június hó 7-én kísértük utolsó útjára Keller Károlyt, a Meteorológiai Intézet főmeteorológusát, aki hosszabb szenvedés után június 5-én befejezte földi pályafutását. 39 évig volt az intézet szolgálatában és tiszta jellemével, puritán gondolkodásával és érzésével kartársai becsülését és rokonszenvét szerezte meg. Azért elhunyt kollégái körében őszinte sajnálatot keltett.

El lehet mondani róla, hogy azt a munkakört, melyben hivatásából folyólag működött, mindenkor nagy lelkiismeretességgel töltötte be. Közel négy évtizedre terjedő

szolgálati idejének javarészét az intézetnek ombrometriai osztályában töltötte. Egyénisége itt talált a neki megfelelő tevékenységre: az ombrometriai megfigyelő hálózat szervezése és rendbentartása oly feladat volt, melynek teljesítésére Keller Károly kiválóan alkalmasnak bizonyult. Ugyanis a múlt század végén és a reá következő években a csapadékmérő állomások szaporítása nagy lendületet vett. A meglévő meteorológiai hálózat gyér volta korántsem elégítette ki azokat a követeléseket, melyeket az országos vízügyi szolgálat a folyamszabályozás és árvízjelzés céljaira támasztott, és így már 1889-ben Baross Gábor, az akkori közmunka- és közlekedésügyi miniszter megindította a csapadékmérő állomások létesítését, melyet később a földművelési minisztérium alá tartozó Vízépítési Igazgatóság vízrajzi osztálya különösen a Tisza vízgyűjtő területén erélyesen folytatott. Egy-egy esztendőben 150 új állomást kellett felállítani, úgy hogy 1911-ben a tisztán ombrometriai megfigyelő hálózat 1220 állomásból állott. Az állomások szervezésében és rendbentartásában Keller Károlynak nagy része volt. Az állomások felállítása és felülvizsgálása, az észlelők beoktatása jórészt az ő feladata volt, azért sokat utazgatott, az intézet külső munkatársait többnyire személyesen ismerte; ahol valamely állomáson hibát tapasztalt, azt alapos levélváltás útján igyekezett orvosolni. Nem volt senki, aki a régi megcsontkítatlan területen az ombrometriai állomások történetét, személyi és helyi körülményeit olyan jól ismerte volna, mint Keller Károly. Ennek a nagy hálózatnak adminisztrálását a legapróbb részletekig ő végezte, ami akkoriban nem csekély munka volt. Később, az összeomlás után, az összehúzó hálózat adminisztrálása továbbra is Kellerre maradt, aki mindvégig összekötő kapocs volt a Meteorológiai Intézet és a Vízrajzi Osztály között, amennyiben az ombrometriai hálózat szervezésében és az adatok feldolgozásában a meteorológiai szempontot a hazai vízügyi szolgálat érdekével összeegyeztetni kellett. Ennek a feladatnak a megboldogult teljes mértékben megfelelt.

Keller Károly 1871-ben született Heiligenstadtban (Alsó-Ausztria), de még kis korában Magyarországra került (atyja a Kassa—Oderbergi vasútnál volt alkalmazva) és a Szepességben szitta magába a magyar föld szeretetét. Iglón járt gimnáziumba és ott 1888-ban tette le az érettségi vizsgát. 1889/10—1894/5-ig 8 féléven át a budapesti egyetemen hallgatta a matematika-fizikai szakot. A Meteorológiai Intézetbe 1894. febr. 1-én lépett be kalkulátori minőségben, 1895/6. évben mint egyéves önkéntes szolgált az élelmezési csapatnál, 1896-ban fizetéstelen II. oszt. asszisztenssé nevezetett ki, 1899-ben valóságos II. oszt. asszisztens lett (X. fizet. oszt.), 1904-ben I. oszt. asszisztens (IX. fizet. oszt.), 1916-ban kapta az adjunktusi címet és jelleget, 1917-ben lett valóságos adjunktus a VIII. fizetési osztályban és 1919-ben a VII. fizetési osztályba lépett elő. 1928. márc. 24-én nőtül vette Heinrich Máriát, akivel haláláig boldog házasságban élt. A VI. fizetési osztályba való kinevezése közvetlen halála előtt küszöbön volt és ő annak a hírének a betegágyon is nagyon megörült, de sajnos, nem adatott meg neki, hogy az előléptetését megérje.

A Meteorológiai Intézet új igazgatójának kineveztetése.

A Kormányzó úr ő főméltósága f. évi június hó 29-én Budapesten kelt legfelsőbb elhatározásával Marczell Györgyöt a Meteorológiai és Földmágnassági Intézet aligazgatóját ugyanannak az intézetnek igazgatójává legkegyelmesebben kinevezni méltóztatott.

Nem szükséges az új igazgatót olvasóinknak bemutatni, hiszen nevét ott találjuk a folyóirat minden számában. Aztán több évtizedre terjedő érdemes tevékenység van mögötte a meteorológia terén. Már *Konkoly* igazgatósága alatt vezetője volt az ógyallai obszervatóriumnak és a földmágnassági rendszeres megfigyelések is az ő nevéhez fűződnek. Később az 1912-ben alakult aerológiai osztálynak ő lett a vezetője és mint ilyen az aerológiai szolgálathoz szükséges felszereléssel rendezte be az intézetet és a kutatóléggömbök feleresztésével az intézet a nagy nemzetközi együttműködésnek is tagja lett. Sok évi érdemes munkásság után érte őt a megérdemelt elismerés, midőn

mint rangban legidősebb tisztviselő az intézet élére került. Örömmel üdvözljük az új igazgatót és őszintén kívánjuk, hogy törekvéseit sok siker kísérje.

Dr. Berényi Dénes. A vallás- és közoktatásügyi miniszter úr dr. Berényi Dénes egyetemi asszisztensnek a debreceni gr. Tisza István egyetemen a „meteorológia” tárgykörből egyetemi magántanrárrá történt képesítését jóváhagyólag tudomásul vette és ebben a minőségben megerősítette. Buzgó munkatársunkat szívből üdvözljük ez alkalomból.

ELŐADÁSOK

A Magyar Orvosok és Természetvizsgálók ez évi, Budapesten jún. 4—jún. 10. között tartott vándorgyűlésének előadásorozatában a meteorológusok is szép számban szerepeltek. Meteorológiai tárgyú előadások a következők voltak:

Dr. Aujeszky László: Az időprognózis szerepe a gáztamadások ellen való védekezésben.

Bacsó Nándor: A meteorológia a modern építkezés szolgálatában.

Boros Tibor: A levegő hirtelen szárazzá válásának két jellegzetes esetéről.

Dr. Hajósy Ferenc: A csapadék megnövekedése a magassággal Magyarországon.

Dr. Réthy Antal: A mazsola éghajlati feltételei.

Tóth Géza: Különböző irányú szelek jelentősége Budapest éghajlatában.

KÜLÖNFÉLÉK

A misztrál. Újabbán több érdekes dolgozat¹ foglalkozott a misztrállal és annak sok új vonását és újabb osztályozását állapították meg. Amint ismeretes, misztrálnak nevezik Délfranciaországban, a Rhône völgyében mindazokat a leszálló északi, északkeleti és északnyugati szeleket, amelyeknek sebessége a föld felszínén 10 m/sec. körül jár. Az is ismeretes, hogy a misztrál előidézésében alapoknak a Földközi tenger menti vidékek túlmelegedését és ezzel szemben Déleuropában, különösen a francia Massif Centralban és az Alpokban bekövetkező erős lehűlést szokták tekinteni. Rougetet számtalan megfigyelésből kiindulva a misztrál két főtípusát különbözteti meg; az *általános* misztrált és a *helyi* misztrált.

Az *általános* misztrál kialakulásában közvetlen összefüggésben van a nyugateu-

rópai légnyomáseloszlással. Csak akkor keletkezik, ha a Délfranciaországban uralkodó magas légnyomással szemben a Földközi tenger vidékén alacsony légnyomás alakul ki. A misztrálnak ez a változata a légnyomáskülönbségek révén fellépő normális szél és akkor váltódik ki, ha az azori maximum magva a francia gascognei partokat érinti. Az így kialakult szél a Rhône völgye felé törekszik és innen meglehetősen állandó sebességgel, néha délnek kissé gyorsulva zúdul le. Legnagyobb sebességét a völgyekben éri el, de érezhető a szomszédos területeken is egészen Puyig és a Durance-ig.

A *helyi* misztrált az előbbivel ellentétben az általános légnyomáskülönbségekkel magyarázni nem lehet. Így pl. az 1925. januárius 9-én bekövetkezett helyi misztrál esetében 770 mm-es légnyomás uralkodott egész Délfranciaországban, a 46°-ig, egész Spanyolországban, a Földközi tenger nyugati részén, Algerben, Tunisban, míg Északfranciaországot valamivel magasabb légnyomás borította. Amint az a Valance-ban és Montélimarban tett számtalan megfigyelésből kitűnik, a helyi misztrál a valance-i síkságon születik. Ez a terület a szomszédos területekhez képest aránytalanul felmelegedik, levegője a felemelkedések középpontja lesz, a környező síkságokon hasonló légmozgások indulnak meg, úgyhogy a szél sebessége egészen Orange-ig növekszik, de amint nyugodtabb levegő körzetébe ér, a szél sebessége gyorsan megszűnik. Némelykor Délorange-ban megtörténik, hogy a helyi misztrál a vele el-

¹ Rougetet és Faucher: Contribution a l'étude du mistral (C. R. Ac. Sc. 1925. aug.); Contribution a l'étude du mistral (ibid. 1927. márc.); Galzi: Le mistral a Nimes (La Météorologie, 1927. máj. 213—214.); Berjoan: Sur un cas remarquable de mistral (1926. márc. 4—8.) à Marseille (La Météorologie, 1927. 215—217.); Rougetet: L'orage de mistral du février 1929 (La Météorologie (1930. júl—szept.); Le mistral dans les plaines du Rhône moyen entre Bas-Dauphiné et Provence (La Météorologie, 1930. júl.—szept.); Bénivent: Bora et Mistral (Annales de Géographie, XXXIX. 286—298.).

lentetés irányú tengeri széllel találkozók, ami a levegő felszállására és csapadékképződésre vezet (Orange évi csapadékmennyisége 837 mm, Pierrelatte 774 mm és Avignon 615 mm). A helyi misztrál keletkezésének megfelelően ez a szél csak a völgyekben érezhető, a környező magaslatokon már nem.

A két különböző eredetű misztrál meteorológiai kísérőjelenségei teljesen azonosak. Mind a kettőnek fő jellemző sajátossága: a kiszámíthatatlanság, a szabálytalanság és az erősség. A misztrál tartamának hosszát előre megjósolni teljesen lehetetlen. A helybeli népies szabályok szerint 3, 5 és 9 napos misztrálok vannak, ezek azonban a valóságot csak annyira közelítik meg, mint általában a hosszabb tartamú időjárásjóslások. Montélimarban 1921—26 között a leghuzamosabb misztrál 7 napig tartott, de ebben az időszakban ilyen csak egy fordult elő, ezzel szemben két alkalommal 5, egyszer 4, öt esetben 3, huszonegy esetben 2 és száznegy alkalommal 1 napig tartó misztrált észleltek. Ha a 8—10 m/sec. sebességű szeleket vesszük figyelembe, az előbbi adatok kb. megkétszereződnek, az arány azonban az előbbihez hasonló marad. Nimes-ben pl. egy 8 m/sec.-os sebességgel fúvó misztrál megszakítás nélkül 24 napig tartott (január). Montélimarban évente a 10 m/sec. sebességű misztrál közepes értékben 40 napot szokott igénybe venni, Nimes-ben a 8 m/sec.-os misztrál 90 napot. Az előbb említett két állomáson a szél gyakoriságának maximuma decemberben, minimuma április—május és július—október szakaszokban szokott bekövetkezni. Érdekesen kiütöközik a júniusban jelentkező elszigetelt maximum a májusi és júliusi minimumokkal szemben.

A szél sebessége is sokkal kisebb április és október között, mint november és március között. Az évi ingadozáson kívül a szélerőnek igen jól jellemzett napi ingadozását is meg lehet figyelni. Naponta a szél ereje általában a nap legmelegebb időszakaiós növekszik, azután gyengül. A leghesebb áramlások délután 12—16 óra között állnak be a november és április közötti időszakban. Ezzel szemben a május—október szakaszon 10—11 óra között lehet a legerősebb szellőkéseket várni. A szélerőnek a hűvösebb napszakban való csökkenését Galzi a tengeri szél mérséklő hatásának tulajdonítja, amit csak azért nem lehet minden ellenvetés nélkül elfogadni, mert kétségesnek látszik, hogy a tengeri szél ereje egészen Montélimárig érvényesülni tudjon.

1921—26 között a misztrál sebessége a talajon sohasem haladta meg a 25 m/sec.-ot. 1926. március 5-én Marseille-ben 35 m-es szelet is mértek, a legnagyobb heveségű misztrált eddig Montélimarban

1929. februárius 29-án észlelték, amikor a szélesebség elérte a 41.6 m/sec.-ot, vagyis óránként 149.760 km-t.

A légi közlekedés szempontjából Rougetet a misztrálnak a magasabb légrétegekben való gyakoriságát és sebességét is tanulmány tárgyává tette. A sok szabálytalanság ellenére is meg lehetett állapítani, hogy általában 600 m-től kezdve a misztrál gyengül, és pedig 600—1200 m között lassan, 1200—2000 között gyorsan és 2000 m felett a szél megszűnik. Néhány esetben észlelték azt is, hogy 1400 m felett S és SE irányú szelek fújnak, míg ugyanekkor a talajon az N negyedből érkeztek a szelek. A szélesebség néha 400 m magasságig állandó, néha növekszik, nagyon változatos -400—2000 m között, azután a sebesség nagyon gyorsan lecsökken.

A misztrál fellépését az északi horizonton a köd megjelenése jelzi, a ködöt később az egész égboltozat elsötétedése követi összefüggő nimbuszokkal. Azután a síkságok felett az ég kiderül, végezetül a misztrál uralmának 3. napjától kezdve a felhőzet teljesen megszűnik, a hegységhez kapcsolódott néhány kumulusz kivételével.

Természetes, hogy a misztrálnak az emberi és növényi életre is nagy hatása van. A nagy párolgásra készítő száraz szél igen hidegnek tűnik fel és az emberi települések e miatt mindig a széltől védett lejtőket részesítik előnyben. A misztrál nagyon kiszárítja a növényzetet is, az érzékenyebb fajtáknál igen káros fagyhatásokat tud kiváltani. Ez az oka annak, hogy a misztrál járta vidékeken a gazdák a Nap besugárzásának kitett oldalak előnyeit feladják a széltől védett oldalakkal szemben. Sík vidékeken a növényzetet mesterséges akadályokkal, élősvényekkel igyekeznek védeni, de ennek nem sok eredménye van, mert a sövények csak kb. magasságuknak megfelelő térségen tudnak valamelyes védelmet szolgáltatni. A legszembetűnőbb akadályokat a misztrál a közlekedésnek okozza. A Rhône-on a felfelé hajózás még normális időben is meglehetősen nehéz, misztrál idején azonban a hajóközlekedés teljesen megszűnik. Természetes, hogy hasonlóképpen nagy akadálya a misztrál a szárazföldi közlekedésnek is, hiszen a 70 km sebességű széllel az autó is nehezen birkózik. A vasúti közlekedésben az a gyakorlat alakult ki, hogy amikor 12 m/sec.-os szelet jelentenek a Marseille—Avignon vonalon, minden vonatot kettéosztanak. Általános misztrál idejében a légi közlekedés Marseille és Lyon között teljesen megszűnik, mert csak néha sikerül 1600 m magasságban a repülésre alkalmas szélviszonyokat találni. Ezzel szemben helyi misztrál esetében a légi közlekedésnek komolyabb akadályai nincsenek.

Kéz A.

DAS WETTER * LE TEMPS

THE WEATHER * IL TEMPO

**Einfluß der nördlichen Karpathen auf die Luftströmung
bei Nordwinden.**

(Studien zu den Strömungsverhältnissen des Karpathenbeckens I.)

Die bisherigen Arbeiten betreffend die Strömungsverhältnisse Ungarns waren fast ausnahmslos rein statistischer Natur; sie beschränkten sich bloß auf die Errechnung der vorherrschenden oder der mittleren vektoriellen Windrichtung der einzelnen Stationen. Die auf Grund dieser Bearbeitungen gezeichneten „Strömungslinien“ lieferten bei der komplizierten Bodenkonfiguration des Karpathenbeckens kein reales, manchmal sogar ein physikalisch unmögliches Bild. Nur ganz vereinzelt haben die wirklichen Strömungsverhältnisse, so wie diese sich bei einer gegebenen Lage einstellen, den Gegenstand einer Untersuchung gebildet. So ist auch die Frage unentschieden: wie und in welchem Maße die das Becken umgrenzenden Gebirge die Strömung beeinflussen, obwohl auf Grund der modernen Strömungsuntersuchungen evident ist, dass dieser Einfluss keineswegs unbedeutend ist. Diese Frage bildet nur einen Teil eines grösseren Fragenkomplexes nämlich des Problems der Beeinflussung der Witterungs- und Klimaverhältnisse Ungarns durch die Karpathen. Diese Frage wurde in der Literatur schon mehrmals erörtert, aber wegen Mangel geeigneter Untersuchungsergebnisse noch nicht entschieden. Verfasser beabsichtigt die Strömungsverhältnisse Ungarns nach den Gesichtspunkten der modernen dynamischen Klimatologie einer ausführlichen Untersuchung zu unterziehen und in einzelnen kleineren Studien das Strömungsbild des ungarischen Beckens bei den verschiedenen Wetterlagen darzustellen. In diesem Aufsätze, welcher lediglich als Vorwort gemeint sein soll, wird eine interessante, typische Strömungslage vorgeführt, um ein Beispiel davon zu geben: wie bestimmend für das Strömungsbild Ungarns die Bodengestaltung sein kann.

In der wetterdienstlichen Praxis des ung. Meteorol. Instituts ist es schon mehrmals aufgefallen, dass in solchen Lagen, bei welchen ganz Ungarn in eine breite Nordströmung eingebettet ist, die östlichen Teile jenseits der Theiß und die westliche Gegend bis zu der Donau viel stärkere Winde aufweisen, als die mittleren Landesteile südlich der Nordkarpathen und zwischen der Donau und Theiß. Die zentralen Teile der nördlichen Karpathen bieten mit ihren von Westen nach Osten ziehenden, an mehreren Stellen sich über 2000 Meter erhebenden Gebirgszügen ein bedeutendes Hindernis für die Nordströmung und zwingen sie in manchen Fällen zur Umströmung. Der nach Westen abgelenkte Teil der Strömung kommt, durch das mährische Gesenke durchfließend, zwischen den Voralpen und den Karpathen in das Donautal und von da durch das Dévény-sche Tor auf die kleine ungarische Tiefebene und das jenseits der Donau sich erstreckende Hügelland, wo er mit N bis NW Winden ankommt. Östlich der zentralen Hauptmassen der Nordkarpathen existiert auch eine geeignete Stelle, ein Einbruchstor, wo die Strömung sich leicht durchzudringen vermag. Dies ist ein cca 100 km breiter Abschnitt in der Grenzkette, wo die durchschnittliche Höhe derselben nur 700 Meter beträgt gegenüber der 1300 Meter betragenden mittleren Höhe der Zentralkette. Ausserdem ist hier die Kette durch Flussstäler in der

Querrichtung gegliedert und viel schmaler, wie links in den Nördlichen- oder rechts in den Nordöstlichen Karpathen. Die Strömung fließt — sich hier durchzusetzen — den Flusstälern entlang und kommt im östlichen Teil der ungarischen Tiefebene mit N bis NE Winden an. Die zentralen Landesteile, ungefähr in dem Dreiecke Budapest—Miskolc—Kecskemét liegen im Windschatten und haben gegenüber den stürmischen N—NW Winden im Westen und N—NE Winden im Osten Windstille oder neben leichten Nordwinden manchmal südliche bis südöstliche Strömung, welche man durch Wirbelbildung erklären kann. Die auf S. 71 abgebildeten Karten zeigen die Verteilung der Windgeschwindigkeit in Ungarn an zwei Tagen mit solcher Lage: am 21. Jänner und 24. März des laufenden Jahres. Beidemal hielt diese Lage durch mehrere Tage an. Es treten auf den Karten die zwei Gegenden grosser Windgeschwindigkeit (stark bestrichen) links und rechts und die mittlere Zone schwachen Windes gut hervor; beide Fälle sind einander sehr ähnlich, sogar fast identisch. Eine kurze Durchsicht der Beobachtungen der letzten zehn Jahre (s. Tabelle auf S. 73) zeigt, daß solche Lagen im Frühling am häufigsten vorkommen: ihre Häufigkeit vermehrte sich auffallend in den letzten drei Jahren. Die ausführliche Bearbeitung dieser Strömungslage, welche hier, wie gesagt, nur als Beispiel angeführt wurde, soll den Gegenstand eines späteren Aufsatzes bilden.

Géza Tóth.

Zwei außerordentliche Fälle von Lufttrockenheit in Ungarn.

Eine Durchsicht der Feuchtigkeitsverhältnisse in den letzten Dezennien lenkte meine Aufmerksamkeit auf die beiden ausserordentlichen Fälle geringen Feuchtigkeitsbeitrages, welche ich in meinem Aufsätze darlegen will.

Das rasche Abnehmen der relativen Feuchtigkeit der Luft kommt in Ungarn gewöhnlich unter solchen Umständen vor, wenn aus lokalen Ursachen stark ausgetrocknete Luftmassen aus der Balkan-Halbinsel oder aus der russischen Ebene auf das ungarische Tiefland einströmen. Bei dem Eindringen solcher Luftmassen fehlen beinahe immer die Kennzeichen der Luftpörperinvasion, deshalb sind diese Luftmassen am sichersten durch sprunghaftes Abnehmen des Dampfdruckes zu erkennen.

Die Wirkung der aus Süden einströmenden trockenen Luftmassen äußerte sich besonders stark am 15. Juli 1931. Die beigefügte Übersichtskarte (Seite 77) stellt die Verteilung der relativen Feuchtigkeit und des Windes an diesem Tage um 2 Uhr nachmittags dar. Die Wetterlage gestaltete sich an diesem und den vorangehenden Tagen sehr interessant. Am 12. und 13. Juli breitete sich über ganz Mitteleuropa ein sehr ausgedehntes Luftdruckmaximum aus, das unter anderen auch in Ungarn und auf der Balkan-Halbinsel ein wolkenloses und sich allmählich erwärmendes Wetter mit sich brachte. Am 14-ten morgens drang in West-Ungarn etwas kühlere Luft ein, hier blieben die Temperaturmaxima niedriger (aber noch immer 28—29° C); dieser Einbruch kam aber nicht zu weiterer Geltung. Am selben Tage erschien über England eine ziemlich tiefe Zyklone. Im Zusammenhang mit derselben entwickelte sich am folgenden Tage morgens über den Alpen und West-Ungarn eine Nebenbildung, welche sich im Laufe des Tages stark vertiefte und die über Bosnien sich ausbreitenden warmen und trockenen Luftmassen in das ungarische Tiefland in Bewegung setzte. Diese südliche Strömung war von stürmischer Stärke und wenigstens 6000 m hoch. Die sich auch dynamisch erwärmende südliche Luft verursachte im ungarischen Tieflande eine außerordentliche Hitze. Die Temperatur erreichte in den westlichen Teilen des Landes 33—34° C, im Flachlande aber allgemein 37—38°. Die relative Feuchtigkeit sank fast überall unter 30%; der niedrigste Wert wurde um 2 Uhr nachmittags in Szarvas beobachtet (13%; psychrometrische Differenz: 36.2—19.3°). Die starke Abnahme der relativen Feuchtigkeit wurde aber nicht nur durch die hohen Tempera-

turen, sondern in ebenso großem Maße durch den Dampf hunger der Luft hervorge rufen. Dieser Umstand läßt sich daraus erkennen, daß die Werte des Dampfdruckes auch bedeutend kleiner werden. In Tabelle I (Seite 78) sind links die Werte an einigen von der Donau westlich liegenden, rechts aber an einigen von der Donau östlich liegenden Stationen zusammengestellt. Aus den Beobachtungen ergibt sich, dass die große Abnahme westlich von der Donau schon vormittags aufgetreten ist, nachmittags ist schon eine Zunahme bemerkbar. Im Osten aber dauerte die Abnahme des Dampfdruckes fortwährend bis zum Abendtermin. Die trockenen Luftmassen übten also ihre völlige Wirkung bis zu den Mittagsstunden nur im Westen aus, nach Osten kamen sie aber nur gegen Abend an. Zu dieser Zeit strömte aber in die westlichen Teile des Landes schon mehr Wasserdampf enthaltende Luft ein.

Unter ganz anderen Umständen entstand das rasche Austrocknen der Luft am 4. Juli 1930. Diesmal wurde nämlich die Trockenheit durch das Einströmen von nord-östlichen Luftmassen hervorgerufen. Am 1. Juli bildete sich in Nordeuropa ein Hochdruckgebiet aus, im Osten war der Luftdruck niedriger. Diese Wetterlage blieb bis zum 4. Juli unverändert. Infolge dieser Lage floßen kontinentale Polarluftmassen über die russische Ebene, die sich inzwischen erwärmten und relativ trockener wurden. Diese Luft kam in das ungarische Tiefland am 4-ten Juli an, und so entstand jener fast beispiellose Verteilung der relativen Feuchtigkeit, welche durch die zweite Karte (Seite 77) dargestellt ist. Die relative Feuchtigkeit betrug im ganzen Alföld nur ungefähr 15% (Kiskúfélegyháza 13%, Kecskemét 14%, Szarvas 14%). Selbst die Jelinek'schen Psychrometer-Tafeln waren oft nicht genügend und die entsprechenden Feuchtigkeitswerte mußten mit Hilfe der Formeln ausgerechnet werden. Auch noch abends um 9 Uhr betrug die Feuchtigkeit an sehr viel Stationen kaum 20% (Kalocsa 21%, Kiskúfélegyháza 21%). Der Dampfdruck nahm tagsüber im ganzen Lande beträchtlich ab, meistens stetig, (solche Stationen sehen wir in der Tabelle II. links, Seite 80), anderswo aber nahm der Dampfgehalt nachmittags schon in sehr geringem Maße zu (Tabelle II. rechts). Der erste Blick auf die Karte überzeugt, daß die Feuchtigkeit in der Umgebung des Plattensees bedeutend größer war, als sonstwo. Hier wurde nämlich die Trockenheit der einströmenden Luft durch die starke Verdunstung des Sees paralyisiert.

Glücklicherweise kommen ähnliche extreme Fälle der Lufttrockenheit in Ungarn nur sehr selten vor. Dabei ist es allenfalls nicht in Abrede zu stellen, daß der allgemeine Charakter des Klimas der ungarischen Tiefebene zur Trockenheit neigt.

Tibor Boros.

Verwendung einiger phaenologischen Daten in der Geographie und Meteorologie.

Es wurde mir ermöglicht auf dem Gebiet des vorkriegszeitlichen Ungarns aus dem Zeitraum 1850—1930 für 182 Orte phaenologische Aufzeichnungen über die wichtigsten Entwicklungsphasen des Pflanzenlebens zu sammeln. Die Homogenität dieser Daten wurde nach der in der Meteorologie gebräuchlichen Differenzenmethode nach Möglichkeit hergestellt. Auf Grund dieser Beobachtungsreihen konstruierte ich für 5 verschiedene Pflanzen phaenologische Karten, u. z. für Weizen, die Akazie, für die Weinrebe, den Flieder und das Maiglöckchen, in welchen die gleichen Zeitangaben je einer Entwicklungsstufe durch Isokurven zur Darstellung gelangten.

1. *Herbstweizen.* Von den 7 Abarten wurde allgemein die gewöhnliche Sorte *Triticum vulgare* L. in Betracht genommen. Vegetationsdauer stellenweise verschieden. Die vorherrschende Getreidegattung des Alfölds. Gegen Norden senkt sich die Höhenlage der Produktionsmöglichkeit allmählich, oberste Grenze derselben etwa 700 m

Seehöhe. Das Aufblühen fällt ungefähr mit der Tagstemperatur von 17—18° zusammen, am frühesten vor dem 20. V. zwischen Donau u. Theisz in der Gegend von Izsák (Lössgebiet der steppenartigen Klimaformation), eine Verspätung von einigen Tagen erfolgt in den Gebieten Kalocsa, Kenderes, Kunszentmárton (feuchter Mergel und Soda-boden), eine weitere Verspätung (vermutlich zufolge feuchteren, kühlen Waldbodens) auf der Strecke Nyiregyháza—Hajdúböszörmény (Nyírség) und im Komitat Somogy (Somogykarád). Das kleine Alföld ist mit seinem warmen, steppenförmigen Klima gegen seine Umgebung bevorzugt. Die Erntezeit entspricht in der Ebene und im Hügel-land der Tagstemperatur von 22°, in Gebirgsgegenden der von 18—19°. Früheste Reife um Békés (Sodaboden) und in der Bácska (Löss). Im Grossen Alföld ist der Schnitt zwischen 26. VI. und 10. VII. Das kleine Alföld ist auch in Hinsicht der Erntezeit seiner Umgebung voraus.

2. *Die Akazie* (*Robinia Pseudoacacia* L.). Klima und Boden eignen sich besonders für die Verbreitung dieser Baumgattung. Grenze der Höhenlage etwa 650—700 m. Der Beginn des Knospens fällt auf die Tagstemperatur von 10°, frühestes Datum im Alföld und im Süden der Bácska vor dem 10. IV. Beginn der Belaubung am frühesten in Syrmien und dem Kom. Torontál, an der untern Donau vor dem 20. IV., zwischen der Donau u. Theisz, in der Gegend von Turkeve—Berettyóújfalu—Békés und der von Nyiregyháza—Nyirbakta belaubt sie sich etwas später (Wirkung des Sandbodens). An der nördlichen Vegetationsgrenze tritt die Belaubung am 10. V. ein. Die Aufblühzeit entspricht der Tagstemperatur von 18°, frühester Zeitpunkt vor dem 10. V. Draecke, im Grossen Alföld allgemein zwischen 10. und 20. V., eine Verspätung zeigt sich auf dem Soda-Boden Kondoros—Békés. Örtlich variiert die Aufblühzeit auf der Linie Jászberény—Valkó—Gödöllő—Békásmegyér—Pilisjenő—Pápa zwischen 19. V.—31. V. bzw. 16. V.—25. V. Gegen das Nordufer des Plattensees ist im Bakony eine Verspätung von 20—24 Tagen wahrnehmbar. Für die Honigproduktion besitzt die Andauer der Blütezeit besondere Wichtigkeit, da die Bienenzüchter durch Ortswechsel die Blütezeit der Akazie nach Möglichkeit ausnützen. Die Entlaubung entspricht der Tagstemperatur von 12—8°, am frühesten erfolgt sie in den Gebirgsgegenden vor 10. X., am spätesten jenseits der Donau und in der Gegend von Arad am 1. XI.

Die Weinrebe (*Vitio vinifera* L.). Obere Grenze der Höhenlage cca 450—500 m, jedoch ungenau, weil die Exposition der Hänge stark mitspielt. Erfordernisse bezüglich der Temperatur: Jahresmittel 9—10°, Vegetationsdauer von der Knospung an gerechnet 175—180 Tage (cca 15. IV.—15. X.), Sonnenscheindauer monatlich 180—300 Stunden. Von Wichtigkeit ist die jahreszeitliche Verteilung von Temperatur und Regen, namentlich zur Knospen- und Blütezeit, während zur Reife genügend Wärme und Sonnenschein notwendig ist und auch dem Aufblühen anhaltend gleichmässiger Regen zuträglich. Beginn des Knospens fällt mit der Tagstemperatur von 10° zusammen, am frühesten vor 4. IV. im südlichen Banat und um Szekszárd—Villány, am spätesten cca 20. IV. an der nördlichen Grenze seines Wachstumes. Die Belaubung beginnt mit dem Eintritt der Tagesmittel von 12—13°. Bei Bestimmung des Aufblühens wurde grundsätzlich die für die betreffende Gegend charakteristische Sorte in Betracht gezogen. Der Zeitpunkt des Aufblühens fällt ungefähr mit dem Beginn der Tagstemperatur von 18—21° zusammen, derjenige der Reife mit dem herbstlichen Verlassen des Tagesmittels von 10—12°. Nicht ohne Bedeutung ist das Erscheinen des ersten Reifes, für das in der Ebene der 15. IX. gesetzt werden kann. Während im Alföld zur Abnahme des Tagesmittels von 20° auf 10° weniger als 60 Tage genügen, beträgt die Dauer für dieselbe Abnahme in Transdanubien und im Tokaj—Hegyalja-er Gebirge 60—90 Tage.

Der Flieder (*Syringa* vulg. L.) ist hier überall zuhause, sowohl in Gärten als im Freien, er bevorzugt Kalkboden, dem er ursprünglich entstammt. Die Zeit des Knospens fällt auf den Beginn des Tagesmittels von 8.8°, demnach vor 20. III. im südl. Banat, To-

rontal u. Syrmien und am spätesten in den Karpathen nach dem 15. IV., derjenige der Belaubung auf dem Eintreffen des Tagesmittels von 9.5^o, so an erstgenannten Orten vor dem 31. III., an letztgenannten ungefähr am 25. IV. Grenze seines Vorkommens in der Höhenlage von 1100 m. Die Verspätung der Belaubung verschiebt sich gleichmässig vom Alföld gegen Norden. Die Gegend von Békés—Kondoros bildet eine Insel mit einer 12—15 täglichen Verspätung (gebundener Boden). Die Entlaubung fällt auf das Tagesmittel von 10—7^o, am frühesten im Gebirgeland auf 30. IX., am spätesten im östl. Transdanubien, im mittleren und südl. Alföld (nach 1. XI.), wo der warme Herbst lange anhält.

Das Maiglöckchen (*Convallaria majalis* L.). Für diese Blume, die hier in waldigen Gegenden überall zuhause ist, konnten nur die Zeitpunkte des Aufblühens zur Zeichnung von phänologischen Karten benützt werden. Diese schwanken innerhalb enger Grenzen vom 23. IV. im Süden bis zum 20. V. an der Grenze ihres Wachstums in der Höhenlage von cca 1000 m. Sie fallen allgemein mit dem Tagesmittel von 12—14^o zusammen.

Zoltán v. Nagy.

Ungewöhnlich große Windgeschwindigkeit in der freien Atmosphäre über Ungarn.

Neulich hat *J. Reger*¹ von einer Registrierballonverfolgung berichtet, bei welcher in der oberen Hälfte der Troposphäre Windgeschwindigkeiten von über 50 mps herrschten. Meines Wissens ist dies der einzige Fall in der Literatur, in welchem die einwandfreie Messung einer so grossen Windgeschwindigkeit in der Atmosphäre über Europa gelungen ist. Die Schwierigkeiten, mit denen eine solche Messung verbunden ist, sind allgemein bekannt und wurden auch von Reger a. a. O. aufgezählt. Am 5. Juli d. J. gelang in Budapest bei der vormittäglichen Höhenwindmessung eine Windgeschwindigkeit von oben angeführter Grösse zu messen. Die Beobachtung wurde mit einem Theodolit gemacht, kann aber als einwandfrei betrachtet werden, da der unmittelbar darnach erfolgte Kontrollaufstieg zu demselben Ergebnis führte. Die Auswertung des Aufstieges wurde auf S. 91 abgedruckt. Daraus ist zu ersehen, daß in der Schicht von 7 km bis 9 km Höhe eine Windgeschwindigkeit von 50—54 mps gemessen wurde. Es liess sich leider nicht feststellen, wie hoch sich diese Schicht in der Höhe erstreckte, da beide Ballone — trotz der sehr günstigen Sichtverhältnisse (Sichtweite grösser als 100 km) — in der Entfernung verschwunden sind. Der Höhenwinkel war bis 7.4 Grad gesunken, die Entfernung wurde grösser als 60 km im Zeitpunkt des Verschwindens. — Die Wetterlage wurde von einer kräftigen Antizyklone im Nordwesten Europas beherrscht und an der Rückseite eines nach Osten abziehenden Tiefs strömten die Luftmassen der Antizyklone mit starken Nordwinden über Ungarn nach Süden. Die hohen Windgeschwindigkeiten konnte man auch an der Bewölkung beobachten: am 5. Juli zogen am Himmel prächtig schöne *Alto-cumulus lenticularis*-Wolken in langen parallelen Banden, häufig mit Wogenbildungen belegt, tagelang mit ungewöhnlich grosser Geschwindigkeit dahin.

Géza Tóth.

Das Wetter in Ungarn im Monat April 1933.

Die Wetterlagen Europas waren in diesem Monat sehr veränderlich; von den aufgetretenen fünf Antizyklonen kamen zwei, von den sieben Depressionen vier länger

¹ *J. Reger*: Über die Windverteilung in der Troposphäre und Stratosphäre. Mitteilungen des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg. S. 211. 1932.

andauernd zur Geltung. Die erste Antizyklone bedeckte in der ersten Pentade die Südhälfte des Kontinentes, die erste Depression die nördliche Hälfte. Am 6. verlagerten sie sich so, daß die Antizyklone im W, die Depression im E lagerte. Am 10. begann das Hoch über Mittel- und S-Europa nach E zu wandern, wo es am 13. verschwand. Die zweite Antizyklone erschien im W am 12., bedeckte am 13. die W-Hälfte des Kontinents und löste sich am 17. in Mitteleuropa auf. Die dritte erschien am 15. vor Island, eroberte bis zum 22. den ganzen Westen, verlagerte sich dann über Mitteleuropa nach SE, wo sie am 30.-ten noch besteht. Vorübergehend erschien am 25—27. in SW, am 28—30. in NW der Rand je eines Hochs. Von den Depressionen zogen drei im hohen N (1—9., 7—10., 21—26.) ostwärts, eine breitet sich aus NW über Mitteleuropa zum Mittelmeer aus (8—13.), bedeckte am 11. den Kontinent und schrumpfte dann gegen NE zusammen, wo sie sich am 21. auflöst. Am 16. und 22. erscheint im W je eine Depression, erstere zog über Mitteleuropa gegen E, wo sie am 28. verschwand, letztere breitete sich gegen S und N aus, und lagerte am 30. längs der Achse des Kontinentes. Mitteleuropa hatte am 8—15., 18., 19., 23—26. hohen, am 16., 17., 20—22., 28—30. tiefen Druck, in Ungarn war daher das Monatsmittel des Druckes um $1\frac{1}{2}$ —3 mm übernormal und der Gradient von W nach E gerichtet.

Ungarn hatte kühles, niederschlagarmes Wetter. Die Tagestemperatur war in Budapest an 8 Tagen (1., 4., 7., 13., 14., 29., 30.) übernormal, an den übrigen unternormal, besonders am 18—24. Die grössten Abweichungen waren: -6.3° am 21. und 22., $+3.7^{\circ}$ am 30. und $+1.4^{\circ}$ am 4., die interdiurnen Veränderungen waren gering. Die größten Erwärmungen waren 4.7° zum 4.-ten und 4.0° zum 30.-ten, der größte Rückfall -3.1° zum 17.-ten. Die Pentadentemperaturen waren durchwegs unternormal, am meisten die fünfte und vierte (s. S. 87). Auch die Monatstemperaturen waren ausnahmslos unternormal u. zw. um $1\frac{1}{2}$ — 2° im W, N, und bei Budapest, um 3 — $3\frac{1}{2}$ in der Kiskünság und am Lauf der Körös und der Hortobágy. Die Terminmaxima schwankten zwischen 19.4° (Siófok) und 23.6° (Keszthely und Zalaegerszeg), meist lagen sie bei 22° , die absoluten Maxima hatten fast dieselben Werte, übertrafen jene nur ausnahmsweise um $\frac{1}{2}^{\circ}$; sie trafen überall am 30. ein. Die Terminminima schwankten zwischen -0.6° (Szentmargitpuszta) und 3.6° (Tihany) sie trafen ein um den 21. im W und SW, am 18. im Zentrum und NE, übrigens meist am 9—10. (s. S. 87). Die absoluten Minima lagen bedeutend tiefer und waren mit Ausnahme kleiner Gebiete in der Nachbarschaft des Balaton und der Donau überall unter Null. Sie erreichten im W -1 bis -2° , im Tiefland und dem nördlichen Gebirgsland -3 bis -4° , in Söregpuszta und Debrecen sogar $-5\frac{1}{2}^{\circ}$. Die 5° -Interwalle der Tagesminima verteilten sich folgendermaßen: Maxima von mehr als 20° kamen vor am 28—30., von mehr als 15° noch am 1., 2., 4., 5., 7., 9., 11., 13., 14., 16., 25., 26., von mehr als 10° noch am 3., 6., 8., 10., 12., 15., 17., 25.; Maxima von weniger als 10° kamen vor am 1., 3., 8—10., 12., 18—25. Die absoluten Minima überholten 10° nur am 17. und 30., 5° noch an denselben Tagen; tiefere als 5° kamen vor am 1., 4., 5., 8., 11., 14., 19—25. und 28., 29.; tiefere als 0° noch am 2., 3., 6., 7., 9., 12., 13., 15., 16., 18., 26., 27.-ten, am 10.-ten gab es sporadisch Minima von unter -5° . Das Radiationsminimum lag pro Station an 12—15 Tagen unter 0° , in Söregpuszta wurde selbst -8° erreicht, in Budapest nur -3° . Die Bodentemperaturen waren im Tiefland durchwegs um $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}^{\circ}$ unternormal, in Budapest jedoch um $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}^{\circ}$ übernormal.

Die Niederschlagssummen waren mit Ausnahme der Grenz-Gebiete im S überall unternormal, und zwar zwischen Magyaróvár Pápa, Turkeve und Tarcal um 40 mm, von diesem Gebiet aus nimmt das Defizit nach allen Richtungen rasch ab und ist im W bis SW, E bis NE bereits unbedeutend. Dementsprechend war auch die Häufigkeitsverteilung: 6—7 Tage im N, 8—9 Tage in den mittleren Zonen und 10—15 Tage im W, S und E. Schnee fiel nur ganz sporadisch am 2., 8., 19., 20., 21., im Gebirge auch noch am 22—25., 27., 28. Gewitter kamen ganz vereinzelt vor am 1., 4., 28. und

29. Der größte Teil des Niederschlages ging in der 4. Pentade nieder. Landregen hatten wir am 2. und 21., $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{1}{4}$ Teile der Landesoberfläche bekamen Regen am 18. bis 20.-sten, bzw. 3., 7., 9., 24., 29.-sten, bzw. 2., 4., 6., 10., 16., 22., 27., 28., 30.-sten, Landestrockenlage waren die übrigen 12 Tage. Tagessummen von mehr als 10 mm kamen vor am 18—21., sonst äußerst selten, am 21. an sehr vielen Orten. Die größten Tagesmengen waren: am 19.-ten 27 mm in Szentlőrinc, 24 mm in Pécs, am 21.-sten 21 mm in Tótkomlós, 20 mm in Szekszárd.

Von den übrigen Elementen war die Feuchtigkeit um 2—5% unternormal, die Verdunstung um 15—20%, die Bewölkung um $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Bewölkungsgrade übernormal, die Sonnenscheindauer im N übernormal, im S unternormal, Tage ohne Sonnenschein meist 5—6, im N nur 1 Tag, im S aber 8 Tage (Pécs).

Der Landwirtschaft war das Aprilwetter besonders in den zwei ersten Dekaden ungünstig.

Das Wetter in Ungarn im Monat Mai 1933.

In diesem Monat waren die Depressionen das regierende Element. Insgesamt erschienen auf der Wetterkarte acht Antizyklonen und neun Depressionen. Das erste Tief erstreckte sich am 1. von SW bis NE und dauerte nach mehreren Schrumpfungen und Regenerationen bis zum 31., an welchem Tage es noch Mittel- und S-Europa bedeckte; zeitweise, besonders um den 10., 15. und 25.-sten überlagerte es den größten Teil des Kontinentes, am 27—29. den ganzen Kontinent. Die übrigen Depressionen blieben meist in der Form von Zungen auf die Randpartien beschränkt: am 5—6. im SE, 11. und 18—24.-sten im NW, 30—31.-sten im W, 31. im N, 14—18. im SW, 21. im NE; vom 1—5. verlagerte sich eine Zunge weit nach S eindringend aus NW nach NE. Von den Antizyklonen verweilten je eine am 1—3. in SE, 3—5. in SW bis S, 8—14. und am 23—28.-sten im W und SW; zwischen Island und Norwegen erschienen drei, sie zogen am 9—14., 19—25. und 1—3.-ten über N nach NW, zwei tauchten zwischen Island und England auf, erstreckten sich zeitweise weit nach S und zogen langsam, zeitweise fast den ganzen Kontinent überlagernd nach NE am 3—12., 14—22.-sten, die letzte drang zwischen Island und Norwegen vor und überlagerte am 31. sämtliche W- und N-Küstengebiete. In Ungarn war der mittlere Luftdruck um 2 mm unternormal.

Das Maiwetter war bei uns kühl und regnerisch. Die Tagstemperaturen von Budapest waren am 1., 2., 4—9., 22., 29. und 30. übernormal, sonst unternormal, die größten Abweichungen waren +5.2° am 2., +5.0° am 6., -5.4° am 18., -4.9° am 16., die Veränderlichkeit im Mittel, wie auch in den Einzelwerten gering, die größten Veränderungen waren +3.0° vom 4. zum 5. und -6.4° vom 2 zum 3. Die Pentadentemperaturen waren in den ersten zwei Pentaden übernormal, in der dritten und vierten ziemlich stark unternormal, in der fünften und sechsten mässig unternormal. Die Monatstemperaturen waren mit Ausnahme von Salgótarján überall unternormal, im W und NE um $\frac{1}{2}$ —1°, sonst überall um 1.1—1.9°. Die Terminmaxima streuten zwischen 22.9° (Sopron) und 26.2° (Budapest), die Terminminima zwischen 4.1° (Debrecen) und 9.7° (Tihany), erstere traten zumeist am 6., letztere am 12—13. im S, am 17—19. im W, am 24. im E auf (s. Tafeln auf S. 90). Die absoluten Maxima lagen meist bei 25 $\frac{1}{2}$ ° (Streung von 24 bis 26°), die absoluten Minima streuten zwischen 1—1 $\frac{1}{2}$ ° (im W und N), bis 6 $\frac{1}{2}$ —7° (am Balaton und längs des Sió). Die Tagesextreme verteilten sich nach 5°-Interwallen folgendermassen. Es gab Maxima von über 25° am 1., 2., 5—9., über 20° noch am 3., 4., 10., 11., 19—23., 26—30., über 15° noch am 12—19. und 24., Maxima von unter 15° kamen vor am 10., 12—17.; 15° überschreitende Minima kamen vor am 7., zwischen 15° und 10° am 2—4., 7., 9., 10., zwischen 10° und 5° am 1., 5., 6., 8., 12., 13., 15., 20—23., 26—31., zwischen 5° und 1° am 11., 14., 16—19., 24. und 25. Die Radiationsminima lagen meist in der Nähe von 1°, boden-

naher Frost war nur an drei Tagen, in Sopron. Die Bodentemperaturen waren im Tiefland um $1/2$ — $1\frac{1}{2}^{\circ}$ unternormal, in Budapest eben normal, in tieferen Schichten bis $1/2^{\circ}$ übennormal.

Die Regenmengen waren mit wenigen Ausnahmen übennormal. Zwischen der Donau und Theiß, ferner Körös und Maros, stellenweise auch im SW und NW waren Überschüsse von 30—40 mm, anderswo solche von 10—30, allgemein unregelmässig verteilt, wie es Gewitterregen mit sich bringen.

Die Anzahl der Niederschlagstage war an der unteren Donau 20—22, im S 16—19, im SW und im nördlichen Gebirgsland 9—10, sonst überall 11—15. Der Größe der Niederschlagsgebiete nach gab es: Landregen am 8., 11., 12., $3/4$ bzw. $2/4$ bzw. $1/4$ der Landesoberfläche bekam Regen am 1—4., 7., 9., 10., 14. und 27.-sten bzw. 13., 15., 20., 22. und 26.-sten, bzw. am 16—19., 21., 23—25., 28., 30. und 31.-sten, Landestrockentage waren der 5., 6. und 18.-te. Gewittertage waren der 1—4. 6—10., 13., 14., 17—24., 26—28. und 30.-ste. (pro Station 1—7 Tage), Stürme kamen vor am 8—12., 14., 15., 23., 24. und 27.-sten. Die maximalen Tagesmengen waren groß, solche von 20—30 mm ziemlich häufig, die größten Maxima waren: 60 mm in Nyiregyháza am 10., 51 mm in Sopron. Hagel kam in der zweiten Dekade vor.

Die Feuchtigkeit war im Mittel ziemlich normal, die Verdunstung im N übennormal, im Tiefland um 20—50% unternormal, die Bewölkung um 1—2 Bewölkungsgrade übennormal, Sonnenscheindauer um 10—20% zu gering, die Anzahl der sonnen-scheinlosen Tage 0—4.

Das Maiwetter, welches in der ersten Dekade zu großen Hoffnungen Anlass gab, befriedigte den Landwirt nicht. Es wäre wärmeres Wetter und — an vielen Orten — weniger Regen erwünscht gewesen. Stellenweise kamen Hagel- und Sturmschäden vor.

G. M.