

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

Megjelen minden hó elején.
Előfizetési ár: Egész évre 8 korona.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1. sz.

Az aerológiai munkák 1913-ban.*)

Az »Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt« 1912. május 28.—június 1. Bécsben tartott hetedik gyűlése határozatainak 32. pontja értelmében intézetünk — anélkül, hogy e határozatokban kifejezett óhajnak mindenben eleget tehetne — 1913. január 1.-től kezdve részt vesz az internacionális kommisszió munkálataiban. Munkakörünk egyelőre a felsőbb lég-rétegek áramlási viszonyainak meghatározására pilótbalonmegfigyelésekkel, továbbá az internacionális szimultán ballonsonde-felszállásokban való részvételre terjed.

E munkakörünk tanulmányozása céljából intézetünk igazgatója, *dr. Róna Zsigmond* úr a müncheni meteorológiai intézet igazgatójával, *dr. A. Schmauss* úrral kötött megállapodások után 1912. szeptember hó végén Münchenbe küldött, egyben megbízott Edelmann-féle mágneses teodolitunk állandóinak meghatározásával a müncheni földmágnességi obszervatóriumon.

A pilótbalonészlelés.

Az »Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt« hetedik gyűlésén hozott határozatok 20. pontja értelmében felszállásainkat d. e. 11^b és d. u. 1^b között eszközöltük, ha csak növekedő felhőzet nem kényszerített az észlelés korábbi megejtésére.

Az észlelések rendszeren az intézet toronyterasszáról történtek, a téli félévben azonban néhányszor a közel 100 m.-rel magasabban fekvő Vérhalomdűlő egy rétvéről, amely már a legsűrűbb füst- és ködréteg felett van.

Az észleléshez két észlelő szükséges. Eleinte *dr. Massány Ernő* asszisztens úr, majd amikor súlyos szembaja őt ebben akadályozta, *felsőbüki Büky Aurél* adjunktus úr segített az észlelésnél és az észlelés kiszámításánál. Akadályoztatásuk esetében *dr. Steiner Lajos* adjunktus úr, *dr. Réthly Antal* I. asszisztens úr és főleg *Verseghy Károly* és *Endrey Elemér* urak voltak szivesek második észlelőkép segédkezni. A Vérhalmon eszközölt észleléseket *Fraunhofer Lajos* aligazgató úr rendezte.

*) A m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet évkönyve. XLIII. kötet. 1913. évfolyam. III. rész. A *Budapestben végzett aerológiai megfigyelések eredményei.*

A felszálláshoz kizárólag *S. Saullól* Aachenből való kis gummiballonok használtattak, eleinte 45 és 60 cm. átmérőjűek, később csak az utóbbiak. Néhány, *Massány E.* asszisztens úrtól átvett francia eredetű ballon mint tartalék használtatott fel.

A ballont egyenesen a hidrogénpalackból töltöttük az előirt nagyságra. Ekkor tolmércével megmértük átmérőjét d -t (ha nem volt szép gömbalakja, három egymásra merőleges átmérő geometriai közepe vétetett átmérőül), a ballon töltőnyílását vékony zsineggel befojtottuk s meghatároztuk a ballon felhajtó erejét p -t. Erre a célra egy 10 gr. súlyú kis mérlegcsésze szolgált, mely a zsineg egy hurkába akasztatott és annyi súllyal terheltetett meg, hogy a ballon ezzel éppen még lebegett.

A ballonészlelést megelőzőleg feljegyeztetett a felhőzet és az alsó szél, becslés alapján. Teli perckor elbocsátottuk a pilótballont, ugyanabban a pillanatban elindítottuk az észlelő óra stoppermutatóját. Ezután az egyik észlelő a Boschteodolittal követte a ballont, amelyet a finom mozgás segélyével a fonalkereszten tartott. Teli perckor a követést a másik észlelő jeladására beszüntette arra a rövid időre, amelyre a ballon azimutjárak és szögmagasságának leolvasására szükség van. Ilyformán percnyi intervallumokban meghatároztuk a ballonpálya pontjainak a azimutját és h szögmagasságát, amíg a ballon látható. Az észlelés véget ér, ha a ballon földi tárgyak vagy felhők mögött feltalálhatatlanul eltűnik, vagy ha a nagy távolság miatt füstben vagy ködben lesz láthatatlan, végül, ami elég ritkán történik meg, ha a ballon elpukkan.

A pilótballonészlelések feldolgozásánál abból a feltevésből indulunk ki, hogy a pilótballon állandó c vertikális sebességgel emelkedik és a széllal úszik, tehát elhanyagoljuk az esetleges vertikális áramlásokat, valamint az atmoszféra állapotának esetleges más irregularitásait.

Ezzel az egyszerűsítéssel a ballon helye t perccel a felszállás után meg van határozva a t időhöz tartozó a azimuttal, mely megadja az irányt, amelyben a ballon éppen van, továbbá a ballon vízszintes projekciójának D távolával és e projekció feletti relatív magasságával, H -val. Az a a meridiánhoz kéllőleg orientált azimutkör leolvasása, a másik két koordináta az észlelési adatokkal a következő összefüggésben van:

$$H = ct, \quad D = H \cot h = ct \cot h.$$

A ballon c vertikális sebességét Th. Hesselberg és B. J. Birkeland¹⁾ tabellájából állapítottuk meg, a megmért d átmérő és p felhajtó erő alapján.

D eleinte az egyenletek alapján számított és a direkt észlelt a azimuttal a pilótballon pályája vízszintes projekciójának grafikai előállítására szolgált, mely célra felhasználtuk a Bosch-féle, vonalzóval ellátott transporteurt.

¹⁾ Th. Hesselberg und B. J. Birkeland. Steiggeschwindigkeit der Pilotballone.

E projekción direkt lemérhetők a szélirányok és alkalmas léptékekkel a szélességek a különböző rétegekben.

Március 1-étől a pilotballonpálya vízszintes projekciójának meghatározása a J. Höllerer-féle átalakított, M. Sendtner müncheni mérnök műhelyében e célra készült készülékkel teljesen grafikus úton történt *ct.*, *a* és *h* segítségével.

A pálya pontjai időpernyi intervallumokban határozottak meg. Két egymásra következő pontot összekötő vonal iránya megadja a szélirányt, míg a két pont távolsága a lépték tekintetbe vételével a sebességet. Léptékül $c = 5$ mm., azaz közel 1 : 20.000 szolgált, ami tekintettel arra, hogy a körök csak $0^{\circ}10'$ ill. $5'$ pontossággal olvastatnak le, elégséges. Ha a ballon nagyon eltávozott, e léptéknek felét, nagy ritkán negyedét kellett alkalmazni.

A pernyi intervallumokban rajzolt pilótballonpálya már meg lehetőséget kínál a folytonos görbéhez. Ezt a vonalat szelvényekre osztottuk a vektorösszetevés szabályai szerint kétféle alapon. Először természetes rétegekre, tekintettel a szél irányára és erősségére, itt tehát egy szelvényen belül a szél sebessége és iránya mindenütt közel ugyanaz, a rétegek vastagsága különböző.

A másik eljárásnál a tengerszinttől kiindulva 500 m.-es rétegek szélviszonyait adjuk. Ezeket úgy nyerjük, hogy a pilotballonpályájába interpoláció útján berajzoljuk az 500, 1.000, 1.500 m. stb. magasságú pontok helyeit, melyek egymásután összekötve, a »közepes« szélpályákat adják. A közepes irány és sebesség az említett módszer szerint állapított meg e görbéből.

Az 1913. év a pilótballonészlelésekre nem volt kedvező, ami az elért csekély maximális magasságokban is kifejezésre jut. A levegő Budapest felett ez évben kivételesen nagy pára és füsttömegekkel volt telítve, aminek előidézésében természetesen az általános időjárás helyzetnek is része volt, ezenfelül közvetlenül a közeli gázgyár fokozott üzeme rontotta a levegőt. Az elért magasságokról a következő tabella szolgál felvilágosítással:

25 regisztráló- és 278 pilot-ballon.

| Túllépett magasság (Tengerszín felett) | K i l o m é t e r | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | 0.5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| Esetek száma | 303 | 286 | 208 | 123 | 72 | 51 | 27 | 14 | 11 | 7 | 5 | 4 | 2 | 1 | |

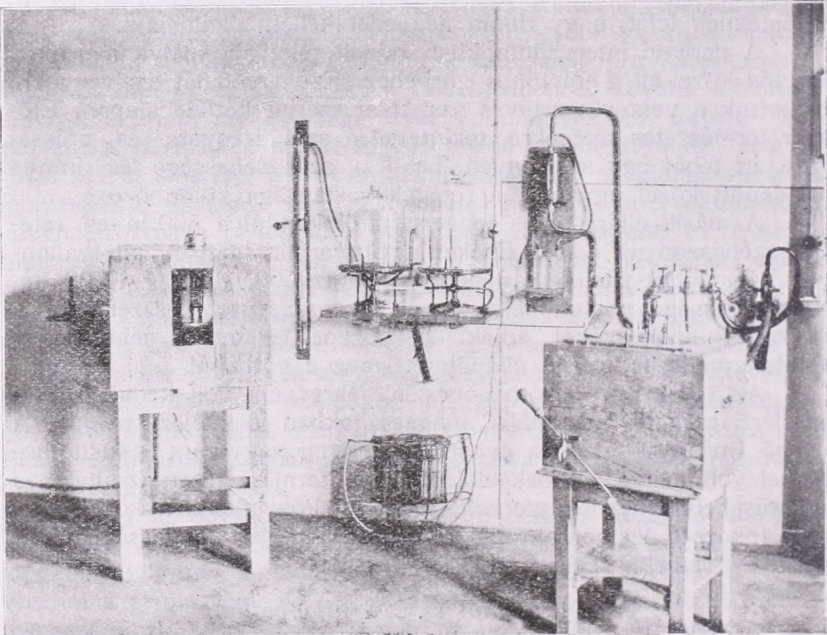
A ballonsonde felszállások.

Az összes felszállások egyöntetűek, önjelző műszerül Bosch—Hergesell-féle regisztráló szolgált (bourdoncsóvel, Hergesell-féle és Kleinschmidt-féle termométerrel és hajszálhigrométerrel), melyet minden felszállás előtt teljesen *meggraduáltunk*. A felszállás S. Saul-tól, Aachenből származó, kb. 1.3 kg. nehéz, hidrogénnel töltött gummiballonnal, a leszállás 1.5 m. átmérőjű ejtőernyővel történt.

Az első felszállás helye a Vérhalomdülő egy szántója ($\varphi = 47^{\circ}33'$ $\lambda = 19^{\circ}2'$), közel az intézethez. Miután itt a szabadban alkal-

mas töltőhelyiséggel nem rendelkezünk, a többi felszállásokat a rákosi repülőtérről ($\varphi = 47^{\circ} 30'$ $\lambda = 19^{\circ} 7'$ $h = 130$ m.) rendeztük, ahol *Horváth Ernő* tanár és *Prodam Guidó* gyógyszerész urak bocsátották rendelkezésünkre hangárjukat, miért e helyen is hálás köszönetet mondunk.

A felszállás ideje az összes szimultán napokon reggel 8 óra k. e. idő; a kis szériések alkalmával még d. u. 2 órakor k. e. i. is rendeztünk felszállásokat, összesen tehát 32-t. A felszállást egy szolgáló segítségével az a két tisztviselő intézte, aki különben a pilótballonészleléseket végezte, t. i. márciusig referens *dr. Massány Ernő* asszisztens úrral, márciuson túl *Büky Aurél* adj. úrral.



A graduáló készülékek. Balról a higrográf, középpűt a barográf és jobboldalt a termográf kalibrálására szolgáló készülék. Alul egy műszerkosár.

a) A felszállás technikája.

A ballont felfüggesztjük egy gerendára és — egyenletes tágu-lás céljából — megterheljük a felszereléssel egyenlő nehéz mérleg-csészével és annyi súllyal, amennyi szabad felhajtást óhajtunk a ballonnak adni. A felszerelés áll ejtőernyőből 200 gr., zsinórat-ból 120 gr., műszerből 800 gr. és a műszert tartalmazó, nikkelfoliával a napsugárzás ellen bevont műszerkosárból 330 gr., össze-sen tehát ca 1.450 gr.-ból.

A ballont vékony gummicso segélyével összekötöttük egye-nesen a hidrogénpalackkal, amelyből, érzés után ca 0,5 atmoszféra

túlnyomással, mérsékelt sebességgel töltöttük a ballont. A töltés alatt, mely 25—30 percig tartott, felszereltük a műszerkosarat, t. i. beleerősítettük kötőzsineggel a műszert, reáköttük a megtalálónak szóló levelet (utasítást), bekötjük és beplombázzuk a kosár fedelét.

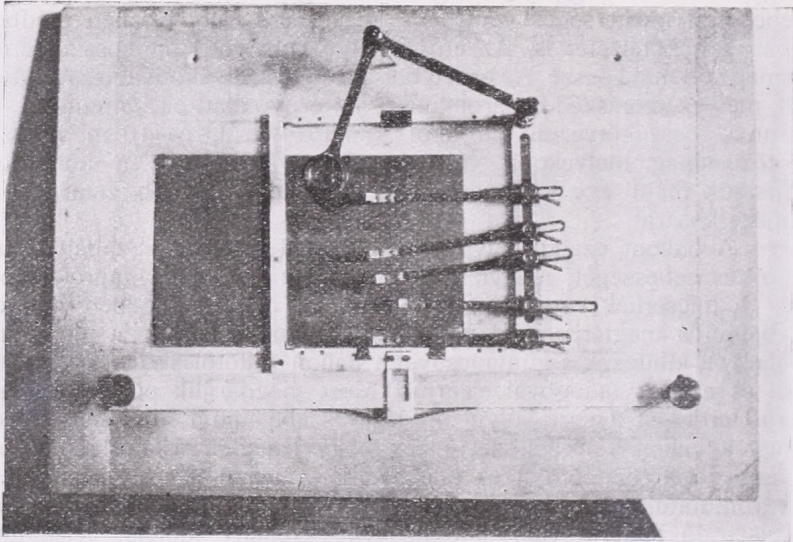
Ezalatt a másik észlelő felállította és jusztaalta a Bosch-teodolitot, amellyel a ballonsonde pályáját észleljük meg, továbbá jókarba helyezi az Assmann-féle aspirációs pszichrométert és a műszernek a felszállás előtt való ventilálására szolgáló készüléket.* Ez egy vasállvány, melyről mintegy 1 m. hosszú, erős spirálrugó lóg le. Erre a rugóra akasztjuk a felszerelt műszerkosarat és gondoskodunk róla, hogy állandóan függélyes lengéseket végezzen, ami 1 átlag 2 m. sebességű mesterséges ventiláció létesítésére való. Közben rendbehozunk a kötélzetet is. Az ernyőt és ballont ca 1 m. hosszú, erős zsineg köti majd össze. Az ernyő bordázata 8 szál vékonyabb zsinegből áll, melyek szomszédos páronként — az ernyő alatt ca $\frac{1}{2}$ mm.-rel — vannak összekötve. E párokból kiindul 4 szál, ca 10 m. hosszú kötőzsineg, melyeknek vége hurokra van kötve; a hurokhoz erősítjük majd egy szál, ca 20 m. hosszú vastagabb zsineggel a műszerkosarat.

A ballont ezalatt folyton figyelemmel kísérjük. Szabályozzuk a töltés sebességét, megvizsgáljuk nincs-e rajta hiba (apró likacs, rés a tölcsernél vagy a sapkánál) s ha minden rendben van és a ballon a megterheléssel már kezd lebegni, elzárjuk a hidrogénpalackot, kihúzzuk a gummicövet a ballon töltőtölcserjének dugójából és ezt egy fadugóval elzárjuk. Most megmérjük pontosan a felhajtó erőt, az ismert súlyú mérlegcsészébe annyi súlyt helyezvén, hogy a ballon e terheléssel éppen hogy lebegjen. Ekkor felhúzzuk a regisztráló hajtóóráját és teli perckor megindítjuk a regisztrálást az irómutatóknak a bekormozott, vékony alumíniumlemezből készült regisztrálászalagra való bocsátásával. Néhány időjelet létesítünk gyenge ütéssel, miközben leolvassuk az aspirációs pszichrométert és a higanybarometert annak megállapítására, hogy elmozdultak-e s mily mértékben a mutatók a graduálás óta, röviden az »álláskorrekció« megállapítására. Ezzel a műszer útra kész.

A terminus előtt a ballonnal szél ellen indulva — kellő indulási helyről gondoskodva, a műszernek a talajon való vonszolásának kikerülésére — felállunk, adott jelre a ballont teli perckor elengedjük s a műszerkosárral szélirányában a ballon alá szaladunk, mindaddig, míg a zsinór függélyes helyzetben feszülni kezd. Ekkor a műszerkosarat is elengedjük, feljegyezzük az időt, valamint az időjárást jellemző adatokat (szél, felhőzet stb.) és percenként meghatározzuk a ballompálya pontjainak azimutját és szögmagasságát a Bosch-féle theodolittal, amíg lehet. Pukkanásig 1913-ban csak 4 ballont tudtunk követni, pukkanás után még jó darab ideig egyet, míg egy felszállásunkat, amikor azonban sajnos, csak 1773 m. magasra szállt a ballon, időelőtti elpukkanás miatt majdnem a lezállásig tudtunk követni.

Közvetlenül a ballonsonde eltűnése után egy pilóballont bocsátottunk el, amelynek megészülésével befejeztük az aznapi felszállást.

A visszaérkezett műszerről a dobot levéve, a diagrammot a szükséges adatok felírása után alkoholos sellakkal fixáltuk, a műszert megtisztítottuk és amennyiben erre szükség volt, kisebb javításokkal rendbe hoztuk. A jelentékenyebben megsérült műszereket az intézet műszaki tisztje hozta rendbe. Megjegyezzük végül, hogy felszállásaink kivételénél baj nem történt, sem ballonpukkanás, sem vontatás nem ért. Kevésbé szerencsések voltunk a leérkezéssel, jobban mondva egy-két megtalálóval.



K. v. Bassus autogramm-leolvasó készüléke.

b) Az autogramm feldolgozása.

A fixírozott autogrammban sorszámmal láttunk el minden olyan pontot, amely valamely réteg határához látszott tartozni, tehát a feltűnő szögpontokat, az elemek relatív maximumait és minimumait. Annyi pontot jelöltünk meg, amennyi a diagrammok lényeges részleteinek rekonstruálására szükséges lenne. Ha e pontok határolta egyes rétegek vastagsága így túlnagynak mutatkozott, közbeeső indifferens pontokkal kisebb rétegvastagságoknak megfelelően osztottam tovább a diagrammokat. A pontok koordinátáinak és abszcisszáinak meghatározása a Bassus-féle kimérőkészüléken történt, úgy hogy egy görbe bármely megjelölt pontjához tartozó pontjai a többi görbéknek és a közös abszcissa is kimérettek.

A kimért ordinátákat a felszállás előtt és a graduálási görbék alapján megállapított »álláskorrektció«-val korrigáltam, mely rend-

szerint kicsi és állandó; csak két esetben kellett túlnagy és szándékos elmozdulás miatt változó álláskorrekciót¹⁾ alkalmaznom, egyszer egy barogrammon és egyszer egy termogrammon.

Az így nyert korrigált ordinátákat a graduálási görbékkel átalakítottuk a nyomás, a hőmérséklet és relativ nedvesség értékeivé és megállapítottuk a kompenzációkorrekciót, valamint a temperaturának virtuális temperaturára való²⁾ redukcióját. Ezzel azokra az adatokra tettünk szert, amelyek a további számításokra már alkalmasak.

Felszállásaink közvetlen célja, a három regisztrált elemnek a függélyesben való eloszlását megállapítani, mely feladatnak megoldásához a barometrikus magassági formula útján jutunk. (Mellőzve a számítás menetének, a hibaforrásoknak etc. nagy alaposággal és szakszerűséggel készült leírását, csupán a meteorológiai eredményekből kívánunk még egyet-mást közölni, egyebekben a magas színvonalú eredeti munkára s a lapunk más helyén közölt ismertetésre utalunk. *Szerk.*)

Meteorológiai eredmények.

Néhány szó illeti még a felszállásoknak a tabellákban közölt meteorológiai eredményeit.

A *magasság és nyomás közti összefüggést* ábrázoló görbe oly stabilis, hogy az egyes felszállások görbéi az évszakban pusztán parallel eltolás által jobban fedésre hozhatók, mint egyugyanazon felszállás fel- és leszálló ágának barogrammjai. E stabilitás visszatükröződik a légnyomás évi változásában is. Míg a feldolgozott 31 felszállás alkalmával a légnyomás ingadozása a földszínen 25 mm., 2 km. magasságban már csak 18 mm., 3 és 12 km. közti magasságokban átlag 17 és 15 mm. közt ingadozik, ezenfelül még valamivel kisebb, de 8 mm.-nél nagyobb.

A geopotenciál értékei a főívokban és ezek ingadozásai még pregnansabban domborítják ki ez állandóságát a magasságnomás-görbének.

A görbének e stabilitása az, amely a közönséges aneroidnak utazásoknál és túráknál magasságmérő eszközként való alkalmazását lehetségessé teszi.

A *magasság és hőmérsék közti összefüggést* ábrázoló görbe már sokkal változékonyabb, az egy napi ingadozások is jóval nagyobbak, néha egész meglepetésszerűek, ilyen például a febr. 5. reggeltől délutánig 10 km. magasság felett lefolyt hideginvázioszerű 10 fokot felülmúló hőcsökkenés, melynek pendantjai, bár kisebb mértékben, a novemberi széries felszállásai közt is találhatók.

Erős talajfeletti inverziókban internacionális napjaink minálunk szegények voltak, ezek közül említésreméltóak a febr. 6., febr. 7., márc. 6., de különösen a dec. 4-i., amikor a talaj és 1.5 km. között 10.1 foknyi inverzió volt.

¹⁾ A. de Quervain, Untersuchungen über die Vergleichbarkeit der Temperaturregistrierungen in der freien Atmosphäre.

²⁾ V. Bjerknes »Meteorologische Tabellen«, Tabelle 7 M.

A hőmérséklet évi ingadozása a szabad atmoszférában az ismert képet mutatja. 30 felszállásnál a földszínen 24·1 C⁰, egy minimum ca 3 km.-ben 12 fok ingadozással, ezentúl az ingadozás elég rohamosan nő, 7 km. magasságban eléri a 19·6 fokot, innen már csak lassan látszik emelkedni, 12 km. magasságban 23·8 fokkal majdnem eléri a talajmenti értéket, hogy onnantól kezdve (látszólag vagy valóban, azt a mindinkább ritkuló adatok nem engedik eldönteni, 15 km.-en felül már csak ballonjaink fele szállt) ismét csökkenjen.

Magától értetődik, hogy az összes rétegekben a maximális temperaturák a nyári, a minimális temperaturák a téli félévre és rendszerint, legalább bizonyos nagyobb vastagságú rétegen belül, ugyanazon napra is esnek, míg a légnyomásnál az évi menet nem volt ennyire pregnáns.

A temperatura-gradienst tekintve, négy főréteget különböztethetünk meg, melyek egymástól az évi középben élesen voltak elválasztva: az első 4 km.-ben a gradiens kicsi, évi középben 0·41 C⁰ száz méterenként, 4 km.-től 10 km.-ig a gradiens nagy, évi középben 0·70 C⁰ száz méterenként. 10 km.-en felül a gradiens fokozatosan fogy s a temperatura minimumig (ca 12 km.-ben) átlag $0\cdot30 \frac{C^0}{100_m}$; 12 km.-től 15 km.-ig gyenge inverzió $-0\cdot10 \frac{C^0}{100_m}$ gradienssel; ezen túl, kisebb ingadozásoktól eltekintve, majdnem izoterm, a csekély inverzió talán csak látszólagos és a tökéletlen ventiláció következménye, amit a leszálló ág temperaturái látشانak elárulni.

A temperaturának és légnyomásnak évi menetét a szabad atmoszférában a részletes táblák adják, melyek egy része nem tartalmazza a délutáni felszállásokat s szeries hónapokban a reggeli felszállások közepeit tartalmazzák.*)

A légnyomás a szabad atmoszférában, mm. Hg.

| | K i l o m é t e r | | | | | | | | | | |
|-------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| m. | 129 | 0·5 | 1·0 | 1·5 | 2·0 | 2·5 | 3·0 | 4·0 | 5·0 | 6·0 | 7·0 |
| Közép | 749·0 | 715·8 | 673·5 | 633·5 | 595·8 | 559·8 | 529·1 | 463·2 | 406·9 | 356·1 | 310·6 |
| | K i l o m é t e r | | | | | | | | | | |
| | 8·0 | 9·0 | 10·0 | 11·0 | 12·0 | 13·0 | 14·0 | 15·0 | 16·0 | 17·0 | 18·0 |
| Közép | 270·1 | 233·5 | 200·9 | 172·5 | 147·6 | 127·1 | 109·2 | 93·8 | 79·7 | 68·4 | 60·0 |

A levegő hőmérséklete a szabad atmoszférában, C⁰.

| | K i l o m é t e r | | | | | | | | | | |
|-------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| m. | 129 | 0·5 | 1·0 | 1·5 | 2·0 | 2·5 | 3·0 | 4·0 | 5·0 | 6·0 | 7·0 |
| Közép | 9·8 | 8·3 | 6·6 | 4·2 | 2·0 | -0·5 | -2·8 | -8·1 | -13·7 | -20·0 | -27·0 |
| | K i l o m é t e r | | | | | | | | | | |
| | 8·0 | 9·0 | 10·0 | 11·0 | 12·0 | 13·0 | 14·0 | 15·0 | 16·0 | 17·0 | 18·0 |
| Közép | -34·5 | -41·6 | -48·0 | -52·3 | -54·0 | -53·5 | -51·9 | -51·0 | -51·3 | -51·7 | -50·7 |

*) Itt csak a középértékeket közöljük. Szerk.



Temperaturagradiens 100 m.

| | K i l o m é t e r | | | | | | | | | | |
|-------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0·25 | 0·75 | 1·25 | 1·75 | 2·25 | 2·75 | 3·5 | 4·5 | 5·5 | 6·5 | 7·5 |
| Közép | 0·19 | 0·22 | 0·50 | 0·54 | 0·58 | 0·44 | 0·53 | 0·52 | 0·63 | 0·68 | 0·75 |

| | K i l o m é t e r | | | | | | | | | | |
|-------|-------------------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|--|
| | 8·5 | 9·5 | 10·5 | 11·5 | 12·5 | 13·5 | 14·5 | 15·5 | 16·5 | 17·5 | |
| Közép | 0·71 | 0·64 | 0·50 | 0·28 | -0·06 | -0·15 | -0·08 | 0·02 | 0·05 | 0·03 | |

Az inszolációmenet etc. kiderítésére a kis szériesek alkalmával délután is rendeztünk felszállásokat. A nyomás és hőmérsékletváltozásokat 8^h a m — 2^h p m külön tabella tartalmazza.

Ami a nyomást illeti, határozott napi menet konstatalható 0—5 km.-ig, ezenfelül szintén pregnans a változás s az alsóbb rétegeket felülmulja. Aligha lehet kétséges, hogy ez utóbbi jelenség oka nagyrészt az inszoláció és ventiláció okozta szisztematikus hibákban rejlik és így csak látszólagos. Nem mulaszthatjuk el rámutatni e menetnek a magassággal való összefüggésének és az izotermfelületek látszólagos sülyedésének hasonlatosságára. Hogy e menet látszólagos, kitűnik abból is, hogy a számsor nem áll látható összefüggésben a temperatura megfelelő változásaival.

*A légnyomás és hőmérséklet változása a szabad atmoszférában
8^h a m-től 2^h p m-ig.*

| | K i l o m é t e r | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--|
| | m. | 129 | 0·5 | 1·0 | 1·5 | 2·0 | 2·5 | 3·0 | 4·0 | 5·0 | 6·0 | |
| | | Légnyomásváltozás (mm. Hg.) 2 ^h —8 ^h | | | | | | | | | | |
| Közép | | -0·43 | -1·56 | -0·86 | -0·71 | -0·43 | 0·00 | 0·43 | -1·00 | -0·86 | 0·57 | |
| | | Léghőmérsékletváltozás (C°). 2 ^h —8 ^h | | | | | | | | | | |
| Közép | | 4·8 | 2·8 | 1·0 | 1·3 | 1·6 | 0·4 | 0·0 | 0·1 | 0·1 | 0·7 | |
| | | K i l o m é t e r | | | | | | | | | | |
| | | 7·0 | 8·0 | 9·0 | 10·0 | 11·0 | 12·0 | 13·0 | 14·0 | 15·0 | 16·0 | |
| | | Légnyomásváltozás (mm. Hg.) 2 ^h —8 ^h | | | | | | | | | | |
| Közép | | -0·43 | -0·71 | -1·56 | -1·56 | -2·00 | -1·33 | -0·83 | -0·80 | -0·25 | 0·50 | |
| | | Léghőmérsékletváltozás (C°). 2 ^h —8 ^h | | | | | | | | | | |
| Közép | | -0·4 | -0·3 | -0·0 | -1·4 | -1·5 | 2·6 | 1·2 | -0·2 | -0·4 | 0·0 | |

A hőmérsékletnél napi menet határozottan csak 3 usque 4 km. magasságig konstatalható. 4 km.-en felül a változások előjele meglehetősen váltakozó, számértékük ingadozó nagyságú, *ami azonban nem jogosít fel arra a fellevésre, hogy e rétegekben nincsen napi temperaturavariáció, mert ezt az utóbbit a hőmérséklet aperiodikus változásai elfedhetnék*, amint éppen a febr. 5., aug. 8., nov. 6. és nov. 7-i aperiodikus változások ingadozásai nyomják rá bélyegüket a középértékekre.

Közelebb fekvő okból is származhatik e számsor ingadozása a nagyobb magasságokban: *az abszolút magasság bizonytalan-ságából*. Miután d. e. és d. u. nem ugyanazt a műszert küldjük

útra, más lesz a magasságok bizonytalansága a délelőtti és más a délutáni felszállásoknál, még pedig szisztematikusan. E bizonytalanság az abszolút magasságban szintén elég nagy lehet, hogy a temperatura napi variációiból származó változásokat teljesen elfedje, vagy legalább is eltorzítsa.

Ha már most azt vizsgáljuk, hogy az alsóbb rétegekben észlelt légnyomás- és hőmérsékletváltozások a sztatikus állapotból kifolyólag egymásnak

$$dp_i = dp_k \cdot \frac{p_i}{p_k} + \frac{p_i (H_k - H_i)}{R g^2} d\vartheta$$

szerint megfelelnek-e, azt találjuk, hogy az összefüggés nem elégítetik ki.

A számítást csak az alsó 4 km.-re végeztük, eszerint a légnyomások hibáinak különbsége a különböző magasságokban

| | | | | | |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|
| H | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | Km |
| $(dp)_{pm} - (dp)_{am}$ | - 1.58 | - 1.17 | - 1.15 | - 1.03 | mm Hg |

| | | | | |
|-------------------------|--------|--------|--------|-------|
| H | 2.5 | 3.0 | 4.0 | Km |
| $(dp)_{pm} - (dp)_{am}$ | - 0.69 | - 0.25 | - 1.58 | mm Hg |

melyek valószínűleg a magasság abszolút hibáiból származnak, még pedig a nivófelületeknek látszólagos sülyedéséből, ha csak nincs szó dinamikai befolyásról.

Osszefoglalva a fentiekben a magasságok hibáiról mondottakat, megállapíthatjuk, hogy az óhajtott pontosságot, amely pl. *szinoptikus térképek szerkesztéséhez, napi menetek levezetéséhez s más szubtilis kérdésben megkívántatik, a leggondosabb kezelés mellett sem értük el.*

Marczell György,
adjunktus.

Hazánk időjárása az elmúlt július hónapban.

Július nem volt olyan igazi meleg nyári hónap, amilyennel magyar ember az aratás idejét szokta összekötni. Táblázatunk tanúsága szerint csak a tengerpart felé volt meg a normális hőmérséklet, egyebütt az országban ellenben hiány maradt fenn. Az eltérés ugyan nem túlságos, de mégis elég nagy és elég általános, hogy országos jelenséget lássunk benne. Emellett ugyancsak táblázatunk arról is tesz tanúságot, hogy júliusban a csapadék sem érte el a normális nagyságot, ami normális alatti hőmérséklet mellett elég figyelemreméltó jelenség. Az elmúlt július hónap időjárásának meteorológiai jellemzése tehát abba a szürke mondatba zsugorítható össze, hogy mérsékelt meleg és túlságosan száraz volt.

Ámde a háború az időjárásnak mezőgazdasági mértékelését toltá előtérbe, mint olyan tényezőt, amely nem kevésbé létbevágó, mint egy vesztett vagy nyert döntő ütközet.

1916. év, június hónap.

| Állomások | Tengerszín feletti magasság m. | Hőmérséklet C° | | | | | | Felhőzet | Csapadék | | |
|-----------------------------|--------------------------------|----------------|---------------------|------|-------------|------|-------------|----------|---------------------------|------------------------|---------------------|
| | | havi közép | eltérés a norm.-tól | max. | hánycikkán? | min. | hánycikkán? | | havi közép (0-10 fokozat) | havi összeg milliméter | eltérés a norm.-tól |
| Budapest | 129 | 18.1 | - 1.3 | 30.1 | 10. | 10.4 | 16. | 4.9 | 59 | - 7 | 12 |
| Tarcsal | 128 | 18.6 | - 0.4 | 28.6 | 10. | 10.5 | 17. | 5.1 | 28 | - 43 | 8 |
| Ungvár | 132 | 17.6 | - 1.0 | 29.0 | 10. | 8.8 | 18. | 4.8 | 62 | - 42 | 12 |
| Debreczen | 130 | 18.8 | - 0.7 | 30.3 | 10. | 10.1 | 17. | 4.8 | 45 | - 32 | 12 |
| Turkeve | 88 | 18.7 | - 1.0 | 28.4 | 10. | 11.2 | 17. | 4.0 | 70 | - 8 | 13 |
| Kecskemét (Miklóstelep) | 130 | 18.9 | - 0.9 | 30.6 | 10. | 9.8 | 17. | 5.2 | 46 | - 14 | 11 |
| Szeged | 89 | 19.8 | - 0.3 | 30.8 | 10. | 11.4 | 16. | 5.5 | 33 | - 36 | 9 |
| Csála (Arad) | 107 | 19.9 | + 0.4 | 29.8 | 9. | 10.6 | 17. | 4.3 | 48 | - 28 | 11 |
| Temesvár | 92 | 20.4 | - 0.1 | 32.4 | 19. | 11.4 | 17. | 3.8 | 79 | - 21 | 9 |
| Nagybeacsanak | 80 | 20.9 | + 0.8 | 33.5 | 19. | 11.4 | 17. | 4.0 | 16 | - 64 | 5 |
| Németboly | 252 | 18.8 | - 0.4 | 29.6 | 24. | 10.4 | 16. | 3.4 | 37 | - 43 | 8 |
| Zagreb | 163 | 19.9 | + 0.4 | 31.3 | 24. | 11.3 | 15. | 5.0 | 35 | - 67 | 11 |
| Fiume | 5 | 21.6 | + 0.7 | 29.8 | 23. | 14.6 | 5. | 4.4 | 63 | - 68 | 9 |
| Csáktornya | 165 | 18.6 | - 0.3 | 30.0 | 24. | 10.9 | 15. | 5.3 | 84 | - 20 | 14 |
| Tapolcza | 120 | 18.0 | - | 30.1 | 10. | 8.3 | 16. | 6.1 | 92 | + 21 | 13 |
| Herény | 227 | 16.8 | - 1.7 | 28.6 | 26. | 10.1 | 16. | 7.1 | 114 | + 26 | 19 |
| Ógyalla | 119 | 17.5 | - 1.2 | 28.6 | 10. | 9.6 | 16. | 5.9 | 96 | + 33 | 17 |
| Pozsony | 193 | 16.6 | - 1.9 | 27.3 | 24. | 9.7 | 11. | 6.4 | 89 | + 23 | 13 |
| Selmeczbánya | 205 | 13.8 | - | 24.0 | 10. | 6.3 | 16. | 6.9 | 153 | + 56 | 18 |
| Losonc | 191 | 17.0 | - 1.7 | 27.8 | 9. | 9.6 | 18. | 5.6 | 66 | - 17 | 16 |
| Liptóújvár | 646 | 13.5 | - | 25.3 | 10. | 5.7 | 17. | 6.6 | 130 | + 38 | 18 |
| Aknasugatag | 495 | 15.8 | - 0.9 | 27.5 | 10. | 7.0 | 17. | 5.1 | 113 | 0 | 19 |
| Görgényszentimre | 428 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kolozsvár | 363 | 17.2 | - 0.5 | 29.4 | 10. | 11.0 | 18. | 4.7 | 50 | - 65 | 10 |
| Botfalva | 505 | 17.7 | + 0.7 | 28.8 | 10. | 7.2 | 1. | 4.9 | 79 | - 34 | 11 |
| Nagyszében | 419 | 18.2 | - 0.2 | 27.4 | 10. | 9.6 | 18. | 4.1 | 80 | - 35 | 13 |
| Lupény | 641 | 16.2 | + 0.4 | 26.8 | 19. | 4.2 | 18. | 4.2 | 83 | - 51 | 10 |
| Magaslati állomások: | | | | | | | | | | | |
| Babiagóra | 1616 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Bánffytelep | 1256 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Keresztényhavas | 1590 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Öt napos hőmérsékleti közepek s azok eltérése a normális értéktől.

| Állomások | május 31—június 4. | | 5—9. | | 10—14. | | 15—19. | | 20—24. | | 25—29. | |
|----------------------|--------------------|-----------|------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| | C° | eltérés Δ | C° | eltérés Δ | C° | eltérés Δ | C° | eltérés Δ | C° | eltérés Δ | C° | eltérés Δ |
| Herény | 18.3 | - | 16.2 | - | 15.9 | - | 13.7 | - | 17.8 | - | 19.0 | - |
| Budapest | 19.9 | -0.1 | 17.7 | -2.5 | 17.5 | -2.0 | 15.1 | -4.6 | 18.3 | -2.1 | 20.2 | -0.6 |
| Nagyszében | 17.6 | -0.4 | 17.1 | -1.5 | 20.2 | +2.0 | 15.8 | -2.3 | 19.0 | +0.2 | 19.2 | 0.0 |

Jegyzet: A megelőző füzetben a számsorok eltolódtak, azért még egyszer (helyesbitve) közöljük.

Szerk.

1916. év, július hónap.

| Állomások | Tengerszín feletti magasság m. | Hőmérséklet C° | | | | | | Felhőzet | | Csapadék | | |
|------------------------------|--------------------------------|----------------|---------------------|------|-------------|------|-------------|---------------------------|------------------------|---------------------|-------------|--|
| | | havi közép | eltérés a norm.-tól | max. | hánydikán ? | min. | hánydikán ? | havi közép (0—10 fokozat) | havi összeg milliméter | eltérés a norm.-tól | napok száma | |
| Budapest | 129 | 21·2 | — 0·2 | 34·0 | 4. | 14·0 | 16. | 5·2 | 12 | — 36 | 11 | |
| Tarcal | 128 | 20·9 | — 0·2 | 33·8 | 5. | 12·9 | 21. | 5·3 | 79 | — 11 | 10 | |
| Ungvár | 132 | 19·3 | — 1·0 | 35·0 | 5. | 13·2 | 21. | 4·9 | 127 | + 42 | 15 | |
| Debreczen | 130 | 20·0 | — 1·4 | 34·3 | 4. | 12·5 | 16. | 5·0 | 47 | — 22 | 12 | |
| Turkeve | 88 | 20·9 | — 1·1 | 33·7 | 5. | 12·8 | 16. | 4·0 | 68 | + 10 | 12 | |
| Kecskemét (Miklóstelep) | 130 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Szeged | 89 | 22·1 | — 0·3 | 34·6 | 5. | 14·2 | 16. | 3·6 | 32 | — 23 | 7 | |
| Csála (Arad) | 107 | 21·5 | — 0·1 | 37·1 | 5. | 13·2 | 21. | 4·6 | 41 | — 14 | 10 | |
| Temesvár | 92 | 21·9 | — 0·6 | 33·4 | 5. | 13·8 | 21. | 4·0 | 34 | — 36 | 10 | |
| Nagybecskerek | 80 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Németboly | 252 | 21·4 | — 0·1 | 33·4 | 10. | 14·0 | 16. | 3·3 | 27 | — 38 | 7 | |
| Zagreb | 163 | 22·3 | + 0·5 | 34·2 | 4. | 14·4 | 17. | 4·4 | 46 | — 31 | 9 | |
| Fiume | 5 | 24·2 | + 0·2 | 33·5 | 10. | 14·6 | 21. | 3·8 | 69 | — 14 | 11 | |
| Csáktornya | 165 | 21·5 | + 0·7 | 30·9 | 9. 17. | 13·6 | 20. | 4·0 | 55 | — 42 | 6 | |
| Tapolca | 120 | 20·6 | — | 32·8 | 4. | 12·6 | 16. | 5·6 | 42 | — 29 | 10 | |
| Herény | 227 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Ógyalla | 119 | 20·0 | — 0·5 | 29·7 | 9. | 13·7 | 20. | 6·5 | 53 | — 43 | 13 | |
| Pozsony | 193 | 20·0 | — 0·8 | 29·8 | 5. | 12·0 | 16. | 5·8 | 44 | — 30 | 12 | |
| Selmeczbánya | 205 | 16·6 | — | 25·6 | 4. | 10·9 | 16. | 6·3 | 38 | — 53 | 14 | |
| Losonc | 191 | 19·7 | — 1·0 | 32·2 | 9. | 13·3 | 17. | 5·9 | 42 | — 35 | 12 | |
| Liptóújvár | 646 | 15·7 | — | 29·1 | 4. | 8·1 | 13. | 6·6 | 81 | — 22 | 21 | |
| Aknasugatag | 495 | 17·4 | — 1·0 | 33·0 | 5. | 10·8 | 1. | 5·6 | 123 | + 20 | 15 | |
| Görgényszentimre | 428 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Kolozsvár | 363 | 18·7 | — 0·7 | 35·0 | 5. | 12·3 | 16. | 4·2 | 84 | — 12 | 11 | |
| Botfalu | 505 | 19·0 | + 0·0 | 35·0 | 5. | 10·4 | 24. | 5·9 | 112 | + 9 | 12 | |
| Nagyszeben | 419 | 19·5 | — 0·8 | 32·6 | 12. | 12·2 | 16. | 4·6 | 88 | — 17 | 16 | |
| Lupény | 641 | 17·0 | — 0·6 | 34·5 | 5. | 8·2 | 25. | 4·4 | 78 | — 47 | 12 | |
| Magaslati állomások : | | | | | | | | | | | | |
| Babiagóra | 1616 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Bánffytelep | 1256 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Keresztényhavas | 1590 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

Ötnapi hőmérsékleti közepek s azok eltérése a normális értéktől.

| Állomások | június 30— július 4. | | 5—9. | | 10—14. | | 15—19. | | 20—24. | | 25—29. | |
|----------------------|-------------------------|-----------|------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| | C° | eltérés Δ | C° | eltérés Δ | C° | eltérés Δ | C° | eltérés Δ | C° | eltérés Δ | C° | eltérés Δ |
| Herény | — | — | 21·9 | — | 20·5 | — | 16·8 | — | 18·0 | — | 19·5 | — |
| Budapest | 22·5 | + 0·8 | 23·2 | + 1·7 | 22·6 | + 0·7 | 18·1 | — 4·5 | 19·3 | — 3·2 | 20·9 | — 1·6 |
| Nagyszeben | 20·0 | 0·0 | 22·3 | + 2·1 | 23·3 | + 3·0 | 16·1 | — 4·8 | 17·2 | — 3·6 | 18·1 | — 3·1 |

Lássuk tehát rövid szóval, hogy ebből a szempontból mit kell a júliusi időjárásról mondanunk.

Hazánkban július eleje az aratás jegyében telik. Minden más termelés, a mezőgazdaságnak minden más ága ilyenkor másod-, harmadrangúvá válik. Az aratás felé fordul békeidőben is mindenkinek érdeklődése, az ország figyelme, ezen fordul normális viszonyok között is üdvünk, létünk. Az idej aratásra vonatkozóan pedig megállapíthatjuk, hogy az időjárás részéről oly nagymértékű kedvezésben részesült, amilyenre évekre visszamenve sem találunk példát. Sőt éppen a közelmúlt pár éven ért bennünket az a keserves sors, hogy kenyérmagvunk elég termett, állva-dülve meg is érett, de amikor már úgyszólván a szánkát nyitottuk a nehezen várt és jól megdolgozott falatért, a mostoha időjárás kiütötte a kezünkől, amennyiben éppen aratás idejére indult meg egy hosszú, hűvös esős időszak. Következmenyképpen sok helyen nem lehetett aratni, a szem kipergett (s mivel ősszel a végeláthatatlan esők miatt szántani és vetni sem lehetett, az idén nem egy helyen állott ilyen kelésű »háborús búza«), a learatott keresztek nem lehetett a feneketlen sárban betakarítani, a nyitott kazlak már beáztak, a szemek csiráztak, penészedtek, rothadtak. A júliusi rossz időjárás tehát elrontotta a búza minőségét és rettenetesen megapasztotta mennyiségét.

Mindennek az idén nyoma sincsen s csak annyiban érezzük a tavalyi katasztrófális időjárásnak (mely egészen az idej tavasz végéig tartott) végzetes következményeit, hogy nem lehetett a normális területet felszántani, bevetni, hogy a téli és tavaszi eső sok vetést megfuzasztott, szóval a learatandó terület az időjárásnak állandó kedvezőtlenése folytán aggasztóan kevesbbedett s az idej meleg beálltával rendkívüli mértékben felburjánzott a rozsdá és egyéb kártevő. De már a májusvégi és az egész júniusi időjárásnak országosan kedvezőre fordulása sokat lendített, főleg, hogy a zivatarok, pusztító viharok, jégjárások, búzadöntő zivataros nehéz záporok úgy számra, mint terjedelemre messze elmaradtak a szokott mérték mögött. Június második felén, július legelején, a lisztképződés legválságosabb idején az volt az ország terméskilátása, hogy ha mérsékelt forróság és mérsékelt nedvesség mellett a szem a szorulástól és egyéb zavaró körülményektől menten telhetik és érhetik, akkor a jó minőség sokat fog pótolhatni az elveszett mennyiségből, amennyiben lisztipari szempontból jó, súlyos búzára van kilátás. Fokozta a helyzet súlyát, hogy az enyhe tél és túlenyhe tavasz következtében (amit különben annak idején e helyen sohasem mulasztottunk el kiemelni) a búza, rozs, zab, árpa fenológiai értelemben el volt sietve, sokkal fejlettebb volt, mint a kalendárium szerint kellett volna lennie. A telés és érés tehát erősen beleesett abba az időbe, amibe hazánk éghajlata szerint a legtöbb zivatar és legtöbb, legnagyobb eső esik. Ezt a végzetesen nagy veszedelmet pedig éppen úgy kerülte el a június kedvezően abnormális időjárása, miként a júliusi mérsékelt meleg és mérsékelt nedvesség

zavartalan szemérlelő, arató, behordó, cséplő időt biztosított. Csak ha elgondoljuk, hogy félerővel, féligával, asszonyok, gyermekek és aggok vállain nyugodott az idei aratás oroszlánrésze, csak akkor találunk helyes mértéket a kedvező júliusi időjárás mezőgazdasági, sőt egyenesen országmentő jelentőségére.

A jó aratási időjárás azonfelül megváltást jelentett mindama mezőgazdasági növényeink számára, melyek az enyhe, nedves tavasznak behatása alatt mértéken felül szenvedtek az élősdiak okozta betegségekben. Ezek sorába tartozik mindenek fölött a szőlő, amelytől védekezőanyag és erő híján jóformán sehogysem lehetett távoltartani legveszedelmesebb ellenségét, a peronosporát. Az eső elapadásával már júniusban, de különösen a határozottan száraz-meleg időjárásnak beálltával július elején a leghatalmasabb szőlővédő, maga a természet vette pártfogásába sokat nyomorgó szőlőinket, oly időjárást hozván, amely absolute nem kedvezett az élősdi további terjedésének.

Az itt leírt kedvező fordulat főképpen július első felére áll, második felét már vegyes érzelmekkel kísérte az ország gazdaközönsége. Az aratás szerencsés befejeztével és a drága kenyérmagvak immár biztos elraktározása után a többi gazdasági növény érdeke kezdett előtérbe lépni, elsősorban a »pótbúzáé«, a tengerié. Az ehhez fűződő nemzetgazdasági jelentőség főleg a háborús állattartás szempontjából alig kisebb a búzáénél. Azért tehát méltán kelthetett aggodalmat a hosszantartó szárazság, annyival is inkább, mivel a tömérdek számmal (kedvezőtlen időjárás folytán) elkészvetett tengeri már nem vehette oly hasznát a korábbi idő nedveségének, hogy fejlettebb állapotban is még ebből pótolja vízszükségletének egy részét. A július közepén beállott nagy eső — különösen a július 16-án esett hatalmas csapadék — tehát megváltást jelentett a tengeri számára. Sajnos azonban, ez a megváltás korántsem mondható országosnak, mert bőséggel csakis az ország keleti részein, elsősorban tehát az erdélyi tájakon és a hozzá kapcsolódó bihari, szatmári részeken esett. Egyebütt sajnos, a kevés eső semmit sem változtatott a júliusi időjárás száraz jellegén és az ezzel elválaszthatatlan hátrányos következményeken a tengerire és valamennyi egyéb takarmánynövényre nézve. A mondott esős vidéken július hó 16-án 60–80 milliméternyi eső esett, míg ellenben az ország különösen mezőgazdaságilag fontos területének túlnyomó részén az egész havi csapadékösszeg is távol jár ezektől az egy napi értékektől.

A mondottak alapján tehát nem nehéz a július havi időjárásnak mezőgazdasági képét megrajzolni: adott pompás kvalitású búzát, de hatalmas területen letarolta egy kielégítő tengeri- és takarmánytermésnek biztató kilátásait. Hitünk szerint azonban a haszon mégis sokkal nagyobb a kárnál, mely utóbbin az augusztus kedvezése is tudna még valamit enyhíteni.

Sávoly Ferenc dr.

IRODALOM.

A m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnasségi intézet évkönyvei, XLIII. kötet, 1913. évf., III. rész. A Budapesten végzett aerológiai megfigyelések eredményei.

A felső légrétegek meteorológiai viszonyainak felkutatására végzett és részben nemzetközileg szabályozott vizsgálatokban a m. kir. orsz. meteorológiai intézet pilótballon és ballonsonde-megfigyelésekkel vesz részt. E vizsgálatok első (1913.) évi eredményeiről számol be az előtünk levő, 133 oldalra terjedő kötet. Anyagát 31 ballonsonde és 278 pilótballon-felszállás szolgáltatta. Az aerológiai szolgálatot *Marczell György* adjunktus vezette, az adatok feldolgozását és az évkönyv sajtó alá rendezését is ő végezte, a megfigyelésekben az intézet tisztviselői közül többen segítettek.

A részletes adatokat három nagy táblázatos áttekintésben találjuk. Az első (A) a légáramlások irányát és erősségét tünteti fel természetes rétegek szerint (az állandóbb szélirányoknak és erősségeknak megfelelő rétegekben) a pilótballonok alapján, a következő (B) ugyanezeket az adatokat adja meg 500 m.-es rétegvastagságok szerint, a harmadik (C) a légnyomás-, hőmérséklet-, nedvesség- és szélviszonyokat foglalja össze a ballonsonde-okból szolgáltatott adatokból. Nagyon tanulságos bevezető rész előzi meg e táblázatos összeállításokat. E rész áttekintő képet ad a megfigyelések technikájáról, a használt műszerekről és ezeknek graduálásáról, arról a módszerről, mellyel a nyers adatokból a végleges eredményeket nyerjük, kritikai megfontolásokat ad azokról a hibaforrásokról, melyek az adatokat befolyásolják és végre az összes adatok alapján általános áttekintő képet nyújt a légkör átlagos állapotáról körülbelül 15 km. magasságig.

Különös figyelmet érdemelnek a hibaforrásokra vonatkozó kritikai megjegyzések. A hőmérsékletben és nyomásban elkövetett véletlen hibák a hőmérsékletgradiensek és a szélességek szabálytalan és indokolatlan ingadozásaiban tükröződnek vissza. Azok a szisztematikus hibák, melyek csupán a magasságnak függvényei és a fel- és leszállásnál egyformák, a magassági adatokat meghamisítják ugyan, de a ballon emelkedésénél és leszállásánál egyformán, úgy hogy megfelelő pontok a diagrammok fel- és leszálló ágában ugyanazt a magasságot adják. Azok a szisztematikus hibák azonban, melyek különbözőkép hatnak az emelkedésnél és leszállásnál, niveau-eltolódásokat okoznak a fel- és leszálláshoz tartozó diagramm megfelelő pontjai között ilyen hibaforrások a ventiláció, az inszoláció és a műszerek tehetetlensége. Az utóbbi hibaforrás részben ártalmatlanná válik azzal, hogy a műszerek graduálásánál ugyanolyan sebességgel változtatjuk a légnyomást és hőmérsékletet, mint ahogy a ballon emelkedésénél, illetve leszállásánál valóban változik. A ventiláció a leszállásnál mindig elegendő erős, az emelkedésnél azonban 12 km.-en felül nem kielégítő: e magasságokban a hőmérsékleti adatok a felszálló ágban kissé magasak (átlagban 0.3 C⁰ fokkal). Az inszoláció hatása sem látszik jelenté-

kenyek. Szerző véleménye szerint igen nagy súllyal befolyásolja azonban az adatokat a Bourdon- (aneroid-) csőnek termikus lustasága, t. i. az a körülmény, hogy a Bourdon-csőnek hőmérséklete nem egyezik a termográfól leolvasott hőmérséklettel és ebből az okból a Bourdon-cső adatainak alkalmazott hőmérsékleti javítás hibás lehet. E hiba például az egyik műszernél 1 mm.-t tesz ki a légnyomásban, ha a termográf és Bourdon-cső között a hőmérsékletkülönbség 2.7°C . A fel- és leszálló ágban mutatkozó niveaueltolódások (az izoterma-felületek látszólagos süllyedést, az izobár-felületek látszólagos emelkedést mutatnak felszállástól leszállásig) — úgy látszik — nagy részben megmagyarázhatók a Bourdon-cső termikus lustaságával. E hibaforrás tekintetbe volna vehető, ha a Bourdon-cső és a termográf egy időben különböző ritka levegőben graduáltak. Összevetve valamennyi hibaforrás hatását, a szerző arra az eredményre jut, hogy »... az eszközeinkkel elérhető pontosság a közepes magasságokban a dekaméter, a nagyobb magasságokban, a troposzférában a hektométer, ennél is nagyobb a bizonytalanság a sztratoszférába tartozó pontok magassági adataiban, 15 km.-en felül« (28. lap). A légkör általános állapotára vonatkozó eredményekből kiemeljük, hogy a légnyomás változása a magassággal a különböző felszállásoknál a felszálló ágban majdnem teljesen ugyanaz, a hőmérséklet változása a magassággal sokkal változóbb. A hőmérsékletnek évi ingadozása 3 km. magasságig fogy, innen — kezdetben gyorsan, később lassan — nő és 12 km. magasságban körülbelül akkora, mint a föld színén. A hőmérsékleti gradiens az alsó 4 km.-ben kicsiny (0.41°C 100 m.-re), 4 és 10 km. között nagy (0.70°C), 10 km.-től felfelé fogy a hőmérséklet-minimumig (körülbelül 12 km.-ig), ahol 0.30°C ; 12–15 km. közben a hőmérséklet növekedik, azontúl majdnem állandó. A meteorológiai elemek évi eloszlásáról a különböző magasságokban táblázatos összeállítások adnak áttekinthető képet. A kötetben közölt adatok magukban is nagyon becsek a magasabb légrétegekre vonatkozó ismereteink szempontjából; emelik a kötet becset a szerzőnek az adatok feldolgozására vonatkozó tájékoztató és kritikai megjegyzései. Érdeklődéssel várjuk a további évek adatainak hasonló feldolgozását. Sajnos, a háború ezeket a megfigyeléseket is részben megakasztotta nálunk, de reméljük, hogy a normális viszonyok visszatérével hasonló módon folytatódni fognak.

Legyen szabad végül még egy megjegyzést tennünk, mely nem tartozik az előtűnk levő kötet ismertetéséhez, de tárgykörével szorosan összefügg. Óhajtandó, hogy hasonló megfigyelések Magyarország délkeletibb részében is (talán Kolozsvártt) történjenek; ez idő szerint Budapest a legszélső délkeleti állomás Közép-Európában, mely e vizsgálatokban résztvesz.

Dr. Steiner Lajos.

Szerkesztő és laptulajdonos: Héjas Endre meteor. int. adjunktus.

Csillagászati részében:

dr. Terkán Lajos, az ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatorium obszervátora közreműködésével. (1914. aug. hadbavonult.)

