

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYOIRAT

A M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET
ÉS A M. KIR. ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVÁTORIUM
TÁMOGATÁSÁVAL

SZERKESZTI ÉS KIADJA :

HÉJAS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVÁTORIUM OBSZERVÁTORA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL

XXII. ÉVFOLYAM. 1918. FEBRUÁR.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA

TARTALOM:

Meteorológiai elemek hatása a légyszárú növények nedvnyomására. *Szolnoki Imréől.*

A zivatarok összefüggése a sarkifénynyel és a napfoltokkal. *Dr. Szalay-Uffalussy Lászlótól.*

Hazánk időjárása az elmúlt december hónapban. *Dr. Sávoly Ferencről.*

Irodalom. Über die Reibung an der Erdoberfläche und die direkte Vorausberechnung des Windes mit Hilfe der hydrodynamischen Bewegungsgleichungen.

Apró közlemények: Az időjárás és a méhészet a Nagyalföld közepén december hóban. *Rácz Bélától.* — Heves lövöldözések hatása az időjárásra. — A Neptun bolygó körülforgásának ideje. — Északi fény Magyarországon 1917. decemberében. — Földrengés és napfoltmaximum.



AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

Megjelen minden hónapban.

Előfizetési ár: Egész évre 10 korona.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:

Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1. sz.

Meteorológiai elemek hatása a légyszárú növények nedvnyomására.*)

Hales klasszikus kísérletei óta tudjuk, hogy a növények nedváramlásának két főfaktora a gyökérnyomás és levélszívás, amelyeket, szemben a viszkozitás és surlódással — amelyek a nedváramlás intenzitását passzive módosítják — a nedváramlás *aktív* faktorainak nevezhetünk. *Hales* szőlőtőkékre higanyos manometereket erősített és úgy találta, hogy a nyomás a hőmérséklettel nő. Ami a levélszívást illeti, mivel az a transzpiráció következménye, a priori következik, hogy intenzitása ugyancsak a hőmérséklettel nő. A hőmérséklet tehát úgy a levélszívás, mint a gyökérnyomás intenzitását növelvén, azt várnók, hogy a szárban a hidrosztatikai nyomás is növekszik. Ez azonban nem következik be, mivel a hidrosztatikai nyomás p , a szár valamely pontján a gyökérnyomás gy és a levélszívás l összegének fogható fel, amely — az összeadandók előjele különböző lévén — pozitív és negatív előjelű, illetve zéróval lehet egyenlő. A levegő relatív nedvessége csak a levélszívásra van hatással, nevezetesen minél szárazabb a levegő, annál nagyobb a levélszívás intenzitása. A gyökérnyomásra a relatív nedvesség nincs hatással, legfeljebb akkor, mikor 100%-ot elérve, lecsapódás történik; ugyanis minél nedvesebb a talaj, annál több vizet tudnak a gyökerek a szárba nyomni. Érthető tehát, hogy ha a relatív nedvesség igen nagy, akkor a szárban általában pozitív nyomás uralkodik. Pozitív nyomásnak kell uralkodni ezenkívül lombfakadás előtt pl. a nyírfánál.

Látható, hogy a levegőhőmérséklet és a relatív nedvesség hatása változatosan nyilvánulhat meg. Fokozza az összefüggés bonyolultságát az, hogy a hőfok a párolgást más függvény szerint fokozza mint az ozmotikus nyomást, amely a gyökérnyomást létesíti. Érthető, hogy azoknál a vizsgálatoknál, amelyek a meteorológiai elemek és nedvnyomás kapcsolatát akarták kimutatni, a grafikonok sokszor nem futnak párhuzamosan. Annál kevésbé csodálatos ez, mert a fás növényeknél a víztartóként szereplő fatest kompenzálólag hat. Ami a légyszárú növényeket illeti, azoknál,

*) A tud. egyetem 1916/17. évi növényteni pályadíjával kitüntetett dolgozat után.



mivel manometeres vizsgálatokat rajtuk nem végeztek, a nyomási viszonyokra csak külső jelekből (könnyezés, levelek hervadása) lehetett következtetni.

* * *

1916-ban a budapesti m. kir. Tudományegyetem Növényteni Intézetében egy egyszerű eszközt próbáltam ki, amely lehetővé teszi *ép* lágyszárú növényeknél is a nedvnyomás előjelének és változásainak kimutatását. Az eszközt egy oly potometernek lehet tekinteni, amelynek edénye helyén kapilláris, illetve kihúzott hegyű üvegcső van. Ezt az egyszerű eszközt — amit talán *kapilláris potometer*-nek nevezhetünk el — vízzel való megtöltése után vízszintes helyzetben közvetlenül a lágyszárba szúrjuk. Ezután, ha a légmentes záródáshoz kétség nem fér, a meniszkuszhelyzetét időről-időre leolvassva és a meniszkuszhelyzetének vándorlásának sebességét kiszámítva, oly értékeket kapunk, amelyek által a megfelelő hidrosztatikai nyomások növedésére vagy csökkenésére következtethetünk. Ami a hidrosztatikai nyomás előjelét illeti, ha a növény szív, a szárban negatív, ha pedig nedvet nyom a csőbe, akkor pozitív nyomás uralkodik; ha pedig a meniszkuszhelyzet *áll*, akkor a szárban levő nyomás egyenlő a légköri nyomással.

A megfigyelés részleteit világítsák meg az alábbi táblázatok.

I. táblázat.

Lycopersicum esculentum.

Egyetemi növénykert.

Budapest, 1916, VI. 18. délelőtt.

Idő	A meniszkuszhelye	A meniszkuszhelyzetének sebessége	Megjegyzés
7h 48m	29 mm.	+ 0.2 $\frac{\text{mm.}}{\text{minutum}}$	
7 58	31	+ 0.6	
8 08	37	+ 1.4	
8 13	44	+ 1.0	
8 26	58	- 0.3	
8 39	54	- 0.7	
8 47	48	- 0.7	
8 56●	41	+ 0.4	
9 06	45	+ 0.2	
9 16	47	- 1.0	
9 21	42		

Az ég borult; 8h 56m-kor eső.

Látható, hogy a hidrosztatikai nyomás először pozitív előjelű, jelölül annak, hogy a gyökéryomás abszolút értéke nagyobb mint a levélszívásé ($gy > l$). Majd csökkenvén a nyomás, negatív előjelt vesz fel ($l > gy$). Am a negatív nyomás növekedését egy futó eső megakasztja, sőt a relatív nedvesség megnövekedvén, a kapilláris potometer átmenetileg pozitív nyomást jelez.

II. táblázat.

Lycopersicum esculentum.

Ógyalla, 1916, VII. 29. délelőttől
31. délelőttig.

d	Idő		Felhőzet (0-4)	Relatív ned- vesség %	Hőfok C°	4. növény	5. növény
	h	m				a meniszkusz sebessége	a meniszkusz sebessége
29	10	00	0	58	24.0	-0.6	-1.6
		1 00	0	42	26.0	$\frac{\text{mm.}}{\text{hora}}$	$\frac{\text{mm.}}{\text{hora}}$
		4 00	0	35	28.5	-1.3	-2.3
		8 45	0	78	18.0	-0.4	-1.7
30	9	15	4	72	21.0	0.0	0.0
		12 30	4	52	23.7	-0.3	-1.5
		3 32	4	47	25.5	-0.6	-2.3
		7 30	4	64	22.0	-0.7	-0.7
31	8	49	4	72	21.0	0.0	-0.1
		12 45	0	44	26.0	-0.7	-1.0

A II. táblázat Ógyallán végzett megfigyeléseimet tartalmazza. A relatív nedvesség és hőfok adatait az ógyallai meteorológiai intézet termo- és higrográfjai szolgáltatták, amiért *dr. Kenessey Kálmán* úrnak kell köszönetet mondanom. A kísérleti növény a meteorológiai intézettől néhány száz lépésnyire levő kertben volt. Feltűnök a sebességek csekély értékei. Ennek magyarázata az, hogy a mérőcső keresztmetszete aránylag nagy volt. A sebességek, egynek kivételével, megfelelnek az elmondottaknak, vagyis párhuzamba állíthatók a hőfok és légnedvesség adataival.

A III. táblázatban feltüntetett adatok $2\frac{1}{2}$ hónapos cserépbe ültetett napraforgókra vonatkoznak. A relatív nedvesség meghatározására Köppe-féle hajszálhigrometert használtam, amelynek korrekcióit *Marczell György* adjunktus úr volt szíves meghatározni. A hőmérsékletet a higrometer állványán elhelyezett $1/10^0$ -os hőmérőn olvastam le és az adatokat összehasonlítván a budapesti meteorológiai intézet termográfjának adataival, olyan parallelizmus mutatkozott, hogy a *-gal jelölt értékek interpolálása lehetséges volt.

Ezért *Endrey Elemér* kalkulátor úrnak kell köszönetet mondanom. A táblázatban kizárólag negatív nyomásról tanuskodó meniszkusz sebességek fordulnak elő. Elég jól látható, hogy a szívás sebessége a hőmérséklettel egyenesen, a relatív nedvességgel pedig fordítottan arányos.

Nem akarunk a végzett csekély számú megfigyelés után a nedvnyomás ingadozása és a meteorológiai elemek kapcsolatáról

III. táblázat.

Helianthus annuus.

Egyetemi növénykert.						Budapest, 1916. szeptember hó.					
d	Idő h m	Bo- rultság foka 0-4	Levegő hő- foka C°	rel. nedv. %	1. 2. 3. a meniszkusz sebessége	d	Idő h m	Bo- rultság foka 0-4	Levegő hő- foka C°	rel. nedv. %	1. 2. 3. a meniszkusz sebessége
26	7 47	0	10·4	74		27	11 00		8×		1·9 1·1 5·0
	8 45	0	12·0	71	4·5 2·0 2·0	28	5 00		6×		
	9 45	0	14·1	66	7·1 2·0 4·0		6 45	0	10×		1·9 1·0 1·6
	10 45	0	16·0	63	9·4 3·5 8·0		7 45	0	13·2	72·5	2·9 2·0 3·6
	11 45	0	18·0	58	10·0 3·5 10·5		8 45	4	15·1	72	3·2 2·0 4·8
	12 45	0	18·2	57	12·5 4·5 13·0		9 45	4	16·0	70	4·8 2·4 5·6
	1 45	0	19·0	56	12·5 4·5 12·5		11 00	4	20·8	60	6·5 3·1 8·0
	5 00		12×				12 00	3	21·2	57	6·5 3·9 9·0
	11 00		6×		4·0 1·4 4·7		1 00	3	21·4	55	8·5 5·0 13·2
27	5 00		7×				2 00	3	21·2	53	6·0 3·5 13·8
	7 45	4	10×	—	4·5 1·2 4·0		3 00	3	21·2	54	6·0 3·5 12·0
	8 45	4	13·4	79	7·2 2·3 5·0		4 00	4	20·4	57·5	4·0 2·8 9·0
	9 45	4	15·6	73	8·8 2·7 4·7		5 00	4	18·6	67	
	10 45	3	17·3	70	11·6 3·4 10·1		11 00		13×		2·7 1·4 5·2
	11 55	0	20·1	62·5	14·0 4·6 19·2	29	5 20	3	10×		0·3 0·7 2·7
	12 45	0	21·0	59	13·8 5·0 27·0		6 00	3	10×		1·0 1·0 2·2
	1 45	1	22·4	55	16·0 6·0 31·0		7 00	0	12·0	90	3·5 1·0 4·8
	2 45	1	21·5	54·5	12·5 4·0 24·8		8 00	1	15·8	70	4·5 2·5 8·2
	3 45	0	19·0	57·5	10·9 3·0 19·5		9 00	4	17·8	64	5·0 3·0 9·0
	4 35	0	17·6	64			10 00	1	19·2	69	7·5 4·5 13·5
	5 00		15×				10 40	0	20·4	59	

többet mondani, hisz a végzett megfigyelések még a napi menet pontos megállapítására sem elégségesek. Csupán arra szeretném a figyelmet felhívni, hogy a kapilláris potometer hasznos szolgálatot tehet az agrármeteorológiának¹⁾, különösen abban a formájában, amelynél a víz utánpótlása a tartós megfigyeléseket lehetővé teszi.

Szolnoki Imre.

A zivatarok összefüggése a sarkifénnyel és a napfoltokkal.

A sarkifény titokzatos eredetét még mindezideig nem sikerült kielégítő módon megmagyarázni, sőt az sincsen végérvényesen eldöntve, vajjon kozmikus, avagy terresztrikus eredetű-e. Vannak momentumok, amelyek az egyik eredet mellett szólnak, viszont vannak olyanok, amelyek a másikat erősítik meg.

Ha *Donáti* csillagásznak az 1872 februárius 4-én megfigyelt sarkifényről készült összefoglalását nézzük, amelyben annak föld-körülí útját Melbournból kiindulva Chinán, Európán, az Atlanti óceánon Amerikán át kimutatja, azt kell elfogadnunk, hogy az terresztrikus jelenség volt, mert a Föld forgásában résztvett.

Ha azonban a *Maxwell*-féle fénynyomás hatásáról szóló elméletet ismerjük el, akkor kozmikus eredetűnek kell a sarkifényt tekintenünk. *Fritz*²⁾ szerint mindamellelt, hogy a sarkifény földön-kivüli erőktől származik, azt mégis a Földhöz tartozónak mondja.

A sarkifény hazája az északi és déli sarkvidék, az előbbit *aurora boreálisnak*, az utóbbit pedig *aurora austrálisnak* nevezte *Gassendi*.

A sarkifény ködből látszik halványan az égbolton előtörni, majd sárgás színt ölt és végei látszólag leérnek a földre. Midőn színe kialakul, bizonyos határozott irányt vesz fel.

Rendesen nem áll nyugodtan, hanem felfelé és lefelé mozgást végez, majd összehúzódik, majd kitágul; összehúzódás alkalmával színei intenzívebbekké lesznek, míg a kitágulásnál elhalványulnak. A földfelé irányított alsó széle éles konturokat mutat, míg az égfelé álló vagyis a felső széle elmosódott.

Alakja lehet fátyolszerű, foszlányos, íves, szalagszerű, sugaras, koronaszerű, sőt függönyszerű is.

Iránya és láthatósága a 60. szélességi foktól a 80. fokig terjed, az előbbi magasságban a pólus felé látják, az utóbbitól pedig az ekvator irányában, vagyis az északi sarkon délfelé. *Lenström* a Spitzbergáktól a sarkifényt délfelé látta, Stockholmából és más alacsonyabb fekvésű helyekről a pólus felé, illetőleg északra látják.

¹⁾ E helyütt hivatkozom *dr. Sávoly* Ferenc nagyérdékű fejtegetéseire (Mezőgazdaság és meteorológia Földr. Közl. 1915. 8. f. és Az Időjárás 1916. 5. f.), amelyekben az agrármeteorológia egyik feladatát ilyen természetű megfigyelésekben látja.

²⁾ *Hermann Fritz*: Die wichtigsten periodischen Erscheinungen der Meteorologie und Kosmologie. pag. 217.

Szine tejfehér, sárgáskékes, zöldes, sokszor piros, sőt haragos-piros is.

Szaga. Egyes észlelők a sarkifény megjelenésével sajátságos szagot véltek érezni.¹⁾

Zörgés, *sistergés,* *zizegés* kíséretében jelenik meg; vannak akik ezt tagadják, mások pedig, akik a zizegést hallották, jégsur-lódásnak mondják; *Lemström* és a lappok is megerősítik a zizegést alacsony sarkifény mellett.

Tartama a sarkifénynek nem állandó; van reá eset, hogy több éjen át változatlanul egy helyen marad, de van eset, hogy néhány óra, sőt néhány perc múlva eltűnik.

Napi periódusát illetőleg előfordul az esti órákban és éjfél körül, de leggyakrabban este 8—10 óra között és legritkábban délelőtt 11 óraker, ezenkívül előfordulhat a napnak bármely szakában is.

Az évi periódus kettős ingadozást mutat, amely a meteorológiai viszonyoktól és a napállástól függ. *Barhow* szerint Svédországban és Norvégiában leggyakrabban szeptember és október hónapokban fordul elő. De az általam készített összeállításból 42 év alatt Svédországban a legtöbb északifényt (1059) februárban és (1132) márciusban észlelték. Norvégiában pedig 30 évi megfigyelési anyagból azt találtam, hogy februárban 405 és decemberben 324 esetben észleltek északifényt, a többi hónapok megfigyelései e mögött maradnak. Az Atlanti Óceánon 62—70° földrajzi szélesség között tavaszi és őszi napéjegyenlőségkor a leggyakoribb. *Weyprecht* szerint az évi maximum a sarkí zónában a téli szolsztícium idejére esik, míg a mérsékelt szélesség alatt erre az időpontra a minimum esnek.

Gyakorisága a földrajzi szélesség csökkenésével fogy; míg az északi sarkkör körül legsűrűbb az északi fény, addig a mérsékelt égöv alatt ritka és az ekvator vidékén úgyszólván ismeretlen jelenség. Hammerfestben évente átlag 100 északifényt figyelnek meg, Karesuandóban 126 (1909 ben), Edinburgban 10, Londonban 5, Berlinben 1 a sarkifény évi átlagos száma. *Weyprecht* 1882-ben Jan Mayen szigetén 124 napon figyelt meg sarkifényt.

Magasságát a sarkifénynek parallaxis módszerek útján állapítják meg, de az így talált eltérő magasságok helyességét némi fentartással kell fogadnunk. A sarkokon olyan alant van, hogy majd a Földre ér le.

Paulsen Godthaaban végzett méréseivel azt találta, hogy a sarkifény magassága 0°67—67°80 km., Fort Raeban és Jan Mayen szigetén szintén azt tapasztalta, hogy a sarkifény magassága a Föld színe felett egészen jelentéktelen. Sophus *Tromholt* Bossekop és Koutokeinoban végzett méréseknél 100 km. magasságot talált. *Weyprecht* azt találta, hogy a földtől nem nagy magasságban van.

¹⁾ Fritz. Die wichtigsten periodischen Erscheinungen der Meteorologie und Kosmologie. pag. 222.

Bravais Bossekopban 100—200 km. magasságot állapított meg. *Harvey*¹⁾ 1893. július hó 15.-én Torontóban a nagy északi-fény magasságát 265 km.-nek és szélességét 24 km.-nek találta. *Thorbern Bergmann* 30 megfigyelésből 770 km.-nek mondja. *Carlheim-Gyllensköld* 0'6—29'2 km. között találta a sarkifény magasságát.

De Mairan 900 km. magasságot mért.

*Störmer*²⁾ expedíciója 800 sarkifényről készített fényképfelvételt, amelyek közül 400 sikerült. A sarkifény magasságát a csillagok parallaxikus eltolódásából 150 esetben sikerült megállapítania, amely 40 km. és 368 km. között váltakozott.

Galle 300 km. magasságúnak mondja.

W. Schopper az 1898. évi szeptember 9.-i sarkifényt, mely Liverpooltól Libauig terjedt, megmérte és alsó szélét a Földtől 70 km.-re, egész magasságát pedig 800 km.-nek találta.

Flögel ugyanezt a sarkifényt a Földtől 100 km. magasságúnak találta és az egész magasságot 750 kilométerben állapította meg.

*Ekama*³⁾ a sarkifényt a Kari tengeren 210 kilométer magasnak mondja.

Ami a tünemény elméletét illeti, a régebbi elméletek közül a *de la Rive*-féle érdemel említést, amely azonban azóta már jobbakkal pótoltatott.

De la Rive szerint a földön végig vonuló légáramlatok a légköri elektromosságot az aequatortól a polus felé terelik, ahol az északifény pamatkisülés alakjában megy végbe; nálunk pedig a mérsékelt égöv alatt és a tropusokban az elektromosság kisülése villámok alakjában történik.

A zivatarok és a sarkifény azonban, bár mindkettő elektromos eredetű, nem azonos jelenség, amint azt *de la Rive* vélte, mert míg a zivatar 1.000—3.000 méter magasságban játszódik le, addig a sarkifény székhelye roppant nagy magasságban van.

A sarkifény misztikus eredetét a hipotézisek sokasága veszi körül, amelyek közül a *Paulsen* és *Birkeland*-féle érdemel különösebb figyelmet.

*Paulsen*⁴⁾ elmélete, amely mostanában mindannyi között leginkább elismert, a sarkifény keletkezését így adja:

A sarkifény légkörünk legmagasabb rétegeiben megjelenő fényjelenség, amely az elektromos töltéssel bíró Nap porának kisülése következtében támad.

Minthogy földünk a Nap mágneses terében helyezkedik el, ennek következtében a *napcorona* által kilövelt kathodsugarak az erő-

¹⁾ Harvey A.: The Height of an Aurora Nature 1894. 49. Vol. pag. 543.

²⁾ Störmer: Résultats des mesures photométriques de l'Aurore boréale a Bossekop aux mois de février et de mars 1910. Compt. rend. 1911. Vol. 159. pag. 1194—1196.

³⁾ Hann: Lehrbuch der Meteorologie pag. 4.

⁴⁾ Paulsen A. Über die Ursache des Polarlichtes. Met. Zeitschr. 1894. pag. 450.

szélességek alá kerülnek. Az ekvator mentén párhuzamosan haladnak az erővonalakkal, a polusoknál azonban a Földet érintik.

A Holdat negatív töltéssel ruházzák fel és az a negatív ionokat a levegőben ellöki ott, ahol útjában épen éri a levegőt.¹⁾

(Folytatjuk.)

Dr. Szalay-Ujfalussy László.

Hazánk időjárása az elmúlt december hónapban.

A meleg hónapok feltűnően hosszú sora után végül az évnek utolsó hónapja hidegre mutató hőmérsékleti haviközéppel zárult. Ez a mérleg kivétel nélküli, az egész országra áll, ha mindjárt a mérleg lengésének nagysága nem is egyforma minden tájon.

A Nagyalföld síkja a legkevésbé hideg, kivéve Kecskemétet és sajtóságosképpen Budapestet, melynek házrengetege közönségesen inkább a meleg, mint a hideg végletnek kedvez. Jóval hidegebb az Alföldnél a Dunántúl, még a Kisalföldet sem véve ki. Egyenesen meglepő, hogy a legnagyobb negatív eltérés táblázatunkban éppen Fiumét állítja előtérbe. A felvidéknek és az erdélyi tájaknak néhány itt szereplő képviselője nem mutat eltérést a Dunántúllal szemben, úgy, hogy el kell fogadnunk, miszerint az elmúlt december hazánk nyugatán volt a leghűvösebb.

A szélsőségeket a hőmérsékletben igen tekintélyes számok képviselik táblázatunkban, különösen, ha még figyelembe vesszük, hogy ezek csak terminusextrémák, a valódiak tehát még szélsőségesebbek. Feltűnő a nagy eltérés, ami a szélsőségekben az egyes tájak között, de részben a tájakon belül is tapasztalható. Itt van mindjárt a Nagyalföld, melynek északi felén a melegnek felső véghatára 7–10, déli felén ellenben 11–13°, szinte átmenet nélkül. A Kisalföld a Nagyalföldnek vele egyforma földrajzi szélességű északi felével mutat rokonságot. A minimumokban azonban már Erdély vezet, miként a havi közepek abszolút számaiban is Erdély a leghidegebb. A hőmérsékletnek kétirányú széles kilengése következtében az abszolút havi ingadozás jelentékeny, de nem mindenütt. Úgy látszik a keleti és délkeleti hegyvidéken volt legnagyobb a hőmérséklet ingadozása, amely itt 28 fokot is elér; másutt, főleg az Alföldön azonban 18–20 fokra is lefogy.

A *felhőzet* foka decemberben nagy, sőt igen nagy volt, ha figyelembe vesszük, hogy még a haviközép is elég sok helyen 8 és 9 fokozatra rug.

A *csapadék* eltérésének rovata vegyesen mutatja a + és – jelet, jóllehet elég egy pillantás és észrevevessük, hogy a – előjel előfordulása többségben van, valamint, hogy a negatív előjelű anomáliák abszolút nagyságra is általán felülhaladják a + előjelűeket. Mindamellet áll a tény, és ezt ekkora szárazság után még

¹⁾ Arrhenius Svante. Kosmische Physik. Bd. II. pag. 921.

1917. év, december hónap.

Állomások	Tengerszint feletti magasság m.	Hőmérséklet C°						Felhőzet				Csapadék	
		havi közép	eltérés a norm.-tól	max.	hányadikán?	min.	hányadikán?	havi közép (0-10 fokozat)	havi összeg milliméter	eltérés a norm.-tól	napok száma		
Budapest	129	-1.7	-1.1	6.9	2.	-10.7	20.	8.2	81	+ 33	15		
Tarcal	128	-1.1	-0.3	8.6	29.	-9.9	21.	7.3	27	- 17	8		
Ungvár	132	-1.8	-0.7	8.4	28.	-12.2	21.	6.6	38	- 23	16		
Debreczen	130	-1.8	-0.7	9.3	1.	-10.3	6.	6.9	24	- 21	9		
Turkeve	88	-1.4	-0.8	9.6	2.	-9.6	6.	7.4	26	- 19	10		
Kecskemét (Miklóstelép)	130	-1.8	-1.3	13.1	1.	-12.3	20.	7.1	42	- 8	7		
Szeged	89	-0.7	-0.4	11.2	1.	-10.4	9.	7.6	38	- 1	13		
Csála (Arad)	107	0.0	-0.2	12.7	1.	-12.0	9.	7.2	26	- 17	13		
Temesvár	92	-0.5	-0.7	13.2	1.	-14.2	9.	6.8	23	- 27	13		
Nagybecskerek	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Pécs	252	-1.1	—	13.8	1.	-10.6	25.	7.2	53	+ 9	18		
Zagreb	163	-0.4	-1.7	13.8	1.	-8.0	25.	8.3	62	- 1	18		
Fiume	5	4.8	-2.1	14.1	18.	-2.4	6.	6.2	59	- 93	10		
Csáktornya	165	-1.5	-1.2	12.2	1.	-12.3	16., 23.	8.0	49	- 15	11		
Tapolca	120	-1.4	-1.8	12.3	1.	-7.9	6.	—	13	- 25	9		
Herény	227	-1.8	-1.5	6.0	1.	-7.9	6., 25.	9.1	48	+ 11	14		
Ogyalla	119	-1.9	-1.2	8.0	1.	-13.2	20.	7.6	58	+ 13	13		
Pozsony	193	-1.9	-1.4	4.6	2.	-7.3	25.	8.4	—	—	—		
Selmeczbánya	205	-3.5	-0.6	6.6	29.	-9.6	25.	8.3	57	- 19	16		
Losoncz	191	-1.8	-0.4	6.0	29.	-11.6	20.	7.6	49	- 1	10		
Liptóújvár	646	4.8	-1.1	6.1	1.	-19.4	21.	7.4	52	+ 8	14		
Aknasugatag	495	-2.8	-0.9	9.0	1.	-14.0	6.	6.0	25	- 20	11		
Görgényszentimre	428	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Kolozsvár	363	-3.5	-1.1	8.1	28.	-15.6	9.	6.9	5	- 25	3		
Bottalu	505	-5.0	-1.9	10.6	1.	18.4	8.	—	13	- 16	8		
Nagyszeben	419	-2.9	-1.2	10.3	2.	-14.9	6.	7.2	9	- 16	4		
Lupény	641	-2.2	-0.7	11.6	1.	-16.4	9.	6.0	42	- 13	9		
Magaslati állomások:													
Babiagóra	1616	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Bánffytelep	1256	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Keresztényhavas	1590	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

Ötnapi hőmérsékleti közepek s azok eltérése a normális értéktől.

Állomások	nov. 27—dec. 1.		2-6.		7-11.		12-16.		17-21.		22-26.		27-31.	
	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ
Herény	2.0	—	-1.8	—	-1.5	—	-0.5	—	-2.0	—	-4.4	—	-1.2	—
Budapest	6.0	+3.2	-0.3	-1.7	-2.8	-3.1	1.0	+0.9	-2.3	-2.9	-3.3	-2.1	1.3	+3.0
Nagyszeben	3.4	+2.7	-2.5	-1.5	-10.2	-8.3	-1.0	+1.5	-3.4	-1.8	-5.2	-1.8	4.4	+8.8

A csapadék zöme hó alakjában esett le s a tartós hó válik a decemberi időjárás legjellemzőbb sajátosságává. Budapesten 8.-a óta állandóan van hó. De Budapest kivétel, másutt sokkal későbbben állott be a havazás, így főleg a Dunántúl. Általánossá voltaképpen csak a második félhónapban lett a hó, de szerfelett eltérő mennyiségben az egyes vidékek között. Nemcsak a hegyes vidékek egyes tájainak hóviszonyai igen eltérők, de az Alföldé is. Míg Budapesten majd fél méter vastagságot ért el a hóréteg, addig a délvidék sok helyen még fél deciméteren is alul maradt. Igen feltűnő Erdélynek hőszegénysége és szárazsága.

Egészen száraz napunk egy sem volt decemberben, ha kevés is, valahol minden nap volt valamelyes csapadék. De viszont az ország egész területét csapadékkal bevonó napunk sem volt egy sem. A legerjedelmesebb 7.-én és 26.-án esett, az ország összterületének 73⁰/o-án. Az egyes országrészekben persze akadt min-

Az 1917. év időjárásának áttekintése.

Állomások	Tengerszint feletti magasság m.	Hőmérséklet C ^o						Felhőzet		Csapadék			
		évi közép	eltérés a norm.-tól	max.	mikor?	min.	mikor?	évi közép (0-10 fokozat)	évi összeg (milliméter)	eltérés a norm.-tól	napok száma		
Budapest	129	10.1	+0.2	36.3	aug.	2.	-19.0	febr.	9.	5.6	447	-145	133
Tarcal	128	10.4	+0.9	36.9	aug.	2.	-15.4	febr.	10.	5.6	330	-234	103
Ungvár	132	9.6	+0.3	35.8	aug.	2.	-19.4	febr.	9.	4.8	486	-286	142
Debreczen	130	9.7	+0.2	36.4	aug.	2.	-24.4	febr.	10.	5.3	369	-230	122
Túrkeve	88	10.4	+0.3	35.7	aug.	2.	-19.4	febr.	10.	5.0	352	-256	121
Kecskemét	130	10.1	-0.1	37.4	jul.	31.	-26.6	febr.	9.	5.0	389	-76	91
Szeged	89	11.1	+0.6	35.6	aug.	2.	-19.8	febr.	10.	5.7	462	-104	123
Csála (Arad) . . .	107	11.1	+0.7	37.0	aug.	2.	-23.6	febr.	9.	5.5	465	-133	113
Temesvár	92	11.3	+0.5	38.3	aug.	2.	-20.0	febr.	9.	5.1	496	-238	
Nagybecskerek . .	80												
Pécs	252	10.2		33.7	jul.	31.	-23.2	febr.	10.	5.4	463	-240	122
Zagreb	163	11.2	+0.1	33.8	aug.	1-14.	-19.8	febr.	10.		1007	+138	152
Fiume	5	14.1	0.0	32.9	jun.	29.	-4.5	jan.	31.	4.8	1539	-98	139
Csáktornya	165	9.8	+0.2	33.4	aug.	14.	-24.3	febr.	10.	5.0	720	-257	118
Tapolca	120												
Herény	227	9.3	-0.2	32.2	aug.	1.	-17.8	febr.	9.	6.3	557	-172	130
Ógyalla	119	9.7	+0.1	35.9	jul.	31.	-27.4	febr.	9.	5.5	442	-157	127
Pozsony	193	9.8	+0.2	34.0	szept.	20.	-15.1	febr.	10.	5.6	448		114
Selmeczbánya . . .	205	7.4	0.0	30.4	aug.	1.	-14.9	febr.	9.	6.2	716	-173	164
Losonc	191	9.1	0.0	36.4	aug.	2.	-29.6	febr.	9.	5.7	481	-167	134
Liptóújvár	646												
Aknasugatag	495	8.2	+0.3	33.8	aug.	2.	-20.0	febr.	9.	5.6	553	197	128
Görgényzentimre .	428												
Kolozsvár	363	8.3	+0.2	34.4	aug.	2.	-25.0	febr.	9.	5.5	403	-251	94
Botfalu	505												
Nagyszében	419	9.2	+0.3	33.6	aug.	3.	-26.4	febr.	9.	6.2	451	-231	118
Lupény	641			32.2	aug.	2.				5.1	817	-147	136

denütt száraz és mindenütt csapadékos nap is. A viszony ez: (száraz nap:nedves nap) Duna jobbpart 6:2, balpart 8:1, Duna—Tisza köze 8:3, Tisza jobbpart 7:2, balpart 11:0, Tisza—Maros szög 9:2, Erdély 11:1.

Az egész ázott területre egyenletesen szétosztva a csapadékot, december 26.-a volt a legnedvesebb, 51 milliméter vastag átlagos víréteggel; legközelebb áll hozzá 3.-a és 7.-e 43 mm. vastag átlagos víréteggel.

* * *

A december havi jelentéssel kapcsolatban megtalálja az olvasó az egész 1917-ről szóló időjárás táblázatot is. Amennyire csábító ennek a kivételes időjárású évnek részletesebben feltárni egyes vonásait, a papiroshiány és technikai nehézségek térkímélésre kényszerítenek. Azzal adjuk tehát az olvasónak át ezt a táblázatot, hogy az egyes hónapok tábláival vesse össze és az ott mondottakat rekapitulálja. Így is bele fog pillantani a múlt év időjárásának két legkirívóbb vonásába: a normálnál magasabb hőmérsékletbe és a roppant szárazságba, amely hazánk nem egy gazdaságilag igen értékes tájának évi összes csapadékát 400 mm. alá nyomta, az illető vidéket a közszükséglet szempontjából szinte kivetette a gazdasági közösségből.

Sávoly Ferenc dr.

IRODALOM.

H. U. Sverdrup und I. Holtsmark: Über die Reibung an der Erdoberfläche und die direkte Vorausberechnung des Windes mit Hilfe der hydrodynamischen Bewegungsgleichungen. Veröff. d. geoph. Inst. d. Univ. Leipzig. Band II. Heft. 2.

A föld felszintje közelében, vízszintes síkban végbemenő mozgásnál a surlódás oly vektornak vétetik fel, melynek nagysága arányos a szél erővel (tehát nagysága bv alakban írható, ahol b egy számtényező és v a szélesebesség) és iránya a szél irányával ellenkező irányban egy bizonyos (β) szöget képez.*) Azon feltevés mellett, hogy a mozgó levegőtömegek gyorsulása zérus, ismert nyomásgradiensből és eltérítő-erőből sok adatból bizonyos helyre meg lehet állapítani egy közepes surlódást, azaz b és β állandóknak egy átlagértékét. Abból a körülményből, hogy a gyakorlatban részben bevált Guilbert-féle szabályok a közepes surlódásnak a hidrodinamikai egyenletekbe való bevezetésével kiadódó gyorsulásnál kvalitatíve összhangzásban vannak, azt kell következtetnünk, hogy a

*) Az így definiált vektor nem a surlódás a szó fizikai értelmében, hanem oly vektor, mely a surlódást és a szomszédos mozgó rétegeknek a tekintetbe vett réteg mozgását befolyásoló hatását fejezi ki. Mivel a szél iránya felfelé haladva — az északi félgömbön általában — az óramutató járásával egyező irányban forog, az így definiált surlódás a szél irányával ellenkező iránytól az óramutató járásával ellenkező irányban tér el [β átlagban 20—30°].

közepes surlódással számított gyorsulás kvalitatíve egyezik a valódi gyorsulással, de hogy kvantitatíve mekkora ez az egyezés, ez eddig nyílt kérdés volt. A surlódás behatóbb vizsgálata és ezzel e kérdés tisztázása is a szóbanforgó dolgozat célja.

A valódi surlódást megkapjuk a hidrodinamikai egyenletek alapján, ha a valódi gyorsulást (és természetesen a nyomás gradiens és a föld eltérítő erőt) ismerjük. A valódi gyorsulás szél-adatokból megállapítható.

A vizsgálat megfigyelési anyagát északamerikai állomásoknak adatai szolgáltatták. A hálózat e célra elég sűrű és a széladatok önjelző műszerektől feljegyzett adatok. A közepes surlódás állandóinak (α és β) megállapítása 1904. nov.—1905. febr. és 1906. nov.—1907. febr. időközre vonatkozó adatokból történt. A valódi gyorsulást három, egymáshoz hasonló időjárási helyzetre állapítják meg szerzők 1905. jan. 1—2., nov. 28. és nov. 11. napokon. E helyzetet egy, délnyugat—északkelet irányban húzódó konvergencia vonal jellemzi (a légmozgás e vonal felé tart), mely délkeleti irányban halad. A légnyomás a konvergencia vonal mentén alacsony, a hőmérséklet e vonal előtt magas, mögötte alacsony. Különösen nagy e hőmérséklet-ellentét 1911. nov. 11-én: a konvergencia vonal átvonulásakor a hőmérséklet az állomásokon 30° -al csökken.

A valódi gyorsulás megállapítása 3 órában különböző két időpontra vonatkozó széleloszlásból történt (jan. 1.-én, 2.-án, nov. 28.-án 4, november 11.-én 2 időpontban lett megállapítva a szél és nyomáseloszlás). A széladatokban rejlő véletlen és szisztematikus hibák (pl. az anemometerek különböző magassága) kiküszöbölésére kisebb területekre (250 km^2) átlag szeleket és nyomásgradienseket állapítanak meg a szerzők.

A dolgozat súlypontja a következő, egymással összefüggő két kérdés tisztázása: 1) a 3 órában különböző két időpontra megállapított széleloszlás alapján megállapított valódi gyorsulásból, a nyomásgradiensből és eltérítő erőből levezetett valódi surlódás a fennebb jelzett napokon uralkodott időjárási helyzetnél mennyiben tér el az 1904/05. és 1906/07. teleken megállapított közepes surlódási állandókkal ugyanazon napokra számított surlódástól. 2) Mennyiben közelíti meg a közepes surlódási állandókkal számított gyorsulás a valódi gyorsulást.

Az első kérdésre a megvizsgált időjárási helyzeteknél a következő eredmény adódik ki. A valódi és számított surlódás közt mutatkozó különbség határozott vonatkozásban van a konvergencia-vonalhoz; a valódi surlódás e vonal közelében kisebb a számított-nál (a kettő viszonya 0.4-ig csökken), innen e viszony nő, a konvergencia-vonal mögött gyorsabban, mint előtte: e viszony 1.0 100 km. távolságban e vonal mögött és 2—300 km. távolságban e vonal előtt. A két surlódás iránykülönbsége is vonatkozásban van a konvergencia-vonalhoz: e vonal közelében és mögötte a számított surlódás irányából az óramutató járásával egyező irányú

forgással jutunk a valódi surlódás irányába, a konvergencia-vonal előtt ellenkező irányú forgással.

A surlódás e különbözősége a konvergencia-vonal előtt és mögött a különböző stabilitási viszonyokkal és a szélérő változásával a függélyesben — e két tényezőtől függ főképp a levegő turbulenciája és ezzel kapcsolatban a surlódás — megmagyarázható. E tényezők a konvergencia-vonal előtt és mögött az ellentétes hőmérsékleti viszonyok folytán különbözők.

A felvetett második kérdésre az eredmény a következő: a konvergencia-vonal közelében a számított és valódi gyorsulás iránya nem nagyon tér el egymástól (12^0 -ban), számbeli értékük azonban általában nagyon eltérő, úgy, hogy kilátástalannak látszik az a törekvés, hogy a közepes surlódási állandókat bevezetve a hidrodinamikai egyenletekbe, a valódi gyorsulás számértékét kiszámíthassuk, a valódi gyorsulás irányára azonban a közepes surlódási állandók adhatnak némi felvilágosítást.

St. L.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Az időjárás és a méhészet a Nagyalföld közepén december hónapban.

A december havi időjárás főjellegvonása ismét a szárazság volt; a november közepén szárazra fordult időjárás kitartott december három hetén keresztül, míg utolsó hete csapadékból elég gazdag volt, amennyiben a havi 26.0 mm.-nyi csapadékból 18 mm. az utolsó héten esett.

A hőmérséklet — bár mérsékelt — de általában alacsonynak mondható; 13 napon maradt a száraz hőmérő a déli órákon 0 alatt. A havi ingadozás mindazonáltal jelentékeny volt (a max. 1.-én 11.4^0 , a min. 9.-én -15.8^0 , így a havi ingadozás 27.2^0 volt); a havi közép -1.5^0 .

A barometer ingadozása is jelentékeny volt s a havi ingadozás 29.0 mm.-t tett ki.

Hó kevés, de mégis volt 24 havas napja a hónapnak, amelyből 15 napon a hórétég mérhető volt, míg 9 napon csak hófoltok voltak; a legvastagabb hórétég négy napon keresztül 3 cm. volt.

Méhészet. . . ? erről ezúttal semmi különöset sem mondhatunk; esendes zűmmögésük árulja el, hogy élnek. A hónap első két napján a déli órákon még lehetett 1—2 kirepülő méhecskét látni, azontúl az egész hónapban egyet sem. A havi fogyasztás a mérleges kaptárban 35 deka-gramm volt.

Szerep (Biharmegye).

Rácz Béla

méhészeti megfigyelő áll. vezető.

Heves lövöldözések hatása az időjárásra. Ha nagy lövöldözések alatt és után a légnyomás változásait az időjárási térképeken vizsgálat tárgyává tesszük, határozott befolyást csak ritkán tudunk kimutatni. Igaz, hogy a lövöldözés területén néha zavarok lépnek fel, hasonló szabálytalanságok azonban más vidékeken és más időkben is mutatkoznak. A Champagne-csata nagy pergőtúze után 1915. szept. 25.-étől szabálytalanul alakuló alacsony légnyomású képződmények vonultak Északkeleti Franciaországon és Dél-Németországon át, amelyekkel csapadékképződés járt együtt. Az 1916. februárius 21.-i verduni német támadást is alacsony nyomás képződése s eső, illetve hó követte. Ugyancsak esik a május 31.-i skagerraki tengeri csata után június 1.-én Hanstholm-ban a jütlandi parton s különös hevességgel (45 millimeter 24 óra alatt) Skudenenesben Norvégia délnyugati partján. Azonban kérdéses, hogy a légnyomásváltozások összefüggenek-e a lövöldözéssel. A zavarok, melyek 1915. május 3.-án a Dunajecen való (gorlicoi) áttörés után Galiciában beállottak, nagyon jelentéktelenek, itt nem mutatható ki csapadékképződés; a következő idők tartós, súlyos harcai folyamán is a forró, száraz időjárást csak átmenetileg hűtötték le május 3.-tól 5.-ig s május 10. és 11.-én hideg, keleti szelek. A meteorológiai hatások biztosabb megítélésére azonban hiányoznak tovább keletre fekvő állomások megfigyelései s csupán Krakó megfigyelései állnak rendelkezésre.

Hogy a csapadékképződést robbanási termékek elősegítik, azt mindenesetre fel kell tennünk, mivel számos apró és igen apró (anyagi) részecske kötik a levegőbe, amelyek a vízgőz sűrűsödésének kiindulási pontjaivá lehetnek (kondenzációs magok). Felhő- vagy csapadékképződés azonban csak akkor állhat be, ha a levegő nedvességgel kielégítően telítve van. Száraz levegőben a leghevesebb lövöldözés sem eredményez csapadékot, amint azt 1915. május 2.-a után Galiciában láttuk. Különösen erős esőzések állnak be, ha a robbanási termékek túlhűtött vízgőzt tartalmazó régiókba jutnak, amely vízgőznek hőmérséklete t. i. az uralkodó páramórnak megfelelő sűrűsödési hőmérséklet alatt van. Ebben az esetben többnyire erős légáramlások is keletkeznek. 13.5 milliméteres csapadék a barometeren 1 milliméteres süllyedést eredményez, ha a levegőből eltűnő vízgőzt odaáramló levegő nem pótolja. Így a lövöldözés által előidézett erős csapadék légnyomási depressziónak s ezáltal esős időnek lehet okozója. Elengedhetetlen feltétel azonban, hogy a vidékre, ahol a lövöldözés végbemegy, állandóan nedves levegő áramoljon. Hogy azonban ily áramlást előidézzünk, ahhoz a leghevesebb lövöldözés sem elegendő. Vizsgálataink eredménye tehát: Száraz időt lövöldözéssel nem lehet esőre változtatni, ellenben a lövöldözés nedves időjárás esetén az esőzést növelheti és erősítheti. (Das Wetter, 1916. szept.)

A Neptun bolygó körülforgásának ideje. Míg a Mars bolygó körülforgásának időtartamát a felületén mutatkozó foltokból pontosan meg lehet állapítani, addig az olyan bolygóknál, amelyek még a távcsőben sem mutatnak ilyen részleteket, nem lehet azt megállapítani. Ezek közé tartozik a nagy távolságban levő Neptun is. Ha azonban felületén a sötétebb és világosabb területek egyenlőtenül vannak megosztva, akkor forgása megvilágított felületének változása következtében észrevehetővé válik. Ebből Hall 1883-ban 7 óra és 55 percig tartó körülforgási időt állapított meg. Rövid idő múlva azonban a bolygó felületén mutatkozó világos folt láthatósága hirtelen megszűnt.

Hall 1915-ben Jamaikában folytatta megfigyeléseit és a februárius 26., március 30. időközben megállapította a fényváltozást egy 7-ed és 11-ed nagyságú és egy 7-ed és egy 6.7-ed nagyságú csillag között. Ez alkalommal Hall 7 óra és 50.1 perccel kapott forgási időt, ami 1883-ban nyert forgási időnek 3.9 perc különbséggel, jól megfelel. Minthogy a Neptun sűrűsége csekély (közel egyenlő a vízsűrűségével) és így a Nap által felületére vetett fénynek felét visszaveri, ebből arra lehet következtetni, hogy a bolygót sűrű légkör veszi körül, amely körülmény a vizsgálatokat még nagyobb közelségről is megnehezítené; a spektroszkópos vizsgálatok legalább emellett szólanak. Annyival inkább kedvező eredménnyel kecségetnének a fotometrikus vizsgálatok, amelyekből kiünnök, hogy az említett rendellenességek a bolygó felületének alkatával vannak összefüggésben.

(Sirius, 1916. szeptember.)

Északi fény Magyarországon 1917. decemberében. Hazánkban a múlt év utolsó hónapjában északi fény volt látható. Megfigyelte Pető László Alsótátrafüreden december 16.-tól 21.-ig. — Marczell György meteor.-intézetű adjunktus Budapest dec. 17.-én este 10 órakor É—NY. és É. irányban ötven-hatvan fok magasságba felérő fényávot látott a Rózsadombról. — Probst Erzsébet észlelőnk pedig Tátraszéplakon látta és feljegyezte december 17.-től 19.-ig este 9 óra után.

Földrengés és napfoltmaximum. Poëy és Spas Walzoff¹⁾ bizonyos periodicitást tapasztaltak a földrengések számában, amely vonatkozásba volt hozható a napfoltok számával. Dr. Réthly²⁾ boszniai, magyarországi, svájci és szerbiai adatok alapján megerősíti azt a tapasztalatot, hogy a tektonikai földrengések minimuma egybeesik a napfolt relativszámok minimumával. Kivételt csak Ausztria mutat, ám az ottani földrengések tekintélyes részénél a centrum a földkéreg felületi részében volt.

Sz. I.

¹⁾ Dr. Réthly: A földrengések gyakorisága és a napfoltok száma (Termtud. Közl. 1914. 86. l.)
²⁾ Dr. Réthly: A földrengések gyakorisága. (Természettudományi Füzetek 1916. 39. l.)

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

Csillagászati részében:

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



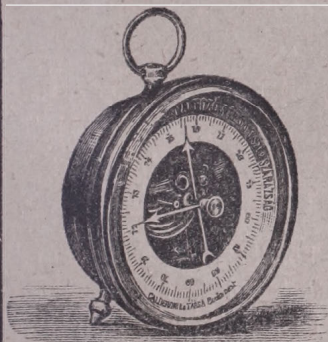
Az Időjárás 1898. — 1917. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás“ kiadóhivatalában (Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.). Az 1898., 1899., 1900., 1910. és 1911. évfolyam ára egyenként 8 korona, a többi tizenhaté egyenként 6 korona. — Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

Az Időjárás ezidőszert havonként jelenik meg 1 nyomtatott ívnyi tartalommal, borítékban.

A Nagym. Vallás- és Közoktatásügyi m. kir. Minister úr 1897. évi dec. 30.-áról 5401. eln. sz. alatt kelt rendeletével Az Időjárás-t a középiskoláknak a tanári könyvtárba való beszerzésre ajánlotta.

Összes olvasóinkat kérjük, hogy »Az Időjárás«-t ismerőseiknek s különösen középiskolák s egyéb kulturális intézetek vezetőinek és tagjainak figyelmébe ajánlani sziveskedjenek.

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatványszámot kívánatra ingyen küld a kiadóhivatal: Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.



**Mindennemű
meteorologiai
műszer:** ~

hőmérő, maximális és minimális hőmérő, légsúlymérő, nedvességmérő, = esőmérő, regisztráló műszerek stb. stb.

CALDERONI MŰ- ÉS TANSZER-VÁLLALAT R.-T.

Budapest, IV., Váci-utca 50.

FÖLDRAJZI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR FÖLDRAJZI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA.

Tudományos és népszerű közlemények a földrajz minden ágából.

Apróbb közlemények, földrajzi érdekességű események és mozgalmak. Könyvismertetés.

Megjelenik évenként 10 füzethen. (*Budapest, VIII., Sándor-u. 8.*)

Előfizetési ára 15 korona. Tagoknak tagdíj fejében jár. Mutatványszám ingyen.

Szerkeszti: Bátky Zsigmond és Littke Aurél.

AZ AëRO

a repülés és léghajózás egyedüli magyar hivatalos folyóirata.

Nemcsak a légi útközletekről közöl leírásokat, hanem ezeknek magyarázatát is adja és ismerteti mindazokat a törekvéseket, amelyek a hazai léghajózás fejlesztését célozzák.

Az eredeti képekkel díszített lap előfizetési ára 10 K.

„Az Időjárás” előfizetői és olvasói évi *hat* koronás kedvezményes áron kapják.

Mutatványszámot szívesen küld a kiadóhivatal:
Budapest, I., Retek-utca 46.