

# AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI:  
 DR. RÓNA ZSIGMOND  
 DR. RÉTHLY ANTAL közreműködésével.

Alapította: Héjjas Endre 1897-ben.

XXXV. ÉVFOLYAM.

1931

ÚJ SOR. VII. ÉVFOLYAM.

## TARTALOM:

	Oldal		Oldal
Meghívó .....	1	Roncik Jenő: Villámcsapás-villámhárító. — Ufficio Presagi, Annuario 1930 .....	23
Fröhlich Izidor † .....	2	<i>A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei:</i> A Magyar Meteorológiai Társaság 37. választmányi ülése 1931. február 17-én. — A Magyar Meteorológiai Társaság 1930. évi zárószámadata. — Tagdíjat, illetve előfizetési díjat be- küldtek .....	30
Boros Tibor: A Bjerknes-féle ciklón-elmélet .....	3	<i>A Meteorológiai Intézet közleményei:</i> Kérelem a jelentések beküldését illetőleg .....	33
Dr. Réthly Antal: Budapest hőmérsékletének havi középértékei .....	13	<i>Előadások:</i> Dr. Száva-Kováts József. — Dr. Aujezsky László. — Dr. Treitz Péter. — Dr. Scherf Emil .....	34
M. Gy.: Magyarország időjárása az elmúlt december és januárius havában .....	15	<i>Különfélék:</i> I. Ferenc József — mint meteorológus. — Zivatarok november 5-én. — Főnszerű derülés. — Az 1930. ápr. 26-i zivatar Alsó-fügödön .....	34
Dr. Massány Ernő: A nap és az időjárás .....	19	<i>Régi magyar megfigyelések:</i> Kecskemét időjárása 1809-től 1814-ig (harmadik rész) .....	36
<i>Irodalom:</i> Gróf Teleki Pál és K. Nagy Zoltán: Óceáni, szárazföldi, mediterrán és hidegövi klímahatások és hegyi klíma Európában, jellemző növények elterjedésével kifejezve. — Dr. Aujezsky László: Védekezés az időjárási károk ellen. — E. Hiltner: Der Tau und seine Bedeutung für den Pflanzenbau. — Dr. Walter Grundmann: Untersuchungen über Unterkühlungs- und Veränderungserscheinungen an verschiedenen Thermometerflüssigkeiten. — Dr. vitéz			
<b>Das Wetter. Le Temps. The Weather. Il Tempo.</b>			
T. Boros: Über die Zyklonentheorie von Bjerknes .....	37		
A. Réthly: Über die Monatsmittel der Temperatur von Budapest .....	38		
G. M.: Das Wetter in Ungarn im Monat Dezember 1930 .....	39		
> >		Jänner 1930 .....	39

# MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG.

ALAPÍTTATOTT 1925-BEN

## Tisztikar :

**Elnök:** *dr. Róna Zsigmond*, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató.  
**Alelnökök:** *dr. Cholnoky Jenő*, egyetemi tanár.  
*Tolnay Lajos*, csillagász, v. orsz. képviselő.  
**Főtítkár:** *dr. Réthly Antal* egyet. m. tanár, Meteor. Int. aligazgató.  
**Títkár:** *dr. Aujeszky László*, Met. Int. adjunktus.

**Szerkesztő:** *dr. Róna Zsigmond*.  
**Pénztáros:** *Bacsó Nándor*, meteorológus.  
**Ellenőr:** *Keller Károly*, főmeteorológus.  
**Könyvtáros:** *Endrey Elemér*, Meteor. Int. fő-kalkulátor.  
**Ügyész:** *dr. Vidovich Ödön*, ügyvéd.

## Igazgatótanács :

**Sachsenfelsi Dietrich Alfréd** vezérkapitány, rendk. követ és meghatalm. miniszter.  
**Lovag dr. Falk Zsigmond**, vezérigazgató.

**Dr. Kozma Jenő**, kormányfőtanácsos, országgyűlési képviselő.  
**Vassel Károly** altábornagy.

## Levelező tagok :

**Dr. Dalmady Zoltán**, egyetemi rk. tanár. (1928.)  
**Fraunhoffer Lajos**, ny. Meteorológiai Intézeti igazgató. (1928.)  
**Héjjas Endre**, nyug. Meteor. Int. aligazgató, «Az Időjárás» megalapítója. (1925.)  
**Dr. Hille Alfréd** légiforgalmi főfelügyelő. (1929.)  
**Dr. Jordán Károly**, egyet. m. tanár. (1928.)  
**Dr. Kövesligethy Radó**, egyet. tanár. (1925.)

**Marczell György**, Meteorológiai Intézeti aligazgató. (1928.)  
**Dr. Réthly Antal**, egyet. m. tanár, Meteorológiai Intézeti aligazgató. (1928.)  
**Dr. Steiner Lajos**, Meteorológiai Intézeti igazgató. (1925.)  
**Dr. Thirring Gusztáv**, Föv. Statiszt. Hiv. ny. igazgató. (1930.)

## Választmányi tagok :

**Dr. P. Angehrn Tivadar S. J.**, csillagjai igazgató.  
**Dr. Ballenegger Róbert**, egyet. m. tanár.  
**Dr. Borbély Kálmán**, gazd. főtanácsos.  
**Éder Oszkár**, tüzérszázados.  
**Dr. Harkányi Béla báró**, egyet. m. tanár.  
**Kenessey Béla**, ny. min. tanácsos.  
**Dr. Kerpely Kálmán**, egyetemi tanár.  
**Dr. Konkoly Thege Gyula**, Közp. Statiszt. Hiv. alelnöke.  
**Konkoly Thege Miklós** ny. meteorológus.  
**Dr. Magyary Zoltán**, egyetemi tanár.  
**Dr. Massány Ernő**, főmeteorológus.  
**Melczér Tibor**, műegyetemi tanár.  
**Dr. Mihók Ernő**, min. oszt. tanácsos.  
**Dr. Neubauer Aladár**, nyug. főmeteorológus.  
**Paskay Bernát**, m. kir. postafőigazgató.

**Dr. Pékár Dezső**, min. tan., geofiz. int. igazgató.  
**Poppe Kornél**, ny. őrnagy.  
**de Potlere Gérard**, ny. min. tanácsos.  
**Dr. Szalay László**, Met. Int. aligazgató.  
**Dr. Száva-Kovács József**, egyetemi m. tanár.  
**Dr. Szilber József**, nemzetk. légiforg. r.-t. igazgató.  
**Dr. Tangl Károly**, egyetemi tanár.  
**Dr. Tass Antal**, csillagjai igazgató.  
**Dr. Teleki Pál gr.**, ny. min. eln., egyet. tanár.

## Vidékiek :

**Dr. Keller Oszkár**, főisk. tanár, *Keszthely*.  
**Kirner Pál**, polg. isk. igazgató, *Tótkomlós*.  
**Dr. Kogutovicz Károly**, egyetemi tanár, *Szeged*.  
**Dr. Prinz Gyula**, egyetemi tanár, *Pécs*.  
**Dr. Thóbiás Gyula**, földbirtokos, *Alsófűgöd*.  
**Tóth Ágoston**, ciszt. reálgimn. tanár, *Baja*.

## Számvizsgáló bizottság :

**Csernó Géza**, osztálymeteorológus.  
**Tóth Géza** Met. Int. asszisztens.

**Stuller Sándor**, főkalkulátor.

## KIVONAT AZ ALAPSZABÁLYOKBÓL :

Rendes tag 3 évi kötelezettséggel évi 6 pengő.  
Pártoló tag legalább 1 évi kötelezettséggel legalább évi 5 pengő.  
Alapító tag egyszersmindenkorra 100 pengő.  
Felvételkor 1 pengő nyomtatványköltség fizetendő.  
Tagsági oklevél díja 1 p. 20 f.; kiváltás nem kötelező.  
Tagilletmény: «Az Időjárás».

A Társaság kiadványait a tagok kedvezményes áron kapják.

Választmányi ülést a Társaság minden második hónap — július és augusztus kivételével — első keddjén tart. (Tagfelvételek!)

Társasági ügyekben felvilágosításokat a tisztviselők a Meteorológiai Intézetben a délelőtti folyamán adnak.

# AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI: **DR RÓNA ZSIGMOND**  
**DR RÉTHLY ANTAL** KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL

MEGJELENIK KÉTHAVONTA.

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

## Meghívó.

### A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

1931. évi

#### VI. rendes közgyűlését

1931. március 31-én, kedden délután 6 órakor tartja meg a m. kir. Orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet tanácskozótermében (Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1. sz. I. emelet), melyre tagtársainkat tisztelettel meghívjuk.

A társaság alapszabályai szerint a közgyűlés határozatképességéhez legalább 50 tag jelenléte szükséges. Amennyiben az első gyűlés határozatképes nem volna, a közgyűlést

**1931. április 21-én, kedden délután 6 órakor**

a fentemlített helyen fogjuk megtartani. Utóbbi közgyűlés a megjelentek számára való tekintet nélkül határozatképes.

#### A közgyűlés tárgysorozata:

Elnöki megnyitó.

Dr. Thirring Gusztáv levelező tag székfoglalója:

A meteorológia a statisztikában.

Választások megejtése.

Titkári jelentés.

Pénztári jelentés.

Esetleges indítványok.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Alapszabályaink értelmében a közgyűlés csak olyan indítványokat tárgyalhat, amelyeket az indítványozó a közgyűlés napja előtt egy héttel írásban az elnökhöz vagy a titkárhoz juttat.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG a mély kegyelet érzésével emlékezik meg jóakarójának és levelező tagjának

## Fröhlich Izidor

a Pázmány Péter Tudományegyetem nyugalmazott tanárának, a Magyar Tudományos Akadémia igazgatótanácsa tagjának folyó évi január hó 24-én bekövetkezett elhúnytáról, aki félszázados működésével a jelen magyar fizikusnemzedéknek tanítómestere volt, aki jóságos lelkével, lelkiismeretességével, igazságszeretetével a tudományos törekvéseket önzetlenül pártolta és a hazai természettudományi művelődés ügyét lelkesen szolgálta.

Tudományos érdemei és buzgó munkássága biztosítják neki az utókor elismerését.

## A Bjerknnes-féle ciklón-elmélet.

A meteorológia történetében nem volt még példa arra, hogy egy elmélet olyan gyökeres átalakító hatással járt volna, mint azt az utolsó évtizedben a *Bjerknestől* származó új ciklonelmélet tette. Ez a hatás egyaránt megnyilvánult az elméleti és gyakorlati meteorológia terén, pedig mikor *Bjerknnes* felfogása először nyilvánosságra jutott, általános volt a nézet, hogy az új elméletnek, még ha helytálló is, gyakorlati jelentősége nem lesz és nem is lehet. Ezzel szemben rövidesen kitűnt, hogy az elméletből vonható következtetések nagy fontosságúak a gyakorlati meteorológus számára is. Ez annál érthetőbb és természetesebb, mert az időjárás alakulására a ciklónok vannak a legnagyobb befolyással, úgyhogy ezeknek közelebbi megismerése a praxis számára is nagyjelentőségű.

*Bjerknnes* fellépéséig a ciklónokról és a velük kapcsolatos jelenségekről jóformán csak külső ismereteink voltak. Nem is tekinthettük azokat egyébként, mint közönséges légörvényeknek, melyek az általános légáramlatokkal együtt haladnak és melyeknek keletkezése teljesen bizonytalan és homályos volt. Számos elmélet kísérelte meg magyarázatát adni a ciklón keletkezésének, ezek azonban sohasem tudtak mélyebb gyökeret verni a tudományos közfelfogásban. A nagy fordulat akkor következett be, mikor *Bjerknnes* felállította új elméletét a ciklón hullámtermészetéről; ez a felfogás ellentétben volt minden régi nézettel és általa egészen új képet nyertünk a ciklón keletkezéséről, természetéről, fejlődéséről és helyváltozásáról. Éppen az elmélet meglepő és szokatlan volta okozta azt, hogy nem tudta egy csapásra meghódítani a meteorológus-világot, számos ellenvetés hangzott el, amit megkönnyített az a körülmény is, hogy az új elmélet nem volt teljes alapos-sággal elméleti matematikai úton igazolt és a felmerülő nagy nehézségek miatt, sajnos, még ma sem az. Mindez azonban nem akadályozta meg, hogy az elmélet rövid idő alatt általánosan elterjedt és elfogadott ne legyen, különösen mikor nyilvánvaló lett, hogy a belőle leszármaztatható következtetések mennyire megegyeznek a gyakorlati meteorológus megfigyeléseivel és mennyire elő is segítik munkáját.

A *Bjerknnes*-féle ciklón-elmélet a diszkontinuitási felület fogalmán épül fel, ezért először ezzel kell foglalkoznunk.

Ha valamely légnemű test állapotát akarjuk jellemezni, akkor ezt legjobban megtehetjük, ha a gáz által elfoglalt térrész minden egyes pontjára nézve megadjuk a sűrűséget, nyomást és hőmérsékletet. Ezek az állapotjelzők általában minden pontban más és más értéket fognak felvenni. Ha az egymáshoz közeli helyeken az egymásnak megfelelő állapotjelzők is kevésbé térnek el egymástól, akkor az eloszlást folytonosnak mondjuk. Előfordulhat azonban, hogy egy felület mentén, például a hőmérséklet hirtelen ugrást szenved, vagyis értéke más a felület egyik oldalán, mint a másikon. Az ilyen felületet diszkontinuitási (szakadási) felületnek nevezzük. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a nyomásban ilyen diszkontinuitás nem állhat fenn, mert az akció és reakció elve értelmében kell, hogy bármely felületre mindkét oldalról egyenlő nyomás hasson. Légnemű testekben azonkívül a sűrűség ugrása együttjár a hőmérséklet ugrásával is, úgyhogy elég a hőmérséklet diszkontinuitását megfigyelni, ebből következtethetünk a sűrűség ugrására is.

Diszkontinuitás azonban nemcsak az anyagi eloszlásban mutatkozik, hanem a mozgásbeli állapotban is. Ha például két olyan légtömeg kerül közvetlenül egymás mellé, melyeknek sebessége egyirányú ugyan, de különböző nagyságú vagy pedig esetleg ellenkező irányú is, akkor a két lég-

tömeget egymástól elválasztó felület is diszkontinuitási felület lesz, mégpedig a mozgási állapotra nézve.

A valóságban természetesen ilyen szigorúan fizikailag értelmezett diszkontinuitási felületek nem léphetnek fel, vagyis nem lehetséges az, hogy egy geometriai felület két oldalán a hőmérséklet vagy a sebesség észrevehetően különböző legyen. Itt csak arról lehet szó, hogy van egy átmeneti réteg, melyen belül a hőmérséklet vagy a sebesség nagyon gyorsan változik, itt tehát ezt az átmeneti réteget tekinthetjük diszkontinuitási felületnek.

Ilyen értelemben vett diszkontinuitási felületek vannak az atmoszférában is. Ezek közül elsősorban a belső szakadási felületeknek van fontosságuk. A legnagyobb ilyen belső diszkontinuitási felület az atmoszférában a tropopauza, amely az atmoszféra felső rétegét, a sztratoszférát, elválasztja az alsó rétegtől, a troposzférától. A meteorológiai jelenségek mind a troposzférában játszódnak le és így ennek a határfelületnek ezeknek a jelenségeknek a tanulmányozásánál csak másodrendű fontossága van.

Egy másik nagyobb szakadási felület az a felület, mely a passzát és antipasszát szeleket egymástól elválasztja, de ennek sincs az időjárási jelenségekre nagyobb befolyása.

A legfontosabb diszkontinuitási felület azonban a troposzférában az a felület, mely elválasztja egymástól a sarki keleti szeleket és a mérsékeltövi nyugati szeleket, vagyis határt alkot a hideg, sarki eredetű levegő és a meleg, inkább egyenlítői eredetű levegő közt. Ezt a felületet poláris felületnek nevezhetjük. A felület alatt áramlanak a sarkvidéki eredetű hideg légtömegek, felette pedig a melegebbek, ez a felület tehát mind hőmérsékleti, mind mozgási szempontból diszkontinuitási felületet alkot. A poláris felület rendszerint metszi a föld felszínét is és ezt a metszést vonalat szokás poláris frontnak nevezni. Az atmoszféra nyugalmi állapotában a poláris front egy párhuzamos mentén venné körül a földet, körülbelül a  $60^\circ$  szélesség körül. Maga a poláris felület a poláris fronttól a pólus felé emelkedik, mégpedig elég erősen. Míg a többi diszkontinuitási felület emelkedése alig számottevő, addig a poláris felület emelkedése nagyon is észrevehető, rendszerint eléri az  $1 : 100$ -ot, sőt kivételesen még ennél nagyobb értéket is mutathat. A poláris felület élessége a felsőbb légrétegekben csökken és így valószínűnek látszik, hogy a szakadás nem terjed egészen a troposzféra legfelsőbb rétegeiig, nincs azonban kizárva az sem, hogy a poláris felület eléri még a tropopauzát is.

Az ilyen szakadási felületeken létrejöhethető mozgások elméleti vizsgálatát megkönnyíti az a körülmény, hogy az atmoszférában előforduló nagyobb méretű mozgások mind úgynevezett quasi-sztatikus jellegűek. Így nevezzük azokat a mozgásokat, melyeknél a függőleges irányban fellépő gyorsulások elhanyagolhatóan kicsinyek a vízszintes irányban fellépőkhöz képest. Ez annyit jelent, hogy ha az egyensúlyi állapotban beállt egy bizonyos eloszlás, akkor mozgás közben is egy bizonyos időpillanatban egy függőlegesben az eloszlás meg fog egyezni ezzel az egyensúlyi eloszlással, ez azonban az idő folyamán folyton változik. Ez a mozgástípus az elméleti tárgyalás szempontjából azt az előnyt nyújtja, hogy függőleges irányban elegendő az egyensúlyi egyenletet használni és a teljes mozgási egyenletre csak a vízszintes irányban van szükségünk.

A számítás arra az eredményre vezet, hogy ha két levegőréteg van egymás fölött, melyeket egy vízszintes diszkontinuitási felület választ el egymástól, akkor ezen a határfelületen pusztán a nehézségi erő hatása folytán hullámzó mozgás keletkezhetik, mégpedig úgynevezett hosszú hullámzás, vagyis oly mozgás, melynél a vízszintes hullámhossz igen nagy az emelkedéshez képest. Ez a hullámzás kétféle alakban léphet fel, amelyeket eltérő terjedési sebességük különböztet meg egymástól. Ha a két lehetséges terje-

dési sebesség közül a nagyobbat vesszük tekintetbe, ennek olyan hullámozás felel meg, melynél a két réteg külső határfelülete jóval nagyobb függőleges kitéréseket mutat, mint a belső diszkontinuitási felület. Az ilyen hullámozást külső hullámoknak nevezhetjük. Viszont a kisebbik terjedési sebességgel haladó mozgásnál a belső határfelület végez sokkal nagyobb kitéréseket, mint a külső. Ez a belső hullámozás típusa. A diszkontinuitási felületen létrejöhethő mozgások szempontjából tehát természetesen csak az utóbbi típus jöhet számításba. A mozgásban nemcsak a diszkontinuitási felület mellett lévő részecskék vesznek részt, hanem a mozgás kiterjed az egész légtömegre, de legintenzívebb mégis a szakadási felület közelében lesz. A rezgések amplitudója rohamosan csökken, amint a felülettől távolodunk. A számítások tulajdonképpen kis amplitudójú hullámozásra vonatkoznak, azonban egészen hasonló körülmények között sokkal nagyobb amplitudójú rezgések is létrejöhethetnek. Az egyes levegőrészecskék pályája ellipszis, melynek síkja függőleges. A valóságban azonban több olyan ok lép fel, melyek a levegőrészecskék mozgási síkját a függőlegestől eltérítik. Az egyik ilyen ok a föld forgásának eltérítő ereje. A levegőrészecskék mozgásának függőleges összetevőjére ez hatástalan marad, mert az itt működő nagy erővel szemben ez a kis hatás nem érvényesülhet, ellenben a vízszintes összetevővel szemben igen, mert ebben az irányban az egyensúlyi helyzet közel áll az indifferenshez. Az északi félgömbön az eltérítés olyan lesz, hogy a részecskék végezte körmozgás vízszintes vetülete anticiklonos lesz. A föld forgása tehát csak az anticiklonos körülfutásnak kedvez; ahol tehát más erős stabilizáló befolyások nem érvényesülnek, például a magasabb légrétegekben, ott csak ilyen körülfutást végezhetnek a levegőrészecskék; ellenben az alsóbb légrétegekben, melyek a poláris felület erős hatása alatt állanak, mindkét irányban létrejöhethet a forgás. Egy másik ok, mely a függőleges mozgási síkot eltéríti, abban áll, hogy ha a hullámok egy merev síkkal párhuzamosan terjednek, akkor — amint ehhez a felülethez közeledünk — az egyes részecskék mozgási síkjának elhajlása mindjobban közeledik a merev sík hajlásához és a síkkal érintkező részek mozgása magába a síkba esik. Így a poláris felületnek a földhöz közel eső részén a mozgás síkja csaknem vízszintes lesz, a poláris front mozgása pedig vízszintes síkban történik.

Ilyen hullámozások valamennyi atmoszférikus diszkontinuitási felületen létrejöhethetnek, ezeknek azonban csak akkor lesz az időjárásra nézve nagyobb fontosságuk, ha a hullámozó felületek metszik a föld felszínét. E szerint tehát az időjárás szempontjából csak a poláris felület hullámozása tesz számot, különösen a poláris felület alacsonyabb részei, elsősorban tehát maga a poláris front fontosak ebből a szempontból. Egy ilyen metszésvonal hullámozása alkalmat szolgáltat különböző eredetű és tulajdonságú légtömegek keveredésére közvetlenül a föld színe fölött, érthető tehát nagy szerepe az időjárás alakulásában.

Ilyen megfontolások vezették *Bjerknest* annak az elméletnek felállításához, hogy a ciklonok tulajdonképpen a poláris fronton terjedő hullámok, melyeknek terjedése is hullámozásszerű, vagyis bennük nem mindig ugyanazon levegőrészek végzik mozgásukat, hanem az idő folyamán a mozgás átterjed egyik levegőrészről a másikra és így halad előre az egész ciklon-képződmény. Ez a felfogás alkalmas arra, hogy a ciklon összes sajátosságaira vonatkozólag magyarázattal szolgáljon.

Mindenekelőtt az a kérdés merül fel, hogy az így értelmezett ciklon legalább külsőleg kapcsolatban áll-e az örvényléssel. Ez a kérdés annál inkább jogosult, mert a hullámozás és az örvénylés látszólag teljesen különböző mozgástípust jelentenek. Erre a kérdésre csak akkor kaphatunk feleletet, ha a mozgásbeli állapot ábrázolásának egy sajátos módját alkalmaz-

zuk, az áramvonalas rajzot. Áramvonalnak vagy áramlási görbének oly vonalat szokás nevezni, melynek minden egyes pontjában a görbe iránya megegyezik az ott momentán uralkodó mozgási iránnyal, tehát a sebesség irányával. Definíciójuk alapján tehát *Sandström* szerint az áramvonalak úgy szerkeszthetők meg, hogy megrajzoljuk azokat a görbéket, melyek mentén a sebesség iránya mindenütt ugyanaz (izogónok) és ezekhez a görbékhez rajzoljuk meg a keresztgörbe-rendszert, úgy, hogy ahol a keresztgörbe metsz egy izogónt, ott a keresztgörbe iránya ugyanaz legyen, mint az izogón által ábrázolt irány. Ha a mozgás egyenletei vannak megadva, akkor az izogónok egyenletét úgy kapjuk, hogy az egy síkbeli sebesség-összetevők hányadosát konstánsokkal tesszük egyenlővé. A gyakorlatban pedig a légtömegek áramlásának iránya a megfigyelt szélirányok által van megadva, itt tehát ezek alapján szerkeszthetjük meg az izogónok rendszerét.

Ha a hullámzásról készítünk ilyen áramvonalas rajzot, akkor láthatóvá lesz, hogy az áramvonalak egy-egy hullámhegy, illetve hullámvölgy körül zárt görberendszert alkotnak, mégpedig úgy, hogy a görbék körülfutási iránya a hullámhegyek körül az óramutató járásával ellenkező, tehát ciklónos, a hullámvölgyek körül pedig anticiklónos. Ez a körülmény rámutat arra a közeli rokonságra, amely a ciklón és a hullámmozgás közt fennáll és mindenestre igazolja azt a feltevést, hogy a ciklón mint hullámzás is felfogható. A határfelületen csak függőleges kitérés van, úgyhogy a határfelület hullámzás közben egyszerű szinuszvonal alakját veszi fel. A maximális kitérések körül a mozgás egy-egy nagy örvényt alkot, a szomszédos örvények ellenkező irányúak és követik a hullám terjedését.

Ez a hullámrajz függőleges síkban gondolandó, annak megfelelően, hogy a diszkontinuitási felületet vízszintesnek tekintettük, a levegőrészek mozgásának síkját pedig függőlegesnek. Azonban, amint láttuk, a föld közelében a mozgási sík a vízszinteshez közeledik és ennek megfelelően a rajz síkját is el kell hajlítani; a föld felszínén pedig a mozgás csak vízszintes lehet és így a poláris frontnak magának a mozgását ugyanaz a rajz ábrázolja, ha most már vízszintes síkban gondoljuk.

Ha tiszta képet akarunk alkotni a poláris front mentén végbemenő jelenségekről, akkor azt is tekintetbe kell vennünk, hogy a poláris felület alatt állandó keleti, fölötte pedig állandó nyugati áramlás van jelen, tehát a poláris fronttól északra a keleti, délre pedig a nyugati áramlást is tekintetbe kell vennünk. Ezt megtehetjük úgy, hogy felrajzoljuk az áramlásokat jellemző vízszintes és párhuzamos áramvonalrendszert, és az új keresztgörbe-rendszer fogja előállítani a tényleges mozgást. Itt az általános áramlások különböző erőssége nagyon változatos eredményre vezethet, azonban elegendő két fő-típust megkülönböztetnünk. Ha a hullámzás csak gyenge az általános áramlásokhoz képest, akkor különálló ciklónos rendszerek fognak kifejlődni, ha ellenben a hullámzás is elég erős, akkor két ciklónrendszer közt egy különálló anticiklónos rendszer is kifejlődik. Mivel itt a levegő és a föld felszíne közti surlódást nem vettük tekintetbe, azért az áramvonalakat egyúttal izobároknak is tekinthetjük, úgyhogy a ciklónos körülforgású rendszereknek egy-egy alacsony nyomású terület, az anticiklónosoknak pedig egy-egy légnyomási maximum felel meg.

A legegyszerűbb feltevés szerint tehát a poláris front hullámzás közben egy szinuszgörbe alakját veszi fel, melynek mentében észak felé kinyúló meleg nyelvek és déli irányban kinyúló hideg nyelvek váltakoznak és az előbbieken csúcsai körül fejlődnek ki a ciklónok. A valóságban azonban számos olyan körülmény lép fel, melyek a poláris front alakjának módosulását vonják maguk után. Ilyen körülmény elsősorban az, hogy a ciklón terjedési sebessége különböző a magasabb és alacsonyabb légrétegekben. A hullámzás



elmélete ugyanis felvilágosítással szolgál a terjedési sebességre nézve is a következő képlet alakjában :

$$c = \sqrt{R(T' - T) \frac{p_2 - p_1}{p_2}}$$

ahol  $c$  a terjedési sebesség,  $R$  a tömegegységre vonatkozó gázállandó,  $T$  és  $T'$  a hőmérséklet a poláris felület alatt, illetve fölött, továbbá  $p_1$  jelenti a nyomást a poláris felületen,  $p_2$  pedig a föld felszínén. Ha pedig a föld felszínén uralkodó nyomást 100-zal tesszük egyenlővé,  $p_1$ -et pedig ennek a nyomásnak százalékaiban fejezzük ki, akkor

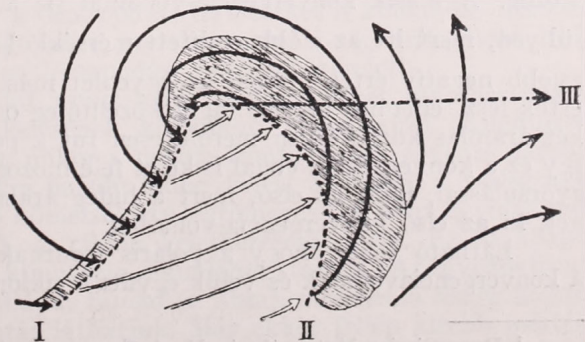
$$c = 1.69 \sqrt{(T' - T) (100 - p_1)} \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

A ciklónok az alacsonyabb légrétegekben folynak le, úgyhogy a poláris felületen itt uralkodó nyomás még nem nagyon kicsiny, a földfelszíni nyomásnak körülbelül 60—80%-át teszi. A tapasztalat szerint az átlagos hőmérséklet-ugrás a határfelületen 4—6° C körül mozog, úgyhogy e szerint a ciklón haladási sebességének normális értékére nézve 15—25 m/sec sebességet kapunk, ami valóban megfelel a ciklónok átlagos haladási sebességének. Érdekes egyébként, hogy az általános áramlások sebessége ennél jóval kisebb, ami szintén arra mutat, hogy a ciklónok nemcsak ezeknek köszönik továbbhaladásukat. Képletünk világosan mutatja, hogy a terjedési sebesség a különböző légrétegekben más és más, amennyiben függ a  $p_1$  nyomástól. A poláris felület észak felé lassan emelkedik, dél felé haladva tehát az alatta lévő légréteg magassága és ezzel együtt a nyomáskülönbség folytonosan csökken, ezzel együtt pedig a terjedés sebessége is kisebbedik. Ennélfogva a poláris front déli kinyúlásain a terjedés lassúbb, mint északabbra; ez megbontja a poláris front szabályosságát és a deformáció annál nagyobb, minél nagyobb a poláris front mozgásának amplitudója, mert ezzel együtt nő a sebességkülönbség is.

Egy másik módosító körülmény az is, hogy a hullámozástól függetlenül állandó nyugati és keleti áramlás van jelen. A meleg levegőnek módjában van felemelkedni és így helyet engedni az utána következő légtömegeknek, a hideg levegő azonban csak a föld felületén terjeszkedhetik, és így a hideg nyelvek általában szélesebbek lesznek, mint a melegek, és állandóan terjeszkedő tendenciát is fognak mutatni a meleg nyelvek rovására.

Tekintetbe kell vennünk továbbá, hogy az áramvonalak a surlódás következtében is megváltoztatják alakjukat, amennyiben a cirkulációban az alsó levegőrészek kését szenvedvén, felbomlik az az egyensúly, mely egyfelől a gradiens, másfelől a centrifugális erő és a föld forgásának eltérítő ereje közt fennállt, a gradiens túlnyomóvá válik és így a ciklónban a talaj mentén befelé irányuló áramlás lép fel, melynek következtében az áramvonalak is a ciklón középpontja felé hajlanak.

A nyugati áramlás általában erősebb, mint a keleti, ezért gyakran előfordul, hogy a hideg nyelvek



1. ábra. Fig. 1.

déli végén az áramlás szintén nyugativá válik. Ha ezeket a módosításokat tekintetbe vesszük, akkor a hullámozó poláris felületből egy ciklont kiválasztva, a ciklónról a következő vázlatos képet nyerjük (l. I. ábra).

Itt természetesen az áramvonalak már nem esnek egybe az izobárokkal, mert a surlódás hatását is figyelembe vettük. Az izobárok továbbra is zárt görbék lesznek, melyeknek középpontja a meleg nyelvek északi vége körül van.

A rajzon először is az tűnik szembe, hogy a poláris frontnak a ciklónba eső darabja két részből áll. Ennek a két jellegzetes vonalnak (I és II) az a közös sajátosága van, hogy mindkettő úgynevezett egyoldalú konvergencia-vonal, vagyis oly áramvonal, melybe egy oldalról más áramvonalak torkollnak. A két konvergencia-vonal egy konvergencia-pontban metszi egymást, mely tulajdonképpen nem egyéb, mint a ciklón középpontja. Ezek a konvergencia-vonalak állandó velejárói a ciklónnak és vele együtt mozognak is. Haladásuk irányának meghatározására felhasználhatók azok az egyenletek, amelyek hideg légtömegek előryomulására és visszahúzóására vonatkoznak.

Gondoljunk egy derékszögű koordinátarendszert, melynek  $x$ -tengelye kelet felé,  $y$ -tengelye észak felé,  $z$ -tengelye pedig fölfelé irányul. Legyen a hideg és meleg légtömegeket egymástól elválasztó diszkontinuitási felület párhuzamos az  $y$ -tengellyel. A felület alatt helyezkedik el a hideg levegő, melynek sűrűsége legyen  $\rho'$ , sebességének derékszögű összetevői pedig  $u'$ ,  $v'$ ,  $w'$ , a felület fölött pedig a meleg légtömeg, melynek sűrűsége  $\rho$ , sebességének összetevői  $u$ ,  $v$ ,  $w$ . Akkor az elmélet szerint a hideg légtömeg mozgásának az  $x$ -tengely irányába eső gyorsulása Exner<sup>1</sup> képlete szrint megközelítőleg

$$\frac{du'}{dt} = \frac{2\omega \sin \varphi}{\rho' + \rho} (\rho' v' - \rho v) - \frac{\rho' - \rho}{\rho' + \rho} g \frac{dz}{dx}$$

ahol  $\omega$  a föld forgásának szögsebessége,  $\varphi$  a földrajzi szélesség,  $g$  pedig a nehézségi gyorsulást jelenti. Vegyük most tekintetbe a délről nézve jobboldali konvergencia-vonalat (II), melyet közelítőleg észak-déli irányúak gondolhatunk. Itt a poláris felület lassan emelkedik kelet felé, mert az alája áramló hideg levegő a felület emelkedését egyenletessé és lassúvá teszi,  $\frac{dz}{dx}$  tehát kis pozitív érték. Az egyenlet jobboldalának második tagja tehát kis pozitív érték lesz, mert benne a kis  $\frac{dz}{dx}$  szorozva van az ugyancsak kis sűrűségkülönbséggel. A nyugati áramlás áramvonalai a frontnak erre a részére közel merőlegesen futnak, a sebességnek tehát nincs az  $y$ -tengely mentén összetevője. Ezzel szemben a hideg áramlás sebességének van az  $y$ -tengely mentén összetevője, mégpedig a pozitív irányban. Itt tehát  $v = 0$ ,  $v' > 0$ , ennélfogva a jobboldal első tagja pozitív és túlyomó a kis második taggal szemben, a hideg légtömeg gyorsulása itt tehát pozitív lesz, azaz a hideg légtömeg és vele együtt a frontvonal is a pozitív  $x$ -tengely irányában, tehát kelet felé mozog. A másik konvergencia-vonalnál (I) a határfelület kelet felé erősen süllyed, mert itt az előbb említett mérséklő hatás nincs jelen, tehát  $\frac{dz}{dx}$  nagyobb negatív érték; most az egyenlet második tagja is nagyobb pozitív érték lesz, ellerben az első tagot közelítőleg 0-nak tekinthetjük, mert mindkét áramlás közelítésben merőlegesen fut a poláris frontnak erre a részére. Így ez a konvergencia-vonal is kelet felé mozog, mégpedig átlagban nagyobb gyorsulással, mint az első, mert a hideg áramlás vonalai nagy szöggel lépnek ki az első konvergencia-vonalból.

Látható tehát, hogy a poláris frontnak ilyen elhelyezkedése mellett a konvergenciavonalak és velük együtt a ciklón is nyugatról kelet felé halad-

<sup>1</sup> Dynamische Meteorologie II. Auflage 1925. S. 312.

nak ; ha a poláris front iránya nem nyugat-keleti, akkor is érvényesek ezek a megfontolások, csak koordináta-rendszerünk vízszintes tengelyeit kell megfelelően elforgatni. A poláris front iránya rendszeren délnyugat-észak-keleti, de előfordulhat, hogy a poláris front teljes inverziót szenved, ilyenkor keletkezhetnek az egyébként ritka, de mégis előforduló kelet felől jövő ciklónos zivatarok.

A ciklónok általában tehát nyugatról kelet felé mozognak ; a ciklón előoldalán lévő konvergencia-vonalat (l. a rajzon II.), ahol a meleg levegő nyomul előre, meleg frontnak, a hátoldalán lévő pedig hideg frontnak (I) szokás nevezni. Köztük terül el a ciklónnak úgynevezett meleg szektora.

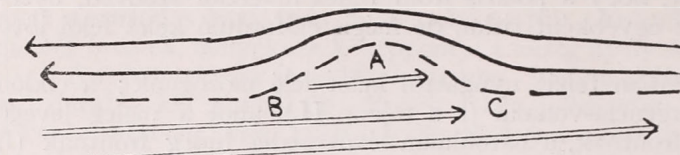
Ebből az idealizált, egyszerű elgondolásból, melyet a ciklón felépítéséről alkottunk, következtethetünk azokra a legfontosabb meteorológiai jelenségekre is, amelyek a ciklón terjedésével együttjárnak.

A délnyugati áramlás meleg levegője a hideg nyelv nyugati oldalának határfelülete mentén, tehát a meleg fronton és valamivel még ettől északra is, lassú, egyenletes felemelkedésre kényszerül, mintegy felsiklik a poláris felület mentén, nedvessége kondenzálódik és felhőzetet alkot. Először a legmagasabb rétegek meleg levegője kényszerül emelkedésre, úgy, hogy a depresszió közeledtét cirrusfelhők megjelenése előzi meg ; bármennyire általános is azonban ez a jelenség, mégsem valószínű, hogy a poláris felület egészen a cirrusmagasságig emelkednék ; valószínűbb, hogy ezeknek a felhőknek a keletkezése inkább a meleg légtömegnek, mint egésznek, emelkedése folytán áll elő. Azután sorra következnek az alacsonyabb légrétegek, a felhőzet lassan át megy cirrosztratuszba, majd altosztratusz jelenik meg és lassan megindul a lecsapódás. Azután a felhőzet nimbuszba megy át, a lecsapódás erőssége növekedik ; ez a meleg fronteső, mely megelőzi a tulajdonképpeni meleg front megérkezését. Mikor azonban a meleg front áthalad, a lecsapódás meglehetősen hirtelen megszűnik, mert a felhőalakulatok csak kevésbé nyúlnak be a meleg szektorba, az addig déli szél hirtelen délnyugatívává válik, a hőmérséklet emelkedik, változékony, de általában derült idő uralkodik mindaddig, míg a meleg szektor áthalad, vagyis míg a hideg front nem közeledik. Ennek közeledését már nem jelzi a fokozatosan alacsonyabb rétegekben megjelenő felhőzet, mert itt a meleg levegő nem fokozatosan emelkedik fel, hanem a hátulról előre nyomuló hideg légtömeg maga előtt hajtja a meleg levegőt és gyors felszállásra kényszeríti. Itt is csapadék keletkezik tehát, de a hideg fronteső, mely rövidebb ideig tart ugyan, hevesebb szokott lenni, mint a meleg fronté. A hideg front áthaladása után ismét nyugati, sőt északnyugati légáramlatok lépnek fel, rendszerint erős szél-  
lökések alakjában.

Igy a diszkontinuitási felületek és a csapadékos zónák között szoros összefüggés áll fenn, és a ciklónok hullámmélettének egyik nagy jelentősége éppen abban van, hogy a lecsapódási területeket a különböző diszkontinuitási felületekkel kapcsolja össze, szemben azzal a régi felfogással, mely az egész ciklónos rendszerben lecsapódási területet gondolt.

*Bjerknes* felfogása módot nyújt arra is, hogy képet alkothassunk a ciklón keletkezéséről és fejlődésének különböző fokozatairól. Kiindulásul tekinthetjük azt az állapotot, mikor a poláris frontnak egy egyenes darabja választja el a fronttól északra haladó hideg keleti áramlást a meleg nyugati áramlástól. A különböző hőmérsékletű légtömegeknek ez az egymás melletti létezése alapvető kellék a ciklón keletkezésére nézve. Ez az állapot azonban, mint azt *Margules* kimutatta, nem lehet stabilis. Az egyenes frontvonalon észak felé egy kis behajlás támad (2. ábra), melyben a meleg szektor keletkezésének első mozzanatát láthatjuk. Már ekkor fellép kisebb mértékben a meleg front esője, és a hideg áramlás áramvonalai a bemélyedés mögött

előálló nyomáscsökkenés következtében dél felé hajlanak. Az új ciklón kialakult és megkezdődik a poláris front mentén hullámszerű terjedését kelet felé. A mozgás energiáját az a potenciális energia szolgáltatja, mely a különböző hőmérsékletű



2. ábra, Fig. 2.

légtömegek egymás mellett fekvéséből származik; ez az energia a meleg légtömegek emelkedése következtében részben kinetikus energiává alakul át,

ami a szélerősségek növekedésében és a ciklón kimélyülésében nyilvánul.

Haladás közben a poláris front hullámszerűségének észak-déli amplitudója folytonosan növekedik. Vegyük ugyanis tekintetbe ismét az előbb felhasznált egyenletet, vonatkoztatassuk azonban most azt egy 90 fokkal elforgatott koort dinátarendszerre, melynek tehát  $x$ -tengelye észak felé,  $y$ -tengelye nyugat

felé mutat. A poláris felület mindenütt észak felé emelkedik,  $\frac{dz}{dx}$  tehát mindenütt pozitív és így a jobboldal második tagja negatív. A meleg szektor

északi csúcsán, az  $A$  pontban, a ciklón centrumában,  $v'$  és  $v$  az áramlások teljes sebességét jelentik, itt tehát a jobboldal első tagja pozitív lesz (mert  $v'$  pozitív,  $v$  pedig negatív) és mindenestre nagyobb, mint a meleg szektor két végén, a poláris front déli hajlásainál, ahol a hideg áramlás sebessége elhajlik az  $y$ -tengely irányához képest. A meleg szektor csúcsának gyorsulása tehát, előjelét is tekintetbe véve, mindig nagyobb, mint a  $B$  és  $C$  pontoké, függetlenül attól, hogy maguk a gyorsulások pozitív, negatív vagy ellenkező előjelűek-e. Ez azonban annyit jelent, hogy az  $A$  pont mindjobban eltolódik a  $B$  és  $C$  pontokhoz képest, vagyis a hullámszerűség amplitudója nő. Mikor később az ennek következtében megnyúlt hideg nyelvek déli részén a sebességek megegyező irányúak lesznek, ez a hatás még fokozottabb mértékben nyilvánul meg.

Együttal a hullámszerűség, mely kezdetben csak a poláris fronton, tehát a poláris felület legalacsonyabb részén történt, lassanként a poláris felületnek mind magasabb rétegeit vonja be a mozgásba, ezzel együtt pedig a terjedési sebesség is növekedik. Ilyen körülmények között éri el a ciklón teljes kifejlődését.

Közben azonban, amint láttuk, a hideg légtömegek terjeszkedése folytán a meleg front lassabban halad előre, mint a hideg front, ennek következtében a meleg szektor mindjobban keskenyedik, végül pedig a hideg front utóléri a meleget, úgy, hogy a meleg szektorban lévő meleg légtömeg mintegy elszigetelődik a föld felszínén a meleg áramlástól. Ezt az állapotot seclusionnak szokták nevezni. Később a hideg front még jobban előrenyomul és még a secludált meleg levegőt is felemelkedésre kényszeríti; ettől kezdve a ciklón az oclusio állapotában van. Most már a diszkontinuitási felület nem metszi a földet, a meleg szektor teljes egészében felemelkedett. A diszkontinuitás a felsőbb légrétegekben ugyan még megvan (éppen ezért ilyenkor felső frontról szoktak beszélni, mely általában bőséges csapadékot hullat), azonban mind magasabba emelkedik és ennek következtében elvész lassan az az energiaforrás is, melyből a ciklón terjedési és kinetikai energiáját merítette, ennélfogva a terjedési sebesség lassan csökken, majd teljesen megáll a ciklón, és permanens, hideg levegőjű örvénnyé alakul át; a forgás sebessége a surlódás következtében állandóan csökken, a nyomáskülönbségek kiegyenlítődnek, a ciklón kitöltődik, végül teljesen elenyészik.

Az okkludált állapotban egyesülő előoldali és hátoldali hideg légtömegek hőmérséklete azonban rendszerint nem egyenlő. Ha a hátoldali hideg levegő hidegebb, mint az előoldali, akkor az okkluziós vonalnak hidegfront-jellege lesz és egy keskeny csapadéksáv vonul rajta végig. Ennek a csapadéknak megérkezését megelőzi az egészen magas cirrusz és cirrosztratusz felhőzet megjelenése, mely a felső meleg front emelkedése folytán áll elő és megkülönbözteti ezt a másodlagos hideg frontot a közönségestől. Ez a helyzet Európában rendszerint nyáron szokott előfordulni, mert ilyenkor a hátoldali légtömegek közvetlenül az óceánról érkeznek és így hidegebbek, mint az előoldaliak, amelyek már hosszabb időt töltöttek a szárazföld felett; ezért az okkluziónak ezt a fajtáját nyári típusú okkluziónak lehet nevezni.

Ha viszont az előoldali hideg légtömegek hidegebbek, akkor az okkluzió vonala mint meleg front fog szerepelni és semmiben sem különbözik a közönséges meleg fronttól, legfeljebb abban, hogy a csapadék mennyisége kisebb lesz, mert a hideg levegő párában szegényebb. Európában ez a jelenség ritkább, mint az előbbi és rendszerint télen fordul elő, mikor a friss óceáni levegő kevésbé hideg, mint a kontinentális; ezért ezt a típust téli típusú okkluziónak szokás nevezni.

Mivel az okkludált ciklón elveszti terjedési sebességét, könnyen előfordulhat, hogy az utána következő ciklón, amely fejlődésének még korábbi stádiumában van, a közös poláris fronton haladva utoléri az előtte elhaladt ciklont, sőt meg is előzheti azt. E közben a két ciklóns rendszer egyesül és a régiek nyomai már csak a magas fronton föllépő altosztratusz és altokumulusz felhőkben fognak mutatkozni, amelyek az újabb ciklont bevezető magasabb felhőrétegek alatt lépnek fel.

Gyakran előfordul az is, hogy a hátoldali hideg légtömeg nem egyseges, hanem többféle eredetű és tulajdonságú légtömegekből áll. Ilyenkor a rendes hideg fronton kívül a hideg levegő még másodrendű hideg frontokat is tartalmaz, melyeknek átmenetele a szél ismételt megerősödését és további ugrásszerű hősüllyedéseket von maga után. Ha ezeken a másodlagos frontokon csak kisebb diszkontinuitások fordulnak elő, az egész jelenség úgy fogható fel, mint a hideg légtömeg belsejében lejátszódó esemény, melynek a ciklón szerkezetére és felépítésére semmiféle hatása sincs. Ha azonban ezeken a másodlagos frontokon meglehetősen nagy szakadások vannak hőmérséklet és szélirány tekintetében, esetleg nagyobbak, mint a tulajdonképpeni hideg fronton, akkor a két hideg front közti levegő mint relatív meleg fogható fel, úgy, hogy tulajdonképpen a meleg szektor kiszélesedéséről beszélhetünk. Ez pedig a ciklón energiájának nagymértékű megnövekedését jelenti, úgy, hogy ilyen jól kifejtett másodlagos frontok megjelenése rendszerint egyúttjár a ciklón megerősödésével, sőt gyakran már okkludált és elenyészőben lévő ciklónokat is új életre képes támasztani.

Az európai kontinensre a legtöbb ciklón már okkludált állapotban érkezik, itt tehát a csapadék többnyire már csak felső frontról hull. Ennek a jelenségnek okát abban kereshetjük, hogy az óceán felett a hőmérsékleti diszkontinuitások határozottabbak, mint a szárazföld felett; ha a légnyomás maximum a szárazföldet borítja, akkor a poláris front a szárazföld közelében hirtelen dél felé hajlik, mintegy kettéválk; ezért, mihelyt a ciklón a szárazföld felé közeledik, degenerálódni kezd, energiája nem növekszik többé és eléri az okkluziós állapotot. Ez a körülmény mindenesetre hozzájárulhatott ahhoz, hogy a régi felfogás szerint a ciklón egész területét csapadékos zónának gondolták, mert hiszen az okkludált ciklónban már valóban nem lehet megkülönböztetni az egyes frontokat,

úgy látszik tehát, hogy a ciklón centrumának egész környéke egyaránt kap esőt.

Ez nem jelenti azonban azt, hogy az európai szárazföld fölött nem szokott új ciklón alakulni, bár ez az eset ritkább. Az új ciklón keletkezésének ugyanis két szokásos módja van. Ha egy ciklón okkluziója bekövetkezik, akkor az okkluziós vonal déli végén, ahol a poláris front újból záródik, gyakran marad a poláris frontban valami kisebb szakadás vagy bemélyülés, mely alkalmat ad egy újabb, másodlagos ciklón kifejlődésére. Így az Európa fölött okkludált ciklónoktól délre is szoktak új ciklónok keletkezni; ez a rendes módja a földközitengeri és középeurópai ciklónok keletkezésének. Ezeknél a poláris front iránya gyakran erősen eltér a normális dél nyugat-északkeleti iránytól és ennek megfelelően ezek közt a ciklónok közt aránylag soknak van abnormis terjedési iránya.

Sokkal gyakoribb azonban az az eset, hogy egy okkludált ciklón hideg frontjának nyugati végén, ahol a poláris front stacionárius állapota már ismét helyreállt, új ciklón fejlődése indul meg. Így a közös poláris fronton lévő ciklónok egész sorozata állhat elő, melyek a fejlődésnek különböző fázisaiban vannak. Az ilyen ciklón-sorozatot nevezik ciklóncsaládnak. A poláris front irányának megfelelően az egyes ciklónok centruma mindjobban délre tolódik el; így a sarki levegő egészen alacsony szélességeig is eljuthat, ott azonban a poláris front megszakad és helyette sokkal északabbra kezdődik az újabb poláris front, rajta esetleg egy újabb ciklóncsalád. A ciklóncsalád tagjainak száma akármennyi lehet ugyan, rendszerint azonban nem haladja meg a négyet. A családok általában 5—6 napnyi távolságban követik egymást és így ennek az időszaknak a statisztikai kimutatások tanúsága szerint az időjárásban is bizonyos periodicitás felel meg.

Hogy az elmélet eredményeit a gyakorlat is megfelelően felhasználhassa, ahhoz elsősorban a diszkontinuitási felületek lehető gyors és biztos megtalálására van szükség. Rendszerint az áramvonalak megrajzolása már megadja a nevezetesebb konvergenciavonalak fekvését is, és amennyiben ezeknél a hőmérséklet is számottevő ugrást mutat, a poláris front megtalálása különösebb nehézségekbe nem ütközik. Nem mindig lehetséges azonban a frontot határozottan felismerni, különösen ha a szélirány a front két oldalán csaknem azonos, például a hideg nyelvek déli végén, tehát a nagy nyomású területeken. A nehézségeket még fokozza, hogy rendszerint éppen az ilyen helyeken a hőmérséklet diszkontinuitása is bizonytalan. Ilyenkor indirekt módszereket kell alkalmazni a poláris front felismerésére; erre a célra különösen értékes adatokat szolgáltathatnak a magassági, aerológiai megfigyelések, melyek a légtömegek eredetére nézve sokkal megbízhatóbb és közelebbi felvilágosításokat tudnak adni. Ilyen indirekt eljárások majdnem minden esetben lehetővé teszik a poláris front felismerését és ezzel módot nyújtanak annak gyakorlati felhasználására is.

A ciklónok hullámelméletéről elmondhatjuk, hogy mély betekintést nyújt a ciklón szerkezetébe és felépítésébe, és különösen a csapadékövek meghatározásával fontos segédeszközt ad a gyakorlati meteorológus kezébe is. Kétségtelen, hogy az elmélet még bizonyos kiegészítésekre szorul, főképpen a magasabb légrétegek együttműködésére és szerepére vonatkozólag, azonban már ebben az egyszerű alakjában is nagy jelentősége van a ciklón természetének és fősajátságainak helyes felismerése révén.<sup>1</sup>

*Boros Tibor.*

<sup>1</sup> Kivonat szerzőnek a Pázmány Péter Tudományegyetem bölcsészeti karán a Hegyfok-pályatételre benyújtott és jutalmazott értekezéséből.

## Budapest hőmérsékletének havi középértékei.

Az 1930. esztendővel újabb évtized zárult le és ilyenkor szokás, hogy a meteorológusok — részben nemzetközi határozat értelmében is — új átlagértékeket számítsanak. Budapest hőmérsékletének újabb 60 éves sorát *Fraunhoffer* Lajos ny. igazgató számította ki. Midőn az alábbiakban ezeket az adatokat közlöm, érdekesnek tartom a régi (1871—1900) és az új (1901—1930) harminc évi átlagértékeket egymással összehasonlítani, vajjon mutatkozik-e valamely egyirányú hőmérsékletváltozás. Átlagértékek — nemzetközi nevük: normális értékek — számolásakor különösen fontos követelmény, megóvni a sorozat egyöntetűségét (homogénitást). A Meteorológiai Intézet hőmérőfelállítása 1870 óta — amikor az intézetet *Schenzl* Guidó megalapította — háromszor változott. 1870—1899-ig bezárólag a II. ker. lovasúti Novákvillának telkén voltak a hőmérők elhelyezve. Majd egy évtizeden át 1899—1910 május elsejéig a hőmérők a II. ker. Fő-utca 6. alatti épületnek az Apor-utcára néző északi oldalának egyik elsőemeleti ablaka előtt voltak elhelyezve. Végül 1910 április 1-én kerültek a hőmérők a mai helyükre, ahol a homogénitást azonban nem sikerült teljesen megóvni, mert az idő folyamán a kert szélét bokrokkal ültették be, és közben a közeli szomszédságban új hatalmas bérházak épültek ott, hol addig nagy park vagy szabad nyitott telek volt. Szerencsére azonban sikerült a homogénitást a két utolsó felállítás között helyreállítani, mert a két régi sorozat mellett maradt a közelben olyan állomásunk (az I. ker. krisztinavárosi vízműveknél a Kékgolyó-utca végén), ahol már három évtized óta a felállítás változatlan.

Az összehasonlító sorozatok segítségével lehetséges volt az újabb 30 éves megfigyelési sort, valamint a 60 éveset is, a régi lovasúti felállításra vonatkoztatni. Alábbi táblázatunk tartalmazza a két harmincéves és a 60 éves sort, valamint a két 30 éves sorozat közötti különbséget úgy havonként, mint évszakonként.

### I. A hőmérséklet középértékei. *Die Mittelwerte der Temperatur. C°*

Budapest 1871—1930.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Ann.
a 1871—1900	-2.12	-0.17	4.58	10.78	15.37	19.07	21.30	20.37	16.18	10.53	4.19	-0.76	9.94
b 1901—1930	-0.83	0.47	5.59	10.22	15.86	18.98	21.02	20.17	15.84	10.60	4.58	1.10	10.30
c 1871—1930	-1.47	0.15	5.09	10.50	15.61	19.02	21.16	20.27	16.01	10.57	4.38	0.17	10.12

$$b-a = +1.29 + 0.64 + 1.01 - 0.56 + 0.49 - 0.09 - 0.28 - 0.20 - 0.34 + 0.07 + 0.39 + 1.86 + 0.36$$

Évszak = Tél (*Winter*) + 1.26 Tavasz (*Frühling*) + 0.31 Nyár (*Sommer*) - 0.19 Ősz (*Herbst*) + 0.05

A régi és az új sorozatok összehasonlításából kitűnik, hogy a telek az újabb 30 év alatt jóval enyhébbek lettek, a tavasz hőmérsékleti átlaga is melegebbé válást mutat, különösen a március (amelyik nagyrészt még a csillagászati télhez tartozik). Evvel szemben erősen hűvösebbé vált az április és mindhárom nyári hónap az őszelével együtt, míg az utősz ismét melegfelesleget mutat. Végeredményben az évi közép  $\frac{4}{10}^{\circ}$ -kal lett melegebb. A 12 hónap közül 7 hónap melegebbé és 5 hűvösebbé vált. Különösen meglepő a decembernek 1.86°, azaz közel két fokkal való melegebbé válása, ami ennek a hónapnak hőmérsékleti jellegét lényegesen megváltoztatta.

Nem érdektelen megvizsgálni még azt, hogy miképpen alakult ki a két sorozat között az annyira jellegzetesen mutatkozó és bizonyos időszakokban túlnyomóan egyirányú különbség. Szemügyre vesszük az eltelt 720 hónapnak az átlagértékektől való eltéréseit, külön az első, külön a második harmincéves sorozatban. Tudvalévő, hogy a hőmérséklet havi középértékei között télen legnagyobbak a változások, hiszen ha azt akarjuk, hogy egy

0.1<sup>o</sup>-ra pontos normális értéket kapjunk (olyan értéket, amely már újabb hónap hőmérsékleti értékének hozzáadásával sem változik meg), különböző hosszú időszakra van szükség. Így pl. december hőmérsékleti átlagát csak 370 évből kaphatnók meg, viszont augusztus számára már 85 év lenne elegendő, sőt az évi közép értéke már 22 évből eléri ezt a pontosságot. Tekintve azt, hogy a hőmérsékleti változások télen igen nagyok, természetes következmény az is, hogy egy-egy 30 éves sorban télen jóval nagyobb bizonytalanságok várhatók, mint nyáron, amint azt a fenti táblázat különböző sora is igazolja.

II. A pozitív és negatív eltérések gyakorisága (hónapok).

II. Die Häufigkeit der positiven und negativen Abweichungen (Monate).

a = negatív.                      b = pozitív.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Ann.	Σ
1871—1900 I. a	12	14	15	<b>17</b>	13	<b>17</b>	15	<b>16</b>	14	13	13	12	13	171
b	<b>18</b>	<b>16</b>	15	13	<b>17</b>	13	15	14	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>189</b>
1901—1930 II. a	12	11	10	<b>18</b>	11	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	15	12	<b>16</b>	7	10	162
b	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	12	<b>19</b>	13	14	13	15	<b>18</b>	14	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>198</b>
I. b : a = 1.50	1.14	1.00	0.77	1.31	0.76	1.00	0.87	1.14	1.31	1.31	1.50	1.31	1.10	
II. b : a = 1.50	1.76	2.00	0.67	1.76	0.76	0.87	0.76	1.00	1.50	0.87	3.28	2.00	1.22	

II. táblázatunk tanúsága szerint a régi sornak 360 hónapja közül hőmérsékleti felesleget (pozitív anomáliát) 189 hónap mutat fel és ezek közül 101 eset, azaz az összeseknek 54%-a jut a téli félévre (október—március). Az újabb 30 éves sorban a hőfelesleggel bíró hónapok száma már 198-ra emelkedett (8%-kal több) és ezekből 112 hónap jut a téli félévre, tehát ugyancsak a téli félév melegebbé válását természetszerűleg ezen adatok is igazolják, illetve megerősítik.

Könnyebb áttekinthetőség céljából a II. táblázat adatait évszakonként is csoportosítottam — előjelre való tekintettel, amit III. táblázatunk tartalmaz.

III. Az eltérések száma előjelre való tekintettel. Die Zahl der Abweichungen.

Tél (Winter) Tavasz (Frühling) Nyár (Sommer) Ősz (Herbst)

1871—1900	38	—45	—48	—40
	—52	+45	+42	+50
1901—1930	—30	—39	—50	—40
	+60	+51	+40	+50

Ezek a csoportosítások is azt igazolják és megerősítik, hogy úgy a régi, mint az újabb 30 éves időszak folyamán — a nyár kivételével — mindig a melegfelesleggel rendelkező hónapok vannak túlsúlyban. Azonban ez a túlsúly az újabb 30 év alatt — különösen télen és tavasszal — még számottevően megerősödött, ami természetszerűleg eredményezte az I. táblázatban kimutatott erős téli melegtöbbletet és a kétségtelen nyári meleghiányt.

Egyébként abból a körülményből, hogy télen a pozitív hőmérsékleti eltérések, nyáron pedig a negatívok a számosabbak, közvetve is folyik az az ismert tapasztalati tény, hogy éghajlatunkban télen a negatív eltérések, nyáron pedig a pozitív eltérések távoznak el messzebbre a normális értékektől. Utóbbiak azonban kisebb mértékben, mint az előbbiek, amit alábbi táblázatunk is más oldalról igazol, mert a legerősebb hideg hónapok sokkal messzebb térnek el a középértől, mint a legforróbb nyári hónapok értékei.

Nem lesz érdektelen végül annak az egybeállítására sem, hogy az elmúlt 60 év alatt, melyek voltak a legmelegebb és a leghidegebb hónapok, vala-



mint a legmelegebb és a leghidegebb évünk melyik volt. Természetesen, hogy az itt közölt adatok is a régi várbeli (Lovas-út) felállításra vannak vonatkoztatva.

IV. Az utóbbi hatvan év legmelegebb és leghidegebb hónapjai. (Havi közepek.)

IV. Die wärmsten und kältesten Monate der letzten 60 Jahre. (Monatsmittel.)

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Ann.
Maximum	4·1 1921	5·2 1925	9·9 1882	14·4 1876	18·9 1872	23·2 1875	<b>24·6</b> 1874 1928	23·1 1892	18·8 1892	15·1 1907	10·0 1926	4·7 1915	11·8 1872
Minimum	-9·5 1893	-8·1 1929	-0·2 1875	6·9 1929	11·6 1919	16·3 1923	17·8 1913	18·1 1913	11·1 1912	6·3 1905	0·1 1920	-10·3 1879	9·0 1879
<i>A</i>	13·6	13·3	10·1	7·5	7·3	6·9	6·8	<b>5·0</b>	<b>7·7</b>	8·8	9·9	<b>15·0</b>	2·8

A legforróbb hónap 1874 és 1928 júliusa voltak, amikor a havi közép értéke 24·6°-ra emelkedett, ami Róma július havi normális hőmérsékletével egyezik. A legszigorúbb téli hónapunk hőmérséklete 1879 decemberében volt, amikor a havi középérték -10·3°-ra süllyedt. Ez utóbbi megfelel Haparanda (Svédország) decemberének. Míg Róma a 42° északi szélesség alatt fekszik, addig Haparanda a 66° alatt, tehát sarkmagasságban közel 24° a különbség, ami körülbelül több mint 3000 km-nek felel meg — u. i. a két hely nincsen egy délkörön.

Az egyes hónapok középhőmérsékletei különösen télen mutatnak fel nagy ingadozást, novembertől márciusig a 10°-ot meghaladják, sőt decemberben 15°-ot, míg nyáron jóval kisebbek és augusztusban már csak 5°-ot tesz ki, ami a decemberi ingadozásnak 1/3-a.

*Összefoglalás.* Budapest hőmérséklete az utolsó harminc év alatt az előző harminc évhez viszonyítva télen erős és még tavasszal is számottevő melegtöbbletet mutat fel. A legnagyobb enyhülés decemberben esik, mert az még átlagban is 2°. A nyári hónapok határozottan hűvösebbé váltak és különösen feltűnő áprilisnak hűvössé válása, mert az 1/2°-kal marad az újabb harmincéves sorban a régi három évtized átlaga alatt.

Dr. Réthly Antal.

## Magyarország időjárása az elmúlt december és januárius havában.

*December.*

E hónap időjárás helyzeteti kevés változatosságot mutatnak. Időjárás térképünkön mindössze négy nagy kiterjedésű s ezért többnyire «többszögű» depresszió szerepelt; az anticiklonok száma ennél nagyobb volt (6). A depressziók közül három Izland tájékán jelentkezett a térképen s Európán NW—SE irányban vonult végig (1. és 13., 9. és 25., 22. és 31. között, hosszú ideig vesztegelve a kontinens törzsén), a negyedik (időrendben a 2.) délnyugatról terjeszkedett az Adriáig. A maximumok közül az első az egész kontinenst borítja a hónap elején s 10-ére elvonul keletre, három északnyugaton tűnik fel és lassan toódik el kelet felé (8-tól 22-ig, 24-től 31-ig és 30-tól január 4-ig), míg kettő az Óceán mérsékeltövi részeiből eredt; ezek elseje 8-a és 24-e között vonul Közép-Európán át Dél-Oroszorszáig, második a 22. és 31. között délnyugat, illetve nyugat felől iparkodik behatolni Közép-Európába.

Magyarországnak enyhe és nagyon csapadékos decembere volt. Budapesten a hőmérséklet napi közepei csak hat napon (19—24.) voltak normális

alattiak, ami a 4. és 5. pentádhőmérsékletnek a normálistól való eltéréseben is megnyilvánul. A napi hőmérsékletek normális értékeiktől csak kis mér-

Budapest	dec. 2-6.	7-11.	12-16.	17-21.	22-26.	27-31.	
Ötnapos köz. hőm.	3.2	4.6	2.1	-0.8	-1.1	-0.1	Temp. C°
Eltérés a norm.-tól	+1.3	+3.7	+1.3	-1.6	-0.7	+0.8	Departure from norm.

tétkban tértek el, a legnagyobb eltérések itt +5.4<sup>0</sup>-ot (1-én) és -3.3<sup>0</sup>-ot (20-án és 21-én) tették ki. A hőmérséklet havi átlaga Magyarországon Sopron és Kalocsa vidékének kivételével mindenütt kissé normális feletti, az ország délnyugati felében az eltérés 1<sup>0</sup>-nál kisebb, északkeleti felében 1<sup>0</sup>-nál nagyobb volt, legnagyobb Tarcalon (+2<sup>0</sup>). A hőmérséklet terminusmaximumai a Dunántúlon szinte kivétel nélkül meghaladták a 10<sup>0</sup>-ot, az ország többi részsein 2—3<sup>0</sup>-kal voltak e küszöbnél alacsonyabbak; az abszolút maximumok alig 1<sup>0</sup>-kal haladták meg a terminusmaximumokat. A legmagasabb hőmérsékletet az ország délkeleti felében 8-a és 10-e között, másik felében 1-én észlelték. A hőmérséklet terminusminimuma a Zala és Dráva mellékén alig érte el a -3<sup>0</sup>-ot, a Marosvölgyében és a Bakonyban a -5<sup>0</sup>-ot, a legtöbb helyen -7<sup>0</sup> és -9<sup>0</sup> közötti értékű volt, csak a Hortobágy és a Fertő egyes vidékein közelítette vagy haladta meg a -10<sup>0</sup>-ot a hideg. A minimumok keleten és északkeleten 30—31., egyebütt 19. és 24. közt léptek fel (legkésőbb a Balaton mellékén s tőle délre eső vidéken). A 30-i minimumokat advekción, a 19—24-eket kisugárzás okozta. Az abszolút minimumok a legtöbb helyen megegyezők voltak a terminusminimumokkal s csak kevés helyen voltak 1/2—1<sup>0</sup>-kal alacsonyabbak utóbbiaknál. A maximumok 4 napon meghaladták szórványosan a 10<sup>0</sup>-ot (1., 2., 9., 10.) s 11 napon nem emelkedtek egyes vidékeken a 0<sup>0</sup> fölé (17—26., 30., 31.). A minimumok sokhelyütt ugyancsak négy napon (1., 2., 10., 11.) magasabbak voltak 5<sup>0</sup>-nál és 23 napon voltak alacsonyabbak a fagypontnál (4—7., 13—31.), 7 napon (5., 14., 17., 18., 25., 27. és 30-án) országosan fagyott, 8 napon (19—24., 28., 31.) a minimum sokhelyütt alacsonyabb volt -5<sup>0</sup>-nál, közülük egyszer, karácsony napján itt-ott -10<sup>0</sup>-nál alacsonyabb minimumot is észleltek.

Nem érdektelen talán megemlíteni, hogy a hőmérsékletnek látszólag normális viselkedése mellett az ország egyes vidékei között milyen ellen-

### Időjárási adatok. — Climatological data.

1930. December	Hőmérséklet C° Temperature						Csapadék Precipitation				
	Havi közép Monthly mean	Eltérés 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	×-as nap Days with ×
Sopron .....	0.1	-0.1	11.2	1.	-12.4	20.	70	146	+22	21	13
Szombathely .....	0.4	+0.7	11.6	1.	-8.4	19.	72	185	+33	14	11
Magyaróvár .....	0.7	+0.5	12.0	1.	-6.2	23.	96	204	+49	15	12
Keszthely .....	1.3	+0.7	13.7	1.	-2.4	24.	109	243	+67	15	8
Pécs .....	1.7	+0.5	12.2	1.	-2.8	19.	65	154	+23	15	6
Budapest .....	1.5	+0.9	11.7	1.	-6.7	21.	90	200	+35	20	13
Terény .....	0.2	—	6.7	10.	-10.4	21.	49	108	+4	15	10
Kalocsa .....	0.3	-0.1	9.1	9.	-7.4	24.	84	196	+41	16	5
Szeged (egyetem)	1.5	+0.3	9.2	8. 9.	-5.4	21.	87	212	+46	19	8
Oroszáza .....	1.3	+1.0	9.0	8.	-5.2	21.	60	182	+27	19	8
Debrecen (egyet.)	0.6	+1.4	9.2	9.	-7.8	21. 30.	35	70	-13	15	8
Nyíregyháza .....	0.4	+1.3	9.6	9.	-9.6	30.	27	54	-23	12	5
Tarcal .....	1.2	+2.0	7.9	10.	-7.4	31.	35	80	-9	14	6
Eger .....	0.9	+1.1	8.6	1.	-7.0	21.	47	107	+3	13	7
Galyatető 963 m	-3.2	—	6.4	1.	-9.4	20.	87	—	—	15	13

tétek voltak. Igy pl. 1-én és 31-én kelet és nyugat között nem kisebb, mint  $9^{\circ}$ , ill.  $7^{\circ}$ -os hőmérsékleti különbség mutatkozott reggel 7 órakor, mindkét esetben keleten volt hidegebb; a minimumokban e napokon  $10^{\circ}$ -nál nagyobb különbségek is voltak.

Hasonló ellentétek léptek fel a csapadékviszonyokban. A nyugati határ mentén, a Balaton és a Duna között elterülő hegyvidéken, a Maros—Körös-közön a csapadékos napok száma közel 20, egyebütt a Dunántúlon 14—18, az Alföldön 11—15, ezeknek alig fele havas nap. A havi összegek északkeleten normális alattiak, a Dunántúl középső részein és délen a Duna—Tisza-közén erősen normális feletiek (40 mm-t meghaladó többletek nem ritkák).

A csapadék időbeli eloszlása nem volt kedvező, mert a nagyterjedelmű kiadós csapadékok a harmadik pentádban torlódtak. Szárazjellegű nap volt nyolc (1., 16—20., 23., 30.) országos csapadék négy napon (10—12., 14.), az ország területének  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{2}{4}$ , illetőleg  $\frac{3}{4}$ -része csapadékhoz jutott rendre öt (7., 25—27., 28-án), nyolc (1., 3., 6., 8., 13., 21., 22., 24-én), illetőleg hat (2., 5., 9., 15., 28., 31-én) napon. A napi hozamok a harmadik pentádban egyes vidékeken szokatlanul nagyok voltak (10-én Pápa 34 mm, Magyaróvár 33 mm; 12-én Farkasgyepű 38 mm), nem csodálható, ha itt-ott áradásoknak váltak okozóivá (pl. Zala vármegyében). Ámbátor az egész ország területén legalább kisebb nagyobb foltokban 24 napon volt hótakaró (5., 6., 10—31., utóbbiak között 14., 22—24. én majdnem az egész országot borította a hó), az mégsem volt mindenütt tartós. De a hideg időszakban a növényzet nem nélkülözte a szükséges takarót. Viharok és hófúvások nem igen fordultak elő.

A többi meteorológiai elemről a következőket jegyezzük fel. A nedvesség majdnem normális, a párolgás 30—40%-kal kisebb, a felhőzet 10—20%-kal nagyobb volt a normálnál (csak északkeleten Hajdúban és a Nyírségben volt utóbbi normális). Ennek megfelelően a napsütéstartam többnyire kissé normális alatti (csak Tarcal mutat fel többletet); a napsütés nélküli napok száma (16—24) igen nagy. A talaj mindenütt  $\frac{1}{2}$ —1 fokkal melegebb volt a szokottnál, a talajmenti hőmérsékleti minimumok (radiáció) csak 2—3<sup>o</sup>-kal alacsonyabbak a hőmérőházikók minimumhőmérsékleteinél.

December időjárása a mezőgazdáknak nem szolgáltatott okot a panaszra.

### *Januárius.*

E hónap időjárásai helyzetei valamivel változékonyabbak voltak, mint a megelőző decemberéi, de nagyon hasonlóak ezekhez. Jól kifejlődött tartós északkeleti maximummal szemben állott 5—20-áig és 24—31-éig egy-egy délnyugati, illetőleg nyugati maximum, melyeknek mindegyike rövidebb időre benyomult Közép-Európaig. A fődepressziók — az elsőnek kivételével, mely 1—22-éig követhető a térképünkön (amelyen már december 22-én jelent meg) — rövidebb életűek, gyakran borították az egész kontinenst és különösen ragaszkodtak a Földközi-tengerhez. Összesen 7 anticiklón és ugyanannyi nagyobb depresszió mutatkozott a térképen. Közép-Európában és hazánkban is a depressziók uralma volt túlsúlyban, Budapesten a légnyomás havi átlaga  $4\frac{1}{2}$  mm-rel volt normális alatti. Ez okokból januárius időjárása is hasonló volt a decemberihez, relative valamivel melegebb és valamivel kevésbé csapadékdús, mint emezé.

Budapest napi hőmérsékletei — mint decemberben — csak 6 napon voltak normális alattiak, de nem egy, hanem két időszakban (9—12-ig és 22—23-ig), ami a pentádhőmérsékletekben is tükröződik. Az eltérések a

napi normálistól mérsékeltek (legnagyobb eltérések  $5.2^{\circ}$  25-én pozitív és  $-4.1^{\circ}$  23-án negatív irányban). E két ellentétes jelű eltérésnek közel szomszédos dátuma nagy hőemelkedésre mutat, 22-től 25-ére tényleg  $13\frac{1}{2}^{\circ}$ -kal

Budapest	jan. 1-5.	6-10.	11-15.	16-20.	21-25.	26-31.	
Ötnapos köz. hőm.	2.2	-0.3	-1.8	1.8	-1.4	1.6	Temp. C°
Eltérés a norm.-tól	+3.2	+0.4	-0.6	+2.6	0.0	+2.3	Departure from norm.

emelkedett a napi hőmérséklet. A pozitív anomáliájú napoknak nagy túlsúlya miatt a havi hőmérsékletek is országszerte normális felettiéek voltak, mégpedig nagyobb mértékben, mint decemberben. Az eltérések északraól dél felé növekednek, amott  $1\frac{1}{2}^{\circ}$ -ot, emitt közel  $3^{\circ}$ -ot értek el, keleten meg nyugaton  $2^{\circ}$  körüliek voltak. A hőmérséklet terminusmaximumai nyugaton és délen meghaladták a  $10^{\circ}$ -ot és magasabbak voltak, mint északon és keleten. A Kis-Alföldön és Budapest környékén 25-én, az északi hegyvidéken 31-én, ugyanitt egyes völgyekben 17-én, az Alföldön és Dunántúlon kivétel nélkül már 4-én léptek fel. A 4-i és 25-i maximumokat az advekcio okozta. A terminusminimumok a decemberiekhez képest többel süllyedtek, mint a maximumok, sporadikusan  $-15^{\circ}$ -nál is alacsonyabbak voltak, délen és nyugaton azonban sokhelyütt nem érték el a  $-10^{\circ}$ -ot. A Dunántúl legnagyobb részében 11-én és 12-én, Zala vármegye déli részeiben 16-án, északon és az Alföldön 22-én, elvértve 23-án következtek be; a 16-iakat az advekcio, a többiekét a kisugárzás okozta.

A maximumok egyébként szórványosan meghaladták a  $10^{\circ}$ -ot négy napon (4-6., 24-én), az  $5^{\circ}$ -ot tizenhat napon (2., 3., 7., 16-21., 25-31-én) és helyenként a fagypont alatt maradtak tíz napon (9-14., 20-23-án), utóbbiak közül 11-én és 12-én országszerte a fagypont alatt maradtak. A minimumok egyes helyeken  $+5^{\circ}$ -nál magasabbak voltak 5-én, sokhelyütt  $0^{\circ}$ -nál magasabbak tíz napon (2., 4., 6., 7., 17., 19., 25., 26., 30., 31-én), sokhelyütt  $0^{\circ}$ -nál alacsonyabbak 29 napon (4. és 6. kivételével mindennap),  $-5^{\circ}$ -nál alacsonyabbak 17 napon (5., 8., 10-17., 20-24., 26., 27-én), utóbbiak közül hat napon (13., 16., 20-23-án)  $-10^{\circ}$ -nál is alacsonyabbak.

A csapadékok havi összegei a nyugati határmenti vidékek kivételével mindenütt normális felettiéek voltak, az eltérések maximumait ( $+20$  mm-t

### Időjárás adatok. — Climatological data.

1931. Január	Hőmérséklet C° Temperature						Csapadék Precipitation				
	Havi közép Monthly mean	Eltérés 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	*-as nap Days with *
Sopron .....	-0.0	+1.5	7.4	25.	-10.6	12.	14	44	-18	9	3
Szombathely .....	0.0	+2.1	11.6	4.	-7.9	11.	24	75	-8	10	8
Magyaróvár .....	-0.6	+1.3	7.0	25.	-9.4	22.	21	62	-13	14	7
Keszthely .....	0.8	+2.1	12.3	4.	-6.3	16.	40	129	+9	10	2
Pécs .....	1.6	+2.7	11.0	4.	-4.3	12.	43	126	+9	10	5
Budapest .....	0.4	+1.6	6.7	25.	-7.1	22.	48	126	-10	17	10
Terény .....	-1.7	-	5.7	17.	-15.2	22.	34	110	+3	10	7
Kalocsa .....	-0.0	+1.7	9.2	4.	-7.4	22.	52	149	+17	10	5
Szeged (egyetem) .....	0.4	-	10.8	4.	-10.0	23.	44	133	+11	12	8
Óroszháza .....	0.0	+2.0	10.3	4.	-13.3	22.	60	180	+27	14	8
Debrecen (egyet.) .....	-1.0	+2.1	7.9	4.	-12.8	22.	39	122	+7	10	6
Nyíregyháza .....	-1.3	+1.8	4.6	4.	-15.2	22.	38	118	+6	11	8
Tarcal .....	-1.0	+2.1	5.2	31.	-13.8	23.	43	187	+20	16	11
Eger .....	-0.8	+1.6	6.2	31.	-12.8	22.	46	164	+18	12	10
Gályatető 963 m .....	-4.4	-	3.0	4.	-10.0	9.	104(?)	-	-	15	15

és többet) északkeleten és délen találjuk. A 24 órás csapadékmaximumok sokkal szerényebbek, mint amilyenek decemberben voltak. A legnagyobb napi hozamokat 14., 24. és 25-én mérték, ezek ritkán haladták meg a 10 mm-t s a 20 mm-t egyáltalán nem érték el. A csapadékgyakoriság is kisebb, volt mint decemberben; a Dunántúlon 9 és 14, az Alföldön 10 és 19 nap között mozgott. A havasnapok arányszáma az összes csapadékos napokhoz viszonyítva nagyobb, mint a decemberi volt, vidékátlagban 0.5—0.9. Kisebb-nagyobb hóréteget e hónapban az országban mindennap találtak valahol, öt napon át (11—15-ig) az egész ország hó alatt volt; a legnagyobb hideg, a legnagyobb veszély idejében tehát megvolt mindenütt növényi kultúráinknak a kellő fagyvédelmük. A csapadék időbeli eloszlása a decemberinél határozottan kedvezőbb volt, amennyiben száraz és nedves időszakok kisebb időközökben váltakoztak s a hónapvégi egyhetes száraz jellegű időszak is egy igen kiadós országosan esős nap után következett. Országosan száraz jellegű nap volt 11 (3., 6., 7., 15., 22., 23., 26—30-a), országosan csapadékos 3 (1., 10., 24-e), az ország területének  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{2}{4}$ ,  $\frac{3}{4}$ -része ázott rendre 8 napon (11., 12., 14., 16., 18., 19., 25., 31-én), 5 napon (5., 8., 9., 13., 20-án), illetőleg 4 napon (2., 4., 17., 21-e). A csapadék alakja mint ahogy azt a csapadékgyakoriság vázolásánál megemlítettük, eső, havaseső és tisztán havazás, a mellett azonban gyakran jelentkezett a dara és szórványosan a jégeső is, mely két alak januáriusban csak ritkán szokott mutatkozni; elég sűrűn jelentettek zuzmarát, valamint ónosesőt is. Zivatarjelentést állomásaink nem küldöttek, viharról is csak Sopron, Szentmargitapuszta, Pécs, Tótkomlós, Orosháza és Dobogókő emlékeznek meg.

A többi meteorológiai elemek közül a talajhőmérséklet a felső szintekben kissé normális alatti vagy normális, a mélyebb szintekben még  $\frac{1}{2}$ —1°-kal normális feletti, a radiációs minimum 1° (Sopron) és 7° (Kecskemét) közti mennyiséggel alacsonyabb a terminusminimumnál, természetesen sokkal kisebb az abszolút minimumhoz mért különbsége. A nedvesség kevéssel ingadozik a normális értéke körül, az elpárolgás túlnyomóan normális alatti (eltérés —8 és +25% között); a napsütéstartam 10—20%-kal több a normálisnál, a napsütésnélküli napok száma 12 (Kalocsa, Sopron) és 18 (Gödöllő, Szarvas) között ingadozik.

Januárius időjárásával a mezőgazdaság meg lehetett elégedve, de a téli sportokat úzők is párját ritkító januáriusnak örvendezhettek.

M. Gy.

## A Nap és az időjárás.

Ott, ahol a világűrben most a mi Napunk s körülötte keringő bolygói — közöttük a mi Földünk is — ismeretlen rendeltetéssel, ismeretlen irányok felé száguld, valamikor igen sok-sok millió és millió év előtt izzó gőzök és gázok kavartak. Ebben az elképzelhetetlenül és irtózatosan nagy forrongásban alakultak ki az idők folyamán a mi szűkebb csillagrendszerünk központja, maga a Nap és gyermekei a bolygók, valamint unokái a holdak. Eleinte mindegyikük egy-egy izzó gömb volt, amely saját melegéből táplálkozott. Mint azonban tapasztalatból tudjuk, minden tárgy melegét kisugározza, s ha nem gondoskodunk pótlásról, hol rövidebb, hol hosszabb idő alatt kihűl. Ez nemcsak a földi tárgyakra vonatkozik, hanem a világegyetemben keringő égitestekre is. Ennek következtében a kihűlési folyamatnak naprendszerünk tagjai szintén alávetettek és valóban ha bolygórendszerünkben szemlét tartunk, találunk teljesen kihűlteteket, mint például a mi Holdunk, amelynek nincs sem levegője, sem víze és amelyen hullaszerű merevségben nyúlnak a hegyek az ég felé; akadunk olyanra, mint a vörös fényben

ragyogó Mars bolygó, amelyen van ugyan levegő és víz is, de olyan kevés, hogy földi ember sokáig ott meg nem élhetne. Van olyan bolygónk is, amelynek teste még annyira meleg, hogy víze felhővé válva állandó sötétségbe burkolják, mint például a Jupiter, és akadunk még annyira izzó állapotban levőkre is, mint aminő a mi Napunk. Általában a kihülés mérvé függ az égitest nagyságától és korától. Minél kisebb, annál hamarabb adja ki saját melegét, de lehet valamely bolygó Földünknel jóval nagyobb, kihülése mégis előrehaladottabb, ha kialakulása régebbi keletű.

A kihülési folyamat természetesen kívülről kezdődik, ott, ahol az izzó gőzök és gázok keverednek a világűr —273<sup>o</sup>-os hidegével. Abban a pillanatban, amikor a belső hőkisugárzás a rettentő külső hideget nem ellensúlyozza, megkezdődik az égitestet alkotó elemek izzó gázainak és gőzeinek oly fokú hűsöknése, hogy azok mindjeban összehúzódnak, sűrűsödnek és végre megszilárdulnak. Ilyen módon az égitestet mind vastagabb és vastagabb kéreg burkolja be, megszűnik saját fénye, sötétté válik és már csak arról az oldalról világít, ahonnan a Nap fénye visszaverődik.

Az égitest tovább hűl, közben pedig zsugorodik össze, úgyhogy a már képződött szilárd kéreg megráncosodik, mint forralás után a tej felszíne. Földünk eme ráncai a mi szárazföldrünk és a rajta lévő hegyiségek, valamint a mélyedések az óceánjaikkal, tengereikkal, a horpadások tavaikkal és a völgyek patakjaikkal, folyóikkal.

Ezek a vizek akkor csapódtak ki, amikor a Föld légköre a víz forrójánál, tehát 100<sup>o</sup>-nál alacsonyabbra hűlt le. A tengerek akkor olyan melegek voltak, hogy felettük örökös villámokkal, zivatarokkal tréhes óriási felhőgomolyok száguldoztak, amelyek a még semmiféle szerves életet meg nem tűrő forró vizekből szakadatlanul emelkedtek a magasba. Megint több százézer és százézer év pergett le; a Föld kérge tovább vastagodott s ezen a belső meleg már csak kis mértékben hatott át, úgyhogy az óceánok, tengerek víze is kihülhetett, amivel a felhőzet csökkenése és ezzel együtt a szakadatlanul tartó felhőszakadások szűnése járt. Az égbolt helytel-közze kivilágosodott, kikandikált a kék ég, besurrant a napsugár és vele együtt kibuggyant a létnek forrása. Ez az élet kezdetben dús és buja volt, beborította az egész földgömböt, formái azonban még kezdetlegesek és újból több millió esztendő kellett, amíg mai alakját ölthette magára.

Ha azonban körültekintünk, akkor azt látjuk, hogy az egykor sokáig virágpompával ékeskedő Föld számos részén már a pusztulás, a halál lett úrrá. Az északi és déli sarkvidék óriási területein örök hó és jégpáncél alatt alusszák dermedt álmaikat és a nagy szárazföldek belsejében rettentően sívár, homokos, nagy pusztaságok keletkeztek, ahol csak egy-egy elvétve néhány évtized alatt odatévedt eső után kél a természet rövid időre életre. A Föld belső melegéből nem érzünk semmit sem és legfeljebb a tűzhányóhegyek kiömlő, rögtön meg is merevedő láva repedéseiben láthatjuk a Föld benső tűzének maradványait izzani.

A gondolkodó ember látva a földterület eme kopaszodásait, akaratlanul is megremeg és melábul, szinte lemondással gondol a mindent elérő végre. Azonban a rövidke emberi léthez viszonyítva a Földnek ez a vége még igen-igen messze van és megint csak sok-sok milliónyi esztendőnek kell eltelnie, amíg elérkezik az az idő, midőn *Madách*, ennek a halhatatlan magyar költőnek az *«Ember tragédiájából»* vett szavai «sok az eszkimó, de kevés a fóka» beteljesednek. Ha azonban még ilyen hosszú ideig tartó szerves életre számíthatunk, viszont ennek fenntartására Földünk belső melegéből már nem kaphatunk semmit sem, úgy felmerül az a kérdés, honnan kapjuk és fogjuk még kapni az életnyilvánuláshoz feltétlenül szükséges hőmennyiséget?

Ez a kérdés talán felesleges is volt, hiszen még a teljesen tudatlan, vad népek is tudják, hogy Földünkön a melegnek, tehát az életnek a forrása a Nap, amelyet éppen ezért hajdan mint istent tiszteltek, és ott ahová a műveltség még el nem hatolt, még ma is imádnak.

Valóban a napmeleg éltető hatását lépten-nyomon élvezzük és érezzük. Ennek hatására fakadnak tavasszal rügyek és virágok, ez érleli meg búzáinkat, szőlőnkét és ha a tél közeledtével a láthatáron mindjeban aláhanyatlik, hullatják el fáink lombjaikat, lepi el dér és hó a természetet. Szorongó bágyadt érzés fog el bennünket, ha áldást hozó

fényét sokáig nélkülözzük s szívünkben örömteljes hozsannával üdvözljük, ha vérünket pezsgésbe hozó, testünket felélénkítő, lelkünket vidámító melegét ismét érezhetjük. Mindezt pedig olyan természetesnek, olyan mindennapinak tartjuk, hogy soha eszünkbe sem jut töprengeni azon, miért és miként jutnak el hozzánk ezek az istenáldotta sugarak és még kevesebbet törődünk azzal, hogy vizsgálgassuk, minő nagyszerű átalakulási folyamatot kell elszenvedniök, amíg a természet ezer és ezerféle nyilvánulásaiban hatásaik megmutatkoznak. Nehéz napi munkánk után fejtörő gondolatokkal bizony nem mindenki foglalkozik szívesen. Különösen áll ez azokra, akik nem tudják, hogy éppen a természettudományi kérdések feletti kis elmefuttatások szellemünket felüdítik és a hétköznapiaságból kiragadják. Ha ez eszünkbe jutna, akkor nem riadnánk vissza a száraznak látszó, de gyakran a legfenségesebb költészetet tartalmazó számoktól sem és abban, hogy a Nap tőlünk kerekén 150,000.000 km-nyi távolságban van, nem valami unalmas méretet látnánk, hanem egy az okoskodások kiindulására felettünk álló és fensőbbrendű hatalomban való hitünk megerősítésére szolgáló adatot.

Ha jól és egyenletesen kormozott üveglapon át a Napot megnézzük, ez bizony nem látszik valami nagynak és ragyogó korongja az égboltnak csak kis részét foglalja el. Ha tehát olyan nagy távolságból hevét olykor mégis szinte tűrhetetlennek tartjuk, akkor ez csak úgy lehetséges, hogy ennek az égitestnek mégis csak szörnyű nagynak és borzalmasan forrónak kell lennie, hogy oly retentő távolságból látszó kicsisége ellenére is a Földön minden élet ura lehessen. Így is van! Abban a távolságban, ahova még repülőgépen is csak 80—100 év alatt juthatnánk el, olyan égitest lebeg a világűrben, amelyhez viszonyítva a mi Földünk olyan, mint a római szt. Péter-templom kupolája mellett egy kis gombostűfej. Ezenkívül ez a tűzgolyó olyan forró, kb. 6000°-nyi, hogy ha Földünk belezuhanna, úgy egy szemvillanás alatt elolvadna, és maga is izzó gőzzé és gázzá válna.

Ha kályhánkba befűtünk, úgy érezhetjük, hogy amint benne mind nagyobb és nagyobb lesz a tűz, a kályhából a meleg is a szobának mind távolabbi részeibe sugárzik. Ugyanígy sugározza ki melegét a Nap is, mégpedig olyan messzire, hogy a Földünknel a Naptól jóval távolabb lévő bolygókon, mint például a Marson szintén kimutathatjuk hatását. Azonban bármilyen nagy legyen is Napunk, és bármily magas hőfokú, melege mégsem terjedhetne olyan nagy távolságokra, ha sugarait, amint a világűrben áthatolnak, valami gyengítené. Ellenzővel még a kályha melegét is elfoghatjuk. Ha az ellenző üvegtábla, a parázs fénye átviláglik rajta, de a meleg sugarak fennakadnak. Ebből az következik, hogy a világűrben nincsen olyan anyag, amely a Nap melegét olyan lényeges távolságon belül túlságosan csökkentené. Amint azonban a meleg sugarak a Földre jutnak, egy igen kis részüket már a bennünket burkoló légóceán visszatartja. A levegő ennek ellenére nem ettől melegszik fel, mert mint a meteorológiai megfigyelésekből kiderült, például még az egyenlítői tájakon is már 15—20 km magasságban a szabad légkörben —60, —70 fokos hidegek uralkodnak. Mindenütt az egész földkerekségen azt tapasztaljuk, hogy bizonyos magasságban egyformán nagyon hideg van, s hogy a levegő csak itt lent a földfelszínhez igen közel, azzal érintkezve melegszik fel. A Nap meleg sugarai tehát csak csekély mértékben gyengülve érik a Földet és vizet, ezek azonban azután el is nyelik. A meleget mint holmi tárházat magukban felhalmozzák. A szárazföld a víznél mohóbban gyűjti a Nap melegét, de gyorsabban is sugározza megint ki. Ezért tapasztalhatjuk tavasszal, hogy amíg hazánkban néha már forró nyári napok köszöntenek be, addig például a hasonló szélességi fokok alatt fekvő francia partvidéken sokszor még fogvacogtató hűvös idő járja. Viszont azonban még késő ősszel, ott számos ember vígan lubickol a tenger hullámaiban, nálunk ellenben reggelenként dér borítja a rétet és vékony jégréteg képződik a totyogók vizéin. A szárazföld és víz felmelegedésének, lehülésének eme különbözősége kisebb mértékben még tavaink és folyóink partjain is észlelhető.

A levegő ezzel a felmelegedett vagy lehült talajjal és vízzel állandóan érintkezve maga is felmelegszik vagy lehül. Az előbbi esetben megritkul, ekkor könnyebbé válik a környező hűvös levegőnél, ennélfogva felemelkedik. Oda pedig, ahonnan eltávozott, hidegebb levegő tödul és így a levegő mozgásba jó, szél kerekedik, mely egyszer mint

simogató szellő legeyezeti arcunkat, másszor viszont fát, erdőt, házakat pusztító orkánként száguld el felettünk. A magasba emelkedő levegő magával ragadja a lent elpárolgott vizet és e párákat a felső hidegebb légrétegekben összesűrítve, belőlük gyönyörű és ezerféle alakú felhőformákat alakít, amelyek majd áldást hozó esővel kedveskednek, majd pedig pusztító árvizeket okozó zuhatagokkal ejtenek bennünket kétségbe.

Minél magasabban áll a Nap az égbolton, annál erősebben tűznek sugarai, mert annál vékonyabb légrétegen kell áthatolnia. Ezért legmelegebb az idő a déli órákban és ezért legmelegebb évszakunk a nyár. Ennek következtében azonban a földgolyó felülete sem melegszik fel egyformán. A Nap az egyenlítői vidéken az egész éven át majd mindig a fejünk felett ragyog. Nálunk még nyáron sem jut ilyen magasra, télen pedig, alighogy megmutatja magát, már is aláhanyatlik. Még kevesebb meleget kap a Naptól az északi és déli sarkvidék, mert ott bár egy félévig süt egyfolytában, de csak oly magasra emelkedik a látóhatár fölé, mint nálunk télen, viszont ekkor ott egy fél-évig fel sem kél s olyankor a nappalok és éjszakák majdnem egyforma sötétségben telnek. Ilyképpen érthető, hogy dél felé haladva mindig melegebb, északra pedig mindig hidegebb tájakra jutunk és hogy Földünknek miért legforróbb vidéke az egyenlítő és miért leghidegebb vidéke a sarkok tája.

Éppen azért, mert az egyenlítő kapja a Naptól állandóan a legtöbb hőmennyiséget, a levegő ott folyton emelkedőben van, s a magasban áramlik a sarkvidékek felé, ahonnan viszont éppen az elégtelen hőellátás miatt fagyosra hűlt légtömegek dél felé áramlanak, hogy részint az egyenlítő felett eltávozottakat pótolják. A Földnek tengelye körüli forgása miatt azonban ez az egyenlítő és sarkok között lejátszódó légcseré nem történik olyan egyszerűen, mert az áramlások annak következtében irányukat megváltoztatják.

Azonfelül tudjuk, hogy a Föld felszínének  $\frac{3}{5}$ -öd része vízzel borított,  $\frac{2}{5}$ -öd része pedig egyenlőtlenül eloszlott szárazföldről áll, amelynek kontinensein magasra emelkedő fensíkok, égbetörő hegycsúcsok is vannak, amelyek a légáramlások irányát szintén módosítják, zavarják, aminthogy zavaró hatást gyakorol a szárazföldek és óceánok egyenlőtlen felmelegedése is.

Ámbár ezek a zavarok természetesen lényegesek, a Földet burkoló légóceánban a főbb áramlatok mégis úgy bonyolódnak le, hogy a déli meleg tájakról a felső légrétegekben a sarkok felé áramlik a levegő, ott lehül és engedve a folyton jövő újabb légtömegeknek, a sarkoktól megint dél felé tör. Űtközben azonban találkozik vagy a szárazföldek, vagy a szintén délről jövő meleg tengeri áramlatok feletti melegedőben lévő légtömegekkel. A két különböző irányú és hőmérsékletű légtömeg eme találkozására valószínűsége küzdelemmé fejlődik. Hatalmas légörvénylesek keletkeznek, amelyek tapasztalás szerint többnyire kelet felé sodródnak. Ezek az örvénylesek, ciklonok, vagy mint a meteorológiai jelentésekben olvashatjuk: depressziók, hoznak felénk nyáron hűvös, télen pedig enyhe óceáni levegőt és általában ezek látják el hazánkat is friss levegővel.

Mivel óceánjaink és szárazföldjeink helyzetét — legalább is látható módon — nem változtatják, a levegő általános körforgásában előidézett és előbb vázolt zavaroknak is évről-évre egyformáknak kellene lenniök, vagyis az egyik év időjárásának hasonlítani kellene úgy az előzőkéhez, mint a következőkéhez és így pontosan kellene tudnunk, hogy milyen idő lesz holnap, egy hónap, vagy akár tíz esztendő múlva. Mégis mit tapasztalunk? Azt, hogy talán még sohasem akadt két teljesen egyforma időjárású esztendő.

Ezért felmerül az a gondolat, hogy ha ennek oka nem található meg a földi viszonyokban, úgy azt kívülről jövő hatásokban kell keresnünk. Ennek keresésével is évezredek óta foglalkozik az emberiség. Akadtak, kik ezt a bolygók járásának tulajdonították. Azt hitték, hogy ha egyik vagy másik bolygótestvérünk közelebb jön hozzánk, az kihat időjárásunkra is. Persze akkoriban még nem ismerték a bolygók távolságait, vagy a Naphoz és Földhöz viszonyított nagyságukat. A természettudományok fejlődésével azonban a tévedés nyilvánvalóvá lett és egy más, hatalmasabb, egyetemlegesebb erő befolyását kellett feltételeznünk. Ennek forrása pedig úgy látszik megint maga a Nap.



A csillagászatból tudjuk, hogy a nagy Mindenségben vannak a mi Napunkénál hidegebb, 2—3000 fokos és forró, 20 ezer fokos napok is. Ebből azt láthatjuk, hogy még ezek az óriási égitestek is átélik a fejlődés különböző fokozatait, tehát lassanként éppen úgy kihűlnek, mint Földünk. A kihűlés folyamata a Napon is éppen olyan forrongással jár, mint aminőt Földünk őstörténetéből ismerünk. Ezek a forrongások természetesen jóval hatalmasabb méretűek. Irtózatos örvénylések kavarnak fel Napunk külső burkolatát és ezek az örvénylések mint sötét foltok látszanak a Napon. Az örvénylésekkel borzalmas kitörések járnak, ezek a fáklyák, amelyek néha oly messzire törnek ki a világűrbe, mint a Föld-Hold távolság háromszorosa, négyszerese, és egy-egy ilyen lángban Földünk mint valami kis pernye röppenne felfelé. A Nap külső burkolatának ez a szörnyű és folytonos háborgása zavarja a Nap hőkisugárzásának egyenletességét is, úgyhogy mint az utóbbi évtizedekben végzett mérésekből kiderül, a Föld valóban nem minden évben jut egyforma hőmennyiségekhez. Ugyancsak még a Naptól kapott fénymennyiségek sem állandók. A napfoltokról pedig kimutatták, hogy azok megjelenésével, élettartamával és számával párhuzamosan bizonyos földi tünemények is változásokat tanúsítanak. Ha egy-egy nagyobb napfolt jelentkezik, erősödik nálunk a zivataros tevékenység, mágneses háborgások lépnek fel, amelyek megzavarják a táviróforgalmat és megnehezítik a rádióhullámok adását-vételét. Általában az a tény, hogy az időjárást különböző tekintetben befolyásoló légköri elektromosság és a napfoltok megjelenése, valamint nagysága között összefüggés mutatkozik, kapcsolatot létesít a meteorológiai és csillagászati tudományok között. Különben is a Nap fizikájában még számos megoldatlan kérdéssel állunk szemben. Sugarai sok tekintetben még titokzatosak s például vannak orvosok, akik a különböző járványos betegségek elterjedését is a napfoltokból kiáramló hatásoknak tulajdonítják és éppen ezért ezeket halálsugaraknak is nevezik. Állításukat csak statisztikai adatokkal támogatják, amelyeknek azonban még nincsen döntően bizonyító erejük. Mindezekből csak azt látjuk, hogy Napunk befolyása úgy az időjárásra, mint több egyéb földi jelenségre a sejtettnél is sokkal nagyobb és addig, amíg a Nap fizikai, kémiai és más sajátságait kellően nem tisztázzuk, bizony számos földi tünemény okának magyarázatát sem leljük meg.

Dr. Massány Ernő

## IRODALOM

**Gróf Teleki Pál és K. Nagy Zoltán.** *Oceáni, szárazföldi, mediterrán és hidegövi klímahatások és hegyi klíma Európában, jellemző növények elterjedésével kifejezve.* Gazdaság-Földrajzi Gyűjtemény. Az egyetemi közgazdasági kar földrajzi intézetének kiadványa. Budapest 1930.

Sokan azt tartják, hogy a növény a legérzékenyebb műszer, mely az időjárási jelenségek egész komplexumára tökéletesen reagál, tehát helyettesíthet több regisztráló műszert, melyek közül mindegyik csak egy-egy meteorológiai elem lefolyását megrögzíti. Ebből a szempontból nem lehet tagadni, hogy a klímahatások bizonyos növényfajok elterjedése által sokkal közvetlenebbül ábrázolhatók, mint egyes meteorológiai elemek földrajzi eloszlásának bemutatásával. A gazdasági élettel is kétségtelenül azok állanak közvetlenebb kapcsolatban.

A szerző hat térképen szemlélteti a klímahatásokat egyes növények előfordulásának határvonalaival és azonkívül bizonyos skála szerint vonalzott területekkel, melyekből kitűnik, hogy az egyes határvonalak között egy vagy esetleg több növény fordul elő együttesen.

Igy az első térképen, mely a mediterrán jellegű klímahatásokat ábrázolja, 5-féle jellemző természetett növény (szőlő, kukorica, gesztenye, olajfa, narancs) és a macchia-formáció határvonalai találhatóak, valamint 7-féle vonalzott terület (a macchia-formáció kettős értékkel).

A második térképen az oceáni (atlanti) klímahatásokat 6-féle növény határvonalai tüntetik fel: csarab, kakukkvirág, kislevelű hárs, kocsányos tölgy, bükk, fehér

gyertyánfa, van rajta 6-fokos skála szerint vonalzott terület és egy külön terület kiválasztva, amelyen Magyarországon és Tráciában a *Fagus silvaticus* hiányzik.

A harmadik térképen a meleg atlanti klímabefolyásokat képviselik a futóborostyán, a krisztustövis, az örökzöld és a füge és azoknak megfelelően van 4 vonalzott terület.

A negyedik térképen az ázsiai szárazföldi klímahatásokat a következő 7 jellemző növény határvonalai tüntetik fel: zöldvirágú körtike, fehér nyír, veronika, cseplez-meggy, feketegyűrés juhar, törpemandula, tüskés édesgyökér, azonkívül 7 vonalzott terület mutatja az 1, 2... 7 növény együttes elterjedését.

Az ötödik térkép a hideg (sarkvidéki) klímahatások bemutatására mindössze 3-féle jellemző növényt használ, és pedig a lúcfenyőt, az erdei fenyőt és a törpenyírt és ugyancsak 3-féle sraffozott területet. A hatodik térkép a hegyi klímahatás jellemzésére csak egy jellemző faj, a jegegyfenyő elterjedését tárja elénk.

A munka a növényföldrajz és a klíma kapcsolatára nézve értékes és tanulságos összefoglalást jelent, mely a szerzőt nehéz feladat elé állította. Egyrészt azoknak a növényfajoknak megválogatásában, melyek legalkalmasabbak az illető klímahatás jellemzésére, másrészt a hatástávolság megítélésében, mert lehetséges, hogy ugyanaz a növény két egymáshoz közel álló klímahatás alatt is megtalálja létfeltételeit. Aztán fennforog az a körülmény is, hogy egyes kulturnövények, melyek idegen tájakból származnak, tapasztalás szerint bizonyos fokig bámulatosan alkalmazkodnak a megváltozott éghajlati viszonyokhoz. Ezekkel a nehézségekkel a szerző szerencsésen megbirkózott, amiben tudós munkatársai (több jeles hazai botanikus) segítségére voltak.

Érdekes történelmi vonatkozású térképsorozatot is találunk e munkában, mely a magyaroknak ősi hazájukból mostani hazájukba való vándorlásának főbb állomáshelyeit, valamint a török-tatár népek elhelyezkedését mutatja be különböző időszakokban (Hóman Bálint egyetemi tanár nyomán), és pedig megvilágítva azzal a kapcsolattal, mely a szárazföldi (ázsiai) klíma és az azt jellemző növényvilág között fennáll.

A munka súlypontja a térképeken van. Azoknak áttanulmányozása sejteti, mennyi rengeteg munka fekszik ebben az értekezésben. Az értekezés rövidre szabott szövegéből ugyanis az nem tűnik ki, de a hozzácsatolt bőséges irodalmi jegyzék, mely az adatokat szolgáltató forrásmunkákat elsorolja, tanuskodik arról a nagyarányú tájékozódásról, melyet a térképek készítése megkívánt. Ez az irodalmi jegyzék bizonyára a szakemberek számára is a munkának nagyon becses kiegészítését jelenti. Az adatgyűjtés fáradtságos munkájában és a térképprajzolásban K. Nagy Zoltán segédkezett. A szöveg és a térképek felírásai magyar és angol nyelven vannak megírva.

R. Zs.

**Dr. Aujezsky László.** *Védekezés az időjárás hírok ellen.* (A Magyar Meteorológiai Társaság Kiadványa, 2. kötet.) 1 kötet. VIII + 158 old. 26 ábrával. Budapest 1930. Ára 4 P (tagoknak és főiskolai hallgatóknak 3 P).

176 forrásmunkában és valami 30 folyóiratban elszórt számos, az időjárás mesterséges befolyásolására vonatkozó közlemény tanulságait foglalja össze néhány világos, egységes, befejezett képbe ez a tudományos s mégis népszerű könyv, melyhez hasonló úgy a magyar, mint a külföldi irodalomban hiába keresnénk. A terjedelmes, heterogén anyagnak egységes elvek szerint való ügyes elrendezése határozottan a szerző nagy szerkesztői készségéről és komoly szaktudásáról tanuskodik. Stílusa szimpatikus, előadása bizonyos választékosság mellett is egyszerű és világos, bírálati szigorúan tudományosak és tárgyilagosak. A könyvet, melynek anyagáról alábbiakban röviden beszámolunk, nemcsak az elsősorban érdekelt gazdaközönség vagy a természettudományok iránt érdeklődők forgathatják haszonnal; mindazok, akiket az emberi életküzdelen jelenségei nem hagynak hidegen, az igen érdekes témákat érintő fejezetekben nemcsak tanulságos, de élvezetes olvasmányt is fognak találni. Az érettebb tanuló ifjúság fantáziáját nem fogja érintetlenül hagyni a rengeteg idea, melyet ebben a kis könyvben talál, hanem bizonyára újabb, helyes nyomon induló munkára serkenteni, annál is inkább, mert a tárgy megértéséhez szükséges előismereteket olvasás közben szinte észrevétlenül elsajátíthatja.

A könyv első öt szakasza egyes időjárási elemek szélsőségei elleni küzdelemmel foglalkozik, a hatodik szakasz a hivatalos prognózisnak a védelem szolgálatába való beillesztéséről szól. Majd minden szakasz történelmi és klimatológiai fejtegetésekkel indul. Utóbbiak nem száraz számadatok recitálásában állanak, hanem a dolog lényegét kiemelő, az étellel szorosan összefüggő néhány jelenség eleven leírásában, melyekből sokkal színesebb, hűbb képet alkot az olvasó hazánk klímasajátosságairól, mint amilyent alkothatna tengernyi számadatból álló tabellák keserves áttanulmányozása után. A szakaszok egyes fejezetei a kellő helyen a fejtegetés tárgyát képező meteorológiai elem fizikájáról adnak világos, közérthető fogalmazásban a tudomány mai állásának teljesen megfelelő helyes képet, sokkal tökéletesebbet, mint aminőket sok forgalomban lévő középiskolai tankönyvben találhatunk. E fejtegetéseket követik az egyes védelmi eljárások rendszeres rövid, de exakt leírásai, rokonsági vonásokon alapuló csoportosításban. Nem hisszük, hogy e felsorolásból csak egy olyan eljárás kimaradt volna, melynek valamelyes, bármily parányi magja lenne. Babonás alapon született rögeszmék természetesen nem szerepelnek a könyvben. A védelmi módok leírása utáni fejezetek a kritikának vannak szentelve. Az előismeretek fejtegetésén kívül különösen ezekben a bírálatokban jut szóhoz a szerző énje. A legszigorúbb tudományos tárgyilagosság szemmeltartásával felhasználja az alkalmat arra, hogy rávilágítson az egyes eljárások gyenge vagy erős oldalaira. E kritikákból jobb betekintést nyerünk a védelemben közreműködő folyamatokba s többet tanulunk belőlük, mint amennyi tanulságot a védelmi eljárás leírásából tanultunk. Az egyes szakaszokat a bennük tárgyaltak legfontosabb eredményeinek rövid összefoglalása fejezi be.

Az I. szakasz a szárazság elleni védelemmel foglalkozik, mégpedig a mesterséges eső gerjesztésével (1—18. o.), a harmatgépekkel (28—30. o.), a csapadék-hajlam növelésével (31—33. o.), végül a párolgás csökkentésével (34—35. o.). A 7. fejezet (33. o.) a repülőtereket megülő ködnek mesterséges esővel való feloszlátásáról szól.

A II. szakasz a kártékony csapadék csökkentésére vagy megszüntetésére törekvő kísérleteket tárgyalja s a jégeső elleni küzdelem sikertelenségét dokumentálja (36—42). *Az I. és II. szakasz fejtegetései azzal a végevedménnyel zárulnak, hogy mai eszközeink még nem rendelkeznek azzal az energiakészlettel, mely szükséges lenne mezőgazdaságilag hasznosítható mesterséges lecsapódások (eső, harmat) gerjesztésére, vagy kártékony lecsapódások korlátozására, megszüntetésére; pozitív eredményt lehet elérni mesterséges esővel mezőgazdasági haszon nélkül, korlátozott területeken (33. o.).*

A következő két szakasz pozitív eredményeket elérő védekezési eljárásokat fejtet, mégpedig a hőmérséklet mesterséges javítására a III. szakaszban (43—77. o.) és a villámkárok elleni védelmet a IV. szakaszban (78—107. o.). A hőmérséklet javítására szorító eljárásokban főleg a fagyelhárító eljárások taglalására szorítkozik, melyek némi módosítással az egyébként nem káros, de elégtelen meleg fokozására is felhasználhatók. Egyes mintagazdaságainkban u. i. azon fáradoznak, hogy az érési időszak természetes melegkészletét fokozzák («melegebb klímát» létesítsenek) némely termény minőségének az emelésére. Ebből a szakaszból külön megemlézésre méltó a 2. fejezet, mely 5½ oldalon az éjjeli fagyok, különösen a kései fagyok fizikáját tárgyalja igen kitünően és *mindenre kiterjedően (ez talán a legsikerültebb fejezete a könyvnek).*

A III. szakasz 12. fejezetében (73. o.) a leghatásosabb védelmi eljárásnak költségeire vonatkozóan találunk tájékoztató adatokat.

A IV. szakasz, mely a villám elleni védelemről szól, valamennyi szakasz közül a legrészletesebben kidolgozott, ami természetes is, mert a villámkárok elhárítására szolgáló eljárások a legnagyobb — mondhatni 100%-os — sikerrel járók és olcsóságuknál (minden üzemeltartási költség nélkül önműködőek) fogva általános elterjedésre hivattak. Az általános elterjedését gátló közöny, előítélet és tudatlanság kiirtására bizdít a szakasz 2. és 5. fejezete. Kiemelésre méltó a 3. elméleti fejezet, melyből megtanuljuk a villámhárító igazi feladatát és működését, mely éppenséggel nem fedi a «villámhárító» nevet.

Az V. szakasz az erdei klímával foglalkozik s iparkodik kipuhatolni, hogy melyek az erdősítésnek vagy fásításnak az időjárás károk csökkentésére felhasználható hatásai, miután a szakasz I. fejezetében feleletet keres arra a kérdésre, hogy «kimutatható-e statisztikailag, hogy a fásítás megváltoztatja az éghajlatot?» Ámbár ebben a problematikusan hatásban a tagadók mellé pártol, a további fejezetekben rámutat a fásítás néhány gyakorlatilag értékesíthető hasznára.

A VI. szakaszban szó van a prognózis-szolgálatnak az időjárás elleni küzdelembe való beállításáról általában és speciálisan, végül néhány, a hivatalos prognózist szükségből helyettesítő, lokális fagyveszély-prognózis felállítását lehetővé tevő módszerről.

Egy függelékben szerző összefoglalja a fagyelhárításra vonatkozó tudnivalókat kátészerű útmutatásban, egész röviden oly fogalmazásban, mellyel nélkülözhetővé válik minden előismeret, végül egy egyszerű példával illusztrálja a korrelációs számítás lényegét és annak használatát az agrometeorológiában.

Igen bőséges irodalmi jegyzékkel, a könyvben mellőzhetetlen szakkifejezések rövid kis lexikonával és igen részletes név- és tárgymutatóval zárul a könyv.

Mielőtt felsorolnók azokat a kívánságokat, amelyeket a közönség a könyvvel szemben támaszthatna, meg kell emlékeznünk a könyvnek még egy jó oldaláról, melyről még nem szólottunk, nevezetesen arról, hogy a szerző nemcsak arra tanít bennünket fejtegetéseiben, hogy adott esetben mit kell tenni, hanem arra is, hogy mit *nem szabad* tenni, amivel túlság bennünket az első kísérleteink gyermekbetegségein. Ugyanezt a célt szolgálja a szerző még jobban néhány, a mostani kiadásban nem szereplő adat-, kimutatás- és tervvázlattal. Képzelnék magunkat egy, az időjárás ellen védekezni kívánó gazda helyzetébe, mikor az az első védelmi kísérletéhez akar fogni. A könyv erre az esetre nem nyújt elég tájékoztatást arra, hogy első kísérletünket gazdaságosan, anyag- és munkapazarlás nélkül sikeresen végrehajthassuk. Ennek a sikernek a biztosításához nagyban hozzájárulna, ha a könyv tartalmazna néhány kimutatást arról, hogy egyes, legtöbb sikerrel kecsegtető eljárás végrehajtásához mennyi üzemenyagra van szükség (csak a kályhásfűtésre adott egy kis költségkimutatást a szerző), az üzemenyag hogy használandó fel (pl. tervvázlat arról, hogy fagyvédekezésnél a füstölők vagy fűtőtestek hogy helyezendők el a megvédendő területen. Kimutatás arról, hogy egy-egy fűtőlő- vagy fűtőegység mennyi üzemenyagot fogyasszon a *különböző* fokú fagyok esetében), vagy pl. egy-két épülettípus stb. villámhárítóberendezéséről tervvázlatot, a felhasználandó anyag méreteiről néhány adatot stb. Közérdekből is reméljük, hogy szerzőnek mihamarabb alkalma nyílik majd egy újabb kiadásban könyvét ilyen kívánalmaknak megfelelőleg kiegészíteni.

M. Gy.

**E. Hiltner.** *Der Tau und seine Bedeutung für den Pflanzenbau.* Eine Theorie über die physiologische Bedeutung der Wasseraufnahme durch oberirdische Pflanzenorgane. (S. A. aus Wissenschaftliches Archiv für Landwirtschaft. III. Band, 1. Heft.) Jul.. Springer, Berlin, 1930. 70 oldal.

A meteorológiának nehéz kérdései azok, amelyek a közvetlen mérés lehetősége alól mintegy kibujnak és így jóformán csak a tünemény gyakoriságát, esetleg erősségét jeyezhetjük fel. Azonban egymás között a nem mérésekből nyert eredményeket pontosan nem hasonlíthatjuk össze. Ezen tünemények közé tartozik a harmat, dér és zuzmara is, amelynek tanulmányozása ugyan már évtizedek óta folyik, de mindeddig a pontos méréshez alkalmas műszer hiányzik.

Az évtizedekre visszanyúló harmatmérés kérdésének tanulmányozói közül az alapvető vizsgálatok *Chistoni* (1880), *Hamburg* (1875) és *Dines* nevéhez fűződnek. A korszerű mezőgazdasági termelésnek a szárazéghajlatú vidékeken annyira fontos szárazgazdálkodásának tanulmányozása mellett, nagy súlyt kell fektetnie a harmatvizsgálatra és épp ezért legújában a bajor Növénytermelési és Növényvédelmi Intézet (München) egyik tagja *Hiltner E.* igen behatóan foglalkozott a harmattal, annak mérésével és növénytermelési jelentőségével. *Hiltner* igazán nagyszabású munkája elsősorban a harmatképződés meteorológiai előfeltételeivel általánosságban foglalkozik, reámutatva arra, hogy különböző éghajlatok alatt milyen jelentősége van a harmatnak.

A harmatmérésének kérdésére reátérve, ismerteti az eddigi ki nem elégtő eljárásokat. Igen finom, kismennyiségű légköri nedvesség méréséről van szó és mivel minden testen — annak eltérő anyaga, terjedelme, kitettsége és környezete miatt — más és más mennyiségű harmat fog képződni, a kérdés teljes megoldása szinte lehetetlen. Az eddigi vizsgálatok alapján *Wells* szerint Közép-Európában a 0,3 mm-t meghaladó harmatcsapadék egy-egy éjjelen csak nagyon ritkán fordul elő. *Supan* a harmat évi összegét 6—41 mm-re teszi, *Raymond* Montpellierben 36,6 mm-t állapított meg, *Dines* 26—38, *Wollny* 30 mm-t (898 mm csapadék mellett). Hazánkban *Steiner* Turkevén az évi összeget 9,5 mm-nek (harmat, dér és zuzmára), Tiszafüreden pedig 13,6 mm-nek találta. (Az Időjárás, 1917.)

Bármilyen kicsinyek legyenek is ezek az értékek, a harmat jelentőségét alábecsülni nem lehet. *Hiltner* előbb egy valóságos kísérleti sort állított fel, amíg végre hosszas kísérletezés után *harmatmérlegét* elkészítette. A harmat mérésére a talaj felett 15 cm magasságban (1928 július 22-én reggel 5 óra 30 p.-tól 7 óra 30 p.-ig) 12 × 12 cm méretű bronzszitán 73 g, cinnezett bronzszitán 72 g, cellonlapon 174 g, 10 cm átmérőjű cellonkörtalpon 178 g, 12 cm sertéssörte-korongon 84 g és végül egy gumispongyán (6 × 4,5 cm és 3 cm magas) 187 g harmatot mért 1 m<sup>2</sup>-re vonatkoztatva. Már ezek az adatok is reámutatnak arra, hogy milyen nagy jelentősége van az anyag különböző voltának, mert hiszen azoknak sugárzóképesége és lehülése felette eltérő. A szitaszerű anyagokon általjárhat és így ott újabb párolgást idézhet elő. A cellonlap és spongya által gyűjtött harmat már a szitaszerű anyagok által gyűjtöttnek több mint a kétszerese. Sok lenne elsorolni a sok egyéb kísérleteit, üveg, porcellán, bádog, fém stb. anyagú lemezekkel. Ferdén is helyezett el lemezeket, hogy a harmat lecsurogjon és egy edénybe gyűjtve lemérhető legyen.

Régi kutatók azt állították, hogy a harmat csak a levegőből adódik; ma tudjuk, hogy a talaj nedvessége is hozzájárul a harmathoz. *Hiltner* nagyarányú méréseket végzett. Így pl. 58 × 58 cm területű itatóspapírossal egy harmatos reggelen egy füves, nyírott területet itatott le, majd olajspapírost tett az itatós alá és ugyanakkor egy másikonál az olajspapírost az itatós fölé helyezte. A háromféle mérés 1 m<sup>2</sup>-en 94 g harmatot adott tiszta itatóspapírossal, alul védett itatóspapírossal 68 g-ot a levegőből és fölülr védett itatóspapírossal 23 g-ot a talajból. Ezek a megfigyelések kétségtelen bizonyítékai annak, hogy a talajból számottevő harmatmennyiség párolog ki és rakódik le harmat alakjában az éjjel erősen lehülő tárgyakra. Több mérés alapján a talajból jövő harmat az összesnek mintegy 24%-át teheti. *Hiltner* vizsgálatai azt is eldöntötték, hogy a harmat a talajszinthez legközelebb eső rétegben a legnagyobb és ha ezt a mennyiséget 100%-nak vesszük, akkor 60 cm magasságban már csak 70%, 100 cm-ben csak 73%, 140 cm-ben 80% és végül 180 cm-ben ismét már csak 69%-ot tesz ki. Tehát a talaj felett a harmatképződéses rétegnek 2 maximuma van.

Különböző cserepekben elültetett növényeken is megvizsgálta a harmatképződést. Súlyban pontosan megállapítva a harmat mennyiségét, szembeállította azt a többi méréssel. Kitént, hogy a növényeken a harmat mennyisége a holtanyagokon történt mérési eredményekkel szemben annak 4—5-szöröse volt. Így pl. a *geraniumon* 568 g-ot mért 1 m<sup>2</sup>-re átszámítva és ugyanakkor a műszeren csak 139 g-ot ugyanarra a területre vonatkoztatva. A cukorrépán 763 g (műszeren 125), a lóbabon 853 (illetve 129 g), a burgonyán 707 (illetve 100 g), tehát az arány 4 : 1, 6 : 1, 7 : 1. Általában azt mondhatjuk, hogy a tényleges harmatmennyiség a műszeren mért mennyiségnek 3—7-szerese volt. Kétségtelen, hogy a füves térség, rozs- vagy kukoricaföldeken a harmat még nagyobb és kedvező éjjeleken az 1 m<sup>2</sup> területen az 1 mm-t is meghaladhatja.

*Hiltner* azután, hogy megállapította a harmat mennyiségét úgy a növényeken mint a nyers holtanyagokon, megvizsgálta a harmatképződés napi menetét is. Természetes, hogy harmat csakis akkor képződhetik, amikor a kisugárzás és a lehülés megindult és tarthat addig, amíg nem indult meg a felmelegedési folyamat. Közvetlen napkelte után a harmat mennyiségében az elpárolgás következtében már veszteség áll be és így elég sokszor előfordult, hogy éjjel ugyan volt elég erős harmat, azonban miután

napkelte előtt nem mérték meg, napkelte után már el is párolgott. Éppen ezért a rendes terminusészleléskor a legtöbb meteorológiai állomás már nem képes harmatot feljegyezni, mert addig annyira felmelegedett a levegő, hogy az éjjeli harmat már eltűnt.

A harmat — mint az adatok mutatják — esőtlen időszakokban nem éppen jelentéktelen mennyiségben képződik. A szárazság elleni küzdelemben ugyan nem szabad túlbecsülni, mégis *növényéletlani jelentősége számottevő* és bizonyos az, hogy harmat nélkül a növények a szárazságtól és a hőségtől sokkal többet szenvednének. *Hiltner* tanulmányának többi részében a harmat növényfiziológiai jelentőségével foglalkozik, amelyet nagyarányú kísérleteknek vetett alá. Megadja a harmathatás elméletét is: «A harmat a növényeket sómentes vízzel látja el, amely a növényben oldathigitólag és így kiegyenlítőleg hat a gyökerek által túlnagy mennyiségben felvett töménysömennyiségre. Ez a természetes és kiegyenlített folyamat sok növénynek egészséges tenyésztéséhez szükséges.» Mesterséges harmatoztatás által különböző növényeken (pl. mustár, zab stb.) számottevő kedvező fejlődést mutatott fel. A sóérzékeny növények harmatigénye nagyobb mint a sóérzéketleneké.

Hogy a harmat a növényre élettani szempontból mit jelent, arra nézve elmond *Hiltner* egy felette érdekes megfigyelést. 1921-ben *Lindau* környékén a cserebogarak nagy tömegekben léptek fel. Hivatalosan elrendelték reggelente a megdermedt cserebogaraknak a fákról való lerázását. Egyes parasztok azt állítják, hogy a rázással a fákról a harmat is lehullott és ennek következtében a fák sokat szenvedtek, sőt leveleiket hullatták. Két szomszédos telken az egyik parasztnak gyümölcsfái — aki lerázta a cserebogarakat és velük együtt a harmatot — kipusztultak, a másiknak fáit, aki nem védekezett, nem érte kár. Kissé hihetetlennek tetszik az eset, de komoly munkában megjelent megfigyelés, amit ugyan kisebb mértékben más növényenl tényleg kísérletileg ellenőrizhetni lehetne, sőt kellene is.

*Hiltner* munkája a harmatirodalom szempontjából minden tekintetben nagy-jelentőségű és különösen nemcsak meteorológiaiilag, hanem növényélettanilag is fontos munka. Hazánkban máris megvan kézzelfogható eredménye, mert javaslatomra *dr. Kerpely* Kálmán prof. úr lehetővé tette azt, hogy egy ilyen műszert itthon is elő-állítsunk, amellyel a *kompolti* telepen, *Fleischmann* igazgató úr fogja a méréseket végezni.

Erről a munkáról csak a legnagyobb elismeréssel kell megemlékeznünk, mert az agrármeteorológiai irodalomnak valóban olyan munkája, amelyet eddig nélkülöztünk és sok olyan kérdésre ad felvilágosítást, amelyre a felelet mindeddig hiányzott. *Réthly*.

**Dr. Walter Grundmann**, *Untersuchungen über Unterkühlungs- und Veränderungserscheinungen an verschiedenen Thermometerflüssigkeiten*. *Zschr. f. Instrumentenkunde*, 50., 363—370. l.

A két év előtti február rendkívül kemény hideghulláma alkalmával érdekes megfigyelések történtek a sziléziai észlelőhálózat minimumhőmérőin.<sup>1</sup> Ezek nyomán fakadt azután egy nagyobbarányú kísérletes vizsgálat, amelynek célja volt különböző hőmérőfolyadékoknak nagy hidegben való viselkedését tisztázni. Az előttünk fekvő dolgozatban *dr. Grundmann*, a breslau-krieterni obszervatórium laboratóriumának vezetője, összefoglaló jelentést tesz ezekről a kutatásokról.

Különböző kreozothőmérők vizsgálatánál megállapították, hogy ez a hőmérőtípus — amelybe a közönséges *Six*-féle műszerek nagy része is beletartozik — már —20 C<sup>0</sup>-tól kezdve erősen megbízhatatlanná válik. Ezen a hőmérsékleten a kreozotok tapadékonyakká válnak. *Grundmann* nagyon jelentékeny *belső surlódást* mért le rajtuk, annyira nagyot, hogy ilyen hidegben már nem célszerű kreozototl töltött hőmérőt alkalmaznunk.

Újabb bonyodalom mutatkozik a *Six*-hőmérőnél, amikor —30 C<sup>0</sup>-ig fokozódik a hideg; ekkor a legtöbb kreozotban gázkiválás indul meg. A két év előtti nagy hidegben egész sereg szabadfelállítású *Six*-hőmérőn észlelték ezeket a gázhólyagocskákat.

<sup>1</sup> *Dr. W. Grundmann*: *Das Wetter*, 1929, 186. l.

Megvizsgálták ezeketán az *amilalkoholt* is, amelyet többek közt a Fuess-cég tölt hőmérőibe. Ez az indikátorfolyadék  $-40\text{ C}^0$ -ig (amедdig e mérések terjedtek) kifogástalan maradt.

Végül megvizsgálták azt a kérdést is, hogy a *higany* milyen mértékben lehet túlhűteni. A *Physikalisch-Technische Reichsanstalt* úttörő vizsgálataiból tudjuk, hogy kedvező feltételek között  $-41.5\text{ C}^0$ -ig is (tehát  $2.5\text{ C}$ -fokkal) túlhűthető a higany. *Grundmann* kísérletei teljes mértékben megerősítik ezt az eredményt; sőt ő felül is tudta múlni ezt az értéket, amennyiben kereken 3 fokos túlhűtést ( $-42\text{ C}^0$ -ig) állított elő.

A tisztázott kérdések érdekes voltán felül azt a fontos gyakorlati következtetést köszönjük ezeknek a kísérleteknek, hogy a kreozotos Six-hőmérőket még klimatológiailag nem is egészen ritka hidegperiódusok alkalmával is másféle hőmérőkkel (esetleg amilalkoholtításúkkal) kell pótolnunk. (*Grundmann* különben azt találta, hogy már az amilalkohollal kevert kreozot is sokkal megbízhatóbb.) Végül le kell vonnunk azt az általánosabb tanulságot is, hogy a meteorológiai hálózatok központjaiban milyen hasznos szolgálatot tehet egy jól felszerelt és megfelelő gyakorlati irányban vezetett fizikai-kémiai laboratórium.

*Dr. Aujezsky László.*

**Dr. vitéz Roncsik Jenő**, *Villámcsapás-villámhárító*. Tűzrendészeti Közlöny, 28. évf., 149/150. és 162/4. l.

A tudományos alapokon dolgozó tűzoltóság egyre több esetben látja szükségét annak, hogy a meteorológiát mint segédtudományt felhasználja. A kor színvonalán álló magyar tűzoltói szakfolyóirat mindig több helyet ad olyan dolgozatoknak, amelyek meteorológiai szempontból tárgyalják a tűz keletkezésének, továbbfejlődésének és tudományos alapon való leküzdésének problémáit. *V. dr. Roncsik Jenő* Debrecen város tűzoltóparancsnoka ezeknek a kérdéseknek egyik fontos csoportját vizsgálja meg az előttünk fekvő dolgozatban. Bárha a cikk tisztán ismeretterjesztő céllal íródott, több olyan szempontot és vonatkozást is találunk benne, amelyekről ezen a helyen meg kell emlékeznünk.

*Roncsik dr.* mindenekelőtt felsorolja azokat a «természeti jelenségeket» (pontosabban azt kell mondanunk: meteorológiai jelenségeket), amelyek közvetlen befolyással szoktak lenni a tüzesetekre. A levegő páratartalmát és a csapadékokat nem említi, de csak azért nem, minthogy ebben az összefüggésben csak a tűzoltói szempontból káros légköri behatásokkal kíván foglalkozni. Kiemeli, hogy a legveszedelmesebb tényező a felsoroltak között, kétségtelenül a villámcsapás. Erről számunkra nagyon értékes statisztikai bizonyítékokat hoz fel. Nekünk, akik a villámhárítók elterjedését előmozdítani iparkodunk, értékes segítséget nyújtanak *Roncsik dr.* adatai. Csak azt a megjegyzést nem oszthatjuk, hogy a városokban sokkal kevesebb villámhárítót látunk, mint vidéken. Szó szerint ez helyes ugyan: csakugyan kevesebbet «látunk», de csak azért, mert a városokban már elterjedtek a célszerűbb felfogórúd nélküli villámhárítók, — amelyeket természetesen *Roncsik dr.* cikke is melegen pártol — és az ilyen villámhárító jelenlétét kívülről rendszerint nem lehet észrevenni.

Jó összeállítást nyújt *Roncsik dr.* arra nézve, hogy a villám milyen elváltozásokat okoz a fémtárgyakon. «A fémek gyengébberejű villámcsapások után kékes fényt kapnak, más esetekben a drótok, szegek, vasrudak dugóhúzószerűleg vagy hullámosan megöbülnek, esetleg megolvadnak; megolvadhat a villámhárító hegye is» (t. i. az olyan régitípusú villámhárítón, amelyen még alkalmaztak felfogócsúcsot) stb.

Fontos, hogy a cikk állást foglal a «védett tér» geometriai szabályai ellen és helyteleníti azt a dogmát, hogy a villámhárítóvezetékek egyedül rézből készülhetnek. Talán jó lett volna itt megemlíteni, hogy a vasvezeték gyengébb egyenáramvezető-képességét bőségesen ellensúlyozza, hogy a vas önindukciója is kisebb mint a rézé. Nagyon szerencsés dolog volt, hogy a szerző külön kitért a vasbetonépítmények villámvédelmére, hiszen ma már sok fontos üzem van elhelyezve ilyen épületekben. Említésre érdemes az is, hogy *Roncsik dr.* a nagyon szerencsésen hangzó *fűzervillám* szót használja a «Perlenschnurblitz» megjelölésére.

Van a dolgozatnak egy-két olyan mozzanata is, amellyel nem érthetünk teljesen egyet. Feltűnő, hogy a német szakirodalom nagyon bőségesen szerepel az irodalmi jegyzékben, az alapvető amerikai dolgozatokat ellenben nem találjuk. Kivált a *Bureau of Standards* villámhárító munkájának pár fontosabb eredményét nélkülöztük. Az *önindukció* jelenségeit nem említi meg, holott ma tudjuk, hogy a villámhárító-vezeték önindukciója sokkal fontosabb tulajdonság, mint az Ohm-féle vezetőképessége. Nem csodálatos, hanem egészen természetes, hogy a villám egy jóvezető, de nagy önindukciójú pálya helyett rosszul vezető, de sokkal csekélyebb önindukciójú utat részesít előnyben. Nagyon helyesen követeli a szerző, hogy a vezetópályákon ne legyenek éles hajlások vagy törések. Erre is azért van szükség, mert hirtelen kanyarulatokban veszedelmesen nagy lesz az önindukció; egyébként nem is fontos, hogy «a villám minden felesleges kerülőút megtétele nélkül mehessen le a föld irányában». Itt említjük meg, hogy a beépített villámhárítóvezeték ellenőrzésére nem alkalmasak a galvanikus árammal dolgozó műszerek, minthogy a galvanikus egyenárammal sohasem lehet megállapítani, hogy egy vezeték milyen önindukcióval bír az erősváltakozású áramokkal szemben.

Inkább sajtóhibának, mint elírásnak tudjuk be azt a megjegyzést, hogy »zivatartok alkalmával a légköri elektromosság összegyűl a felhőkben«, továbbá azt a másikat, hogy a tetőszerkezetek annál villámveszedelmesebbek, mentől nedvesebbek. A bádógtetős épület persze nem azért védettebb, mert az esővíz lecsurog róla, hanem azért, mert a földelt bádógtető a Faraday-Maxwell-féle kalitka oltalmazóhatását biztosítja. Hogy itt is csak elírással van dolgunk és hogy a valódi tényállást a szerző teljesen tisztán látja, arról a cikk olvasója már néhány mondattal alább meggyőződhetik.

Dr. Aujezsky László.

**Ufficio Presagi, Annuario 1930.** (Anno VIII.) 278 oldal. Róma, 1930.

A múlt évben részletesebben foglalkoztunk az olasz központi prognózishivatal kiadványaival. Amikor előttünk fekszik az észlelőknek szánt évkönyv újabb kötete, nemcsak azt kell megállapítanunk, hogy a tavalyi értékes adatanyag közlését folytatták, hanem egyúttal be kell számolnunk arról is, hogy bővítések történtek. Szerencsés újítás volt a *Gradiente del pressione e il Vento* című cikk felvétele. Ez *Eredia*-nak azt az általános elvét szolgálja, hogy a népszerű munkáknak is közölniök kell közérthető és világos elméleti cikkeket, amelyek a teoretikus kutatás nagy hasznát szélesebb körök előtt nyilvánvalóvá teszik.

A szinoptikus jelentések katalógusába felvették az összes exotikus (afrikai, ázsiai, ausztráliai, illetőleg óceániai) kisugárzásokat is. Az Annuarióban tehát a *legelső olyan szinoptikus jelentésjegyzéket találjuk meg, amely kivétel nélkül a földkerekség összes vidékeire kiterjed*. (Ismeretes, hogy a különböző angol és német katalógusok Európán kívül csak Észak-Amerikát, Észak-Afrikát és a Közel-Keletet ölelték fel.) Ez az újítás megsokszorozta az olasz évkönyv eddigi értékét.

Dr. Aujezsky László.

---

## A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

---

**A Magyar Meteorológiai Társaság választmányának 37-ik rendes választmányi ülése 1931. február 17-én.** Jelen vannak: *dr. Róna Zs.* elnök, *dr. lovag Falk Zs.* igazgatótanácsi tag, *dr. Steiner L.* és *Marczell Gy.* levelezőtagek, *Éder O.*, *dr. Maszány E.*, *dr. Pekár D.*, *dr. Szalay L.*, *dr. Száva-Kováts J.* választmányi tagok, *dr. Réthly A.* főtitkár, *Endrey E.* könyvtáros, *Bacsó N.* pénztáros, a jegyzőkönyv vezetője. Kimentették magukat: *dr. Angehrn T.*, *dr. Aujezsky L.*, *dr. Ballenegger R.*, *Fraunhofer L.*, *Kenessey B.*, *De Pottere G.*, *Poppe K.*, *dr. Thirring G.*, *dr. Tass A.*, *dr. Thóbiás Gy.*

Elnök az ülést megnyitva, napirend előtt köszönetet mond az üdvözlésért, amelyben a választmány a 70-ik születésnapja alkalmából tartott rendkívüli ülésen részesítette.



## A Magyar Meteorológiai Társaság 1930. évi zárószámadása.

Tétel-szám	Bevétel	Összeg Pengő	Tétel-szám	Kiadás	Összeg Pengő
1	Pénztári maradvány 1929. évről .....	803·03	1	Nyomdaköltség .....	3.637·75
2	Pályadíj .....	115·50	2	Írók tiszteletdíja.....	327·50
3	Takarékpénztári pályadíj- számláról.....	102·70	3	Személyi admin. kiadások	292·04
4	Adományok .....	109·—	4	Folyóirat szállítási költ- ségei .....	106·83
5	Előfizetések .....	332·—	5	Klisék.....	79·70
6	Államsegélyi előfizetések ...	5.331·18	6	Vegyves kiadások.....	205·29
7	Tagdíjak .....	633·50	7	Pályadíj kiadás .....	80·—
8	Jutalék Kézikönyv eladá- sából .....	3·40	8	Átfutó tételek .....	330·94
9	Átfutó tételek .....	337·74	9	Takarékpénztári számlára...	3.600·—
10	Kamatok .....	137·84		Összesen.....	9.160·05
11	Alapítvány .....	120·—			
12	Takarékpénztári számláról	1300·—		Készpénz maradvány 1930 december 31-én .....	367·60
13	Megtérítések .....	201·76			
	Összesen .....	9·527·65			9.527·65

Következő költségvetési évre átvivendő forgótőke 367 P 60 f, azaz Háromszázhatvanhét pengő 60 fillér.

Budapest, 1930. évi december hó 31-én.

*Bacsó Nándor* s. k.,  
pénztáros.

Ezt a zárószámadást megvizsgáltuk, az okmányokkal összehasonlítottuk és rendben találtuk  
Budapest, 1931. évi január hó 10-én.

A Magyar Meteorológiai Társaság számvizsgálói:

*Stuller Sándor* s. k.

*Csernó Geyza* s. k.

*Tóth Géza Lajos* s. k.

## A Magyar Meteorológiai Társaság 1930. évi vagyonmérlege.

Tétel-szám	Vagyon	Összeg Pengő	Tétel-szám	Teher	Összeg Pengő
1	Alapítvány .....	2.788·76	1	Réthy—Hegyfoky pályadíj- letét .....	200·20
2	Réthy—Hegyfoky pályadíj- letét.....	200·20		Összesen.....	200·20
3	Takarékbetét.....	3.100·—			
4	Forgótőke .....	367·60		Tiszta vagyon.....	6.256·36
	Összesen.....	6.456·56		Összesen.....	6.456·56

Budapest, 1930. évi december hó 31-én.

*Bacsó Nándor* s. k.,  
pénztáros.

Jelen vagyonmérleget az okmányokkal összehasonlítottuk és rendben találtuk.  
Budapest, 1931. évi január hó 10-én.

A Magyar Meteorológiai Társaság számvizsgálói:

*Stuller Sándor* s. k.

*Csernó Geyza* s. k.

*Tóth Géza Lajos* s. k.

## A Magyar Meteorológiai Társaság 1931. évi költségelőirányzata.

Tétel-szám	Bevétel	Összeg Pengő	Tétel-szám	Kiadás	Összeg Pengő
1	Alapítványok kamatai .....	200.—	1	Nyomdászámbla .....	3.300.—
2	Tagdíjak .....	900.—	2	Irói tiszteletdíjak .....	800.—
3	Államsegélyi előfizetések ...	3.000.—	3	Segédszemélyzet díjazása...	290.—
4	Magánelőfizetési díjak .....	400.—	4	Vegyes kiadások .....	100.—
5	Hirdetések .....	100.—	5	Folyóiratszállítás .....	110.—
6	Aujeszky-féle munka .....	1.100.—	6	Aujeszky-féle munka .....	1.100.—
	Összesen.....	5.700.—		Összesen.....	5.700.—

Budapest, 1931. évi február hó 17-én.

*Dr. Réthly Antal* s. k.,  
főtítkár.

*Dr. Róna Zsigmond* s. k.,  
elnök.

*Bacsó Nándor* s. k.,  
pénztáros.

A megelőző ülés jegyzőkönyvének elfogadása után *dr. Steiner L.* és *dr. Száva-Kováts J.* kéretnek fel hitelesítőkül. Elnök bejelenti nagyevű levelezőtagunk, *Fröhlich Izidor* elhunytát. A választmány felállással fejezi ki kegyeletét az elhunyt iránt.

Elnök felolvassa *W. Schmidt* és *Cholnoky J.* egyetemi tanárok leveleit, amelyekben megköszönik a Társaság üdvözlését. Jelenti, hogy a Társaság szubvencióját illetékes helyen megköszönte és a jövőre nézve is biztatást kapott.

Főtítkár bemutatja a Társaság kiadásában megjelent Aujeszky-féle könyvet. Ismerteti az Ösztöndíjtanács elnökének átiratát, amelyben ígéri, hogy érdemes meteorológus-pályázó jelentkezése esetén ezt a tudományágat sem fogják elhanyagolni az ösztöndíjak adományozásánál. Főtítkár indítványára a választmány elhatározza, hogy megköszöni az Ösztöndíjtanács jóindulatát. A Balneológiai Társaság 40 éves fennállása alkalmából kéri, hogy jubiláris ünnepélyének programját egy előadással gazdagítsuk. Elnök felhívására *dr. Massány* «Budapest éghajlata a fürdőzés szempontjából» tárgykörből vállalja az előadás megtartását. Több apró ügy referálása után jelenti főtítkár, hogy a Tudományos Társaságok és Intézetek Szövetségében Társaságunk képviselővel főtítkár bízott meg. Továbbá a II. kerületi előljáróság megtartotta a szokásos tavaszi pénztár- és könyvvizsgálatot és mindent példás rendben talált.

Tagmozgalom a következő volt: törlést kérték Gerliczy Béla, Vizer Vilmos és Gyógynövénykísérleti Állomás Szeged. Új tagokként felvétetnek: Dunavölgyi Öntöző Társulat, Wagner Richárd egyetemi tanársegéd Szeged, Böhm Waldemár mérnök Budapest. A taglétszám változatlanul 312.

Főtítkár jelenti, hogy az erdő és klíma összefüggését vizsgáló bizottság eddig három ülést tartott s a bizottság még tovább működik.

Az évi rendes közgyűlés előkészítésére *Fraunhofer*, *Steiner*, *Marczell* és *Ballenegger* választmányi tagokból és a főtítkárból álló jelölőbizottság küldetik ki, amely a tisztikarra és a 8 lejáró választmányi helyre nézve el fogja végezni a kettős jelöléseket. A közgyűlés dátumául március 31, illetve április 21-e jelöltetik ki.

Előadást jelentettek be: *Száva-Kováts J. dr.*, a klimatikus nedvességről és *Aujeszky dr.* a Meteorológiai Intézet prognózisosztályában végzett újabb vizsgálatairól.

Pénztáros bemutatja az 1930. évi zárszámadást, a vagyonszerleget és az 1931. évi költségelőirányzatot. A választmány ezeket elfogadja. Pénztáros szerint a nyomdaköltségek terén megtakarítást kell elérni, mert a Társaság nem lesz képes a jelenlegi magas nyomdaárakat megfizetni. Olcsóbb nyomdák árajánlatait kellene elfogadni.

Többek hozzászólása után a választmány felhatalmazza az Elnökséget a kérdés eldöntésére. Pénztáros még jelentést tesz a jelenlegi pénztári állapotról, amely szerint 1931. január 1. óta 1204 P bevétel és 933 P kiadás mutatkozott a kézipénztárban; maradvány 271 P. Csekkszámlán 682 P bevételt és 12 P kiadást könyveltünk; maradvány 670 P. A két maradvány összege 941 P, amelyhez járul mint további aktíva 3320 P takarékbetétünk.

Több tárgy nem lévén, elnök berekeszti az ülést.

Dr. A. L.

**Tagdíjat, illetve előfizetési díjat beküldtek** 1931. március hó 1-ig. *Budapestről:* Héjjas Irén (12), dr. Aujezsky László, Wieland Frigyes, Farkas Antal (18), Mohácsi Lajos, Fraunhoffer Lajos, Országos Kaszinó, Balázsovich Margit, Böhm Woldemár (8), dr. Ballenegger Róbert, Endrey Elemér, Szilber József (10), Műegyetem vízepítési tanszéke, Honvéd haditechnikai intézet, Képviselőház, dr. Szabó Gusztáv, De Pottere Gerard, Madártani Intézet, dr. Schenk Jakab, Geszti Lajos, Közgazdasági Egyetem Földrajzi Intézete, Magyar Hegymászók Egyesülete, Saxlehner Andor, Vassel Károly, Gerey Jenő, Csillagvizsgáló Intézet, dr. Tass Antal, dr. Salacz László.

*Vidékről:* Orsz. növénytermelési állomás Magyaróvár, Nyírvízszabályozó Társulat Nyíregyháza (12), Mezőgazd. szakiskola Somogyzentimre, Kassuba Domokos Szentgotthárd, Egyet. földrajzi intézet Debrecen, Hadiárvák intézete Vác (3), Folyammérnöki hivatal Szeged (3), Hadiárvák intézete Ikervár, gróf Semsey-uradalom Balmazújváros (12), Tanítóképző Szarvas, Szőlészeti iskola Eger, Wagner Richárd Szeged, Bodroglői Tisza Társulat, Preyer Sándor Tápíószele, Polgári iskolai tanárképző főiskola földrajzi tanszéke Szeged, Folyammérnöki hivatal Gyula, Szőlészeti iskola Tarcal, gróf Esterházy Móric Majkpuszta, Kirner Pál Tótkomlós (12), Tóth Ágoston Baja, Lázár József Dunaföldvár, Eger város gépüzeme Eger, Gulyás Sámuel Orosháza (12), Reál-gimnázium Szekszárd, Kultúrmérnöki hivatal Miskolc, Pásztó község előljárósága, Reál-gimnázium Kisújszállás, Visnya Aladár Kőszeg, Növénytermelési telep Szentmargitapuszta, Kornsee és Steiner Székesfehérvár, Bodócs István Győr, dr. Thobiás Gyula Alsófügöd (12), Alföldi Mezőgazdasági Intézet Szeged, Lázár Károly Sárospatak, Közegészségtani Intézet Debrecen, Mesterházy Andor Nagygeresd, Szabó József Sopron, Konkoly-Thege Miklós Nagytayos. B. N.

---

## A METEOROLÓGIAI INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

---

**Kérelem a jelentések beküldését illetőleg.** Azzal a kéréssel fordulunk magasabb rendű meteorológiai állomásaink vezetőihez, hogy a jövőben a havi jelentések beküldésekor a következőket szíveskedjenek szem előtt tartani:

1. A havi ívet az annak megfelelő vékony borítékban küldjék be. A borítékot nem szabad leragasztani, semmiféle írásbeli közleményt a megfigyeléseken kívül az ívben elhelyezni nem szabad. A borítékot kérjük azonban egy fonállal átkötni, nehogy az ív vagy a bennelévő esetleges kisebb regisztrációs szalagok kihulljanak.

2. A napfénytartammérővel felszerelt állomásokat kérjük, hogy napszalagjaikat a hosszú borítékban küldjék be (egyéb regisztrációs szalagjaikkal együtt), a borítékot nem szabad leragasztani, hanem egy iratkapoccsal átkapcsolni vagy erősebb fonállal lekötni kérjük. Írásbeli közleményt ezekben sem szabad elhelyezni.

3. Bármilyen kérés, értesítés, az állomásra vonatkozó ügy közlését külön bérmentetlen levelezőlapon kérjük. Egyes állomásokon, ahol igen sok regisztrációs szalag van használatban, arra kérjük a tisztelt Munkatárs urakat, hogy a szalagokat két borítékban beküldeni szíveskedjenek.

4. Minden küldemény bérmentetlenül adandó, fel a postaszállítás díjait a Meteorológiai Intézet utólag fizeti.

## ELŐADÁSOK

**Dr. Száva-Kováts József:** *A klimatikus nedvességről.* A Magyar Meteorológiai Társaság március hó 3-án rendezett szakülésén nagyszámú közönség igen nagy érdeklődéssel hallgatta végig *Száva-Kováts dr.* egyetemi magántanár előadását, amely az éghajlat humiditási jellegének meghatározására szolgáló utakat kereste. Az előadás egész terjedelmében megjelenik az Időjárásban.

**Dr. Aujeszky László:** *A frontanalízisről.* Ugyancsak a március 3-i szakülésén *Aujeszky László dr.* rövid beszámolót tartott egyik vizsgálatáról, amelyet a Meteorológiai Intézet prognózisosztályának 1930-as térképanyagán végzett. Az előadást, melyhez számosan hozzászóltak, közölni fogjuk.

**Dr. Treitz Péter,** m. kir. főgeológus, kísérletügyi főigazgató a Magyar Mérnök- és Építészegylet vízépítési szakosztályában tartott előadást *A Nagy-Alföld belvizei és lecsapolásuk hatásai* cím alatt. Az előadás számos meteorológiai kérdést is érintett. Legérdekesebbek voltak talán azok a fejtegetések, amelyek a *dél-roszországi fásításra* vonatkoztak. Bizonyos vidéken szükséges volt a vasútvonalak északi oldalán védőfásításokra. Ezek a fasorok csaknem egész évben abból a nedvességből élnek, amelyet a kontinens belsejéből érkező szelek hó alakjában raknak lábaik elé. Nagyobb összefüggő erdő telepítése nem sikerül ezen a vidéken, minthogy a szél csak közvetlenül az akadályok előtt és után épít hótorlaszokat, zárt erdőültetés belsejében tehát nem sikerül a szükséges vízmennyiség elfogása. A nagy figyelemmel hallgatott előadás foglalkozott még az aszályok és az öntözés fontos kérdéseivel is.

**Dr. Scherf Emil** szintén a Magyar Mérnök- és Építészegylet nevezett szakosztályában adott elő *Alföldünk éghajlati viszonyairól, öntözési vízszükségletéről és az alföldi sziktalajtípusok keletkezési körülményeiről.* Az előadás nagyon lebilincselő és tanulságos volt a meteorológus számára, mert világosan mutatta azt a rendkívül fontos szerepet, amelyet az időjárás tényezők a modern pedológiai vizsgálatokban betöltenek. Újszerűek voltak az előadó öntözővíz-számításai, amelyek azon az ötleten alapulnak, hogy egy jól bevált öntözési kultúra (Valencia) adatait összehasonlítja az alföldi éghajlat bizonyos jellemvonásaival.

*Dr. A. L.*

## KÜLÖNFÉLÉK

**I. Ferenc József – mint meteorológus.** Kevesen tudják, hogy Ferenc József milyen messzemenő érdeklődést tanúsított az időjárás jelenségei iránt. Pedig ismeretes, hogy korának egyik legnagyobb vadásza volt, mint vadásznak viszont állandóan figyelnie kellett különböző meteorológiai tényezők alakulására. Nagyon rövid tehát az út, amely Ferenc Józsefet elvezette a meteorológiai megfigyelésekhez és természetesen azok megkedveléséhez is.

Ferenc József meteorológiai érdeklődésének bizonyítékait megtaláljuk, ha felkeressük az egykori császári-királyi vadaskastélyokat. Ahol a berendezés érintetlenül maradt, ott mindig meteorológiai műszereket fogunk találni. Figyelmet érdemel, hogy a műszereket a legbensőbb lakószobákban, a dolgozószobában és a szűkkörű szalónokban találjuk meg. Nyilvánvaló, hogy ezek az uralkodó állandó személyes használatára szolgáltak.

Legérdekesebb ebben a tekintetben az egykori legfőbb vadászszállás, a «Császárvilla» Bad Ischl-ben. Ez a kastély ma is magántulajdonban van, úgyhogy a lakószobák hosszú ideig nem voltak megközelíthetők. Az elmúlt nyáron jubiláris alkalmából megengedték, hogy a közönség ezeket a szobákat is megtekinthesse. A látogató meteorológus figyelmét leginkább az egykori állandó dolgozószoba köti le. Ez közvetlenül a hálószoba mellett feküdt, ahol az ősz uralkodónak tudtul adták a trónörökös párt meggyilkolását. A dolgozószobában annyi meteorológiai műszert látunk, hogy inkább azt gondolnók, valamilyik obszervatórium fogadóhelyiségében vagyunk. Ilyen illúzió lehetséges, mert a szoba csak polgári kényelemmel és kitűnő ízléssel, de egyébként minden fényűzés nélkül van berendezve.

A dolgozószobában ezidőszereint a következő instrumentáriumot találjuk: 1. ötöd-

fokig leolvasható szobahőmérő, *Worster* udvari mechanikus munkája; 2. higanyos barométer, *Anton Kleemann* bécsi műszerkereskedőtől; 3. német gyártmányú barográf, amely már a szobábalépéskor magára vonja figyelmünket és erősen hozzájárul ahhoz a benyomáshoz, hogy meteorológiai obszervatóriumba jutottunk; hajszálás «precíziós» higrométer *Waldstein-Wien* cégjelzéssel; 5. *Lambrecht-féle* termohigroszkóp; 6. *Lambrecht-féle* holosteric-barométer; 7. *Baroskop* felírású műszer, valószínűleg víz-variométer.

Ezekon kívül az egyik ablak külső oldalán ott van a *Lambrecht-féle* ú. n. *Wettertelegraph*, az a régebben jólismert műszer-gyűjtemény, amelynek alapján a század elején helyi prognózisokat vélték készíteni.

*Dr. Aujezsky László.*

**Zivatatok november 5-én.** Az elmúlt év november havában több buzgó természetkedvelő hozta tudomásunkra, hogy az évszakhoz képest elég ritka jelenséget, *későszí zivatart* figyelt meg. *Dr. Kiss Vilmos* devecservidéki orvos a Természet-tudományi Társulattal közölte, a Meteorológiai Intézet bodvaszilasi csapadékészlelője pedig az Intézethez jelentette, hogy lakóhelyén zivatart vonult keresztül.

A szókatlanul késői zivatarnak érdekes időjárásai előzményei voltak. Közép- és Kelet-Európában több napig tartó rendkívül enyhe, szinte nyáriás időjárás uralkodott. Az Északi-tengeren hatalmas viharcentrum fejlődött ki, ami éppen erre az évszakra nagyon jellemző. Ez a viharcentrum új, még sokkal enyhébb szubtrópusi levegőt szívott hozzánk, északi oldalán ellenben igen hideg, sarkvidéki levegő áramlott Európa felé. A november 4-ére virradó éjjelen felbomlásnak indult a viharzóna, úgyhogy a déli levegőszállítás megszűnt, az északi hideg tömeg ellenben saját nagy fajsúlya következtében akadálytalanul folytatta útját dél felé. Előrelátható volt, hogy a közeledő hideg tömeg hirtelen hőmérsékletzuhanást fog előidézni és a kétféle levegő közötti ellentét nagyobb esőket, esetleg nyáriás zivatárokat fog okozni. Ezen az alapon több fővárosi napilap — amelynek szakember által vezetett időjárásí rovata van — már a november 4-én délben megjelent számában jelezte, hogy az előhaladott évszak ellenére is könnyen fejlődhetnek kisebb kiterjedésű zivatatok.

A közeledő hideg tömeg november 5-én délután érte el Budapestet és elárasztotta az egész országot. Másnap a Meteorológiai Intézetben nagy érdeklődéssel várták a befutó sürgönyjelentéseket. De ezek csalódást hoztak. Nagyobb csapadék ugyan több észlelőhelyen volt, de zivatart a sürgönyhálózat egyik főállomásáról sem jelentettek. Ez természetesen nem zárta

ki azt a feltevést, hogy olyan vidéken, ahol nincsenek állandóan sürgönyző észlelőállomások, az új levegő betérése mégis okozhatott elszigetelt zivatárokat. A tudományos kutatás szempontjából nagyon előnyös, hogy majdnem minden vidéken akadnak buzgó és törekvéseinket megértő természetbarátok, akik ilyen esetekben saját megfigyeléseik beküldésével támogatják munkánkat.

*Dr. Aujezsky László.*

**Főnszerű derülés.** Érdekes jelenséget lehetett megfigyelni január hó 13-án délelőtt Felsőgallán (47° 33'; 18° 27'). A jelzett napon hazánkban a légáramlás északkeleti és délkeleti irány között váltakozott. Mátyásföldön a talajon egész nap gyenge (6 km/óra) keleti szél fújt és reggel 200 m magasban 12 km-es ESE szelet mértek. Az egész országot alacsony rétegfelhőtakaró borította, melynek magassága 100—1000 m között ingadozott; a hőmérséklet pedig —2 és —4 C° között mozgott reggel Magyarországon. Reggel 8 órakor még Felsőgalla is 200 m-es zárt felhőtakarót, 7 km-es látási távolságot és 18 km-es keleti szelet jelentett.

12 órára azonban a nevezett helyen a felhőzet lecsökkent a negyedrésze, a látási távolság pedig 10 km fölé emelkedett, míg az ország többi részén az idő egészen borult maradt és a látáshatár 1—4 km között váltakozott továbbra is.

En ezt a jelenséget a hegyek alacsony volta dacára is főnszerű derülésnek tartom, mert a keletről érkező légtömegek ott eszketnek le a Gerece és Vértes nyugati lejtőin a Kis-Alföld lapályára. Sajnálatos, hogy hőmérsékleti és nedvességi adatok ott nem állanak rendelkezésre, melyek a kérdés részletesebb tárgyalását lehetővé tennék.

*Veress László.*

**Az 1930. ápr. 26-i zivatar Alsófűgődön.** Április hó 26-án délután 2 órakor N, NW irányból erős dörgés volt hallható, mely fokozatosan erősebbé vált jelül annak, hogy a zivatar közeledik. A zivatarfelhők a hegyek mögül 2 ó. 17 p.-kor tűntek elő, melyek, dacára a 4-es erősségű S irányú szélnek, lassan közeledtek. A zivatar magva NW irányban volt, elől fehér cumulus-felhő vonult. A zivatar pontosan 2 ó. 40 p.-kor érkezett Alsófűgödre s SE irányban vonult tovább. 2 ó. 47 p.-kor eső, 2 ó. 51 p.-tól jég vegyes esővel egész 2 ó. 54 p.-ig, felhőszakadásszerűen. A leesett jég verébotjás nagyságú volt. 2 ó. 50 p., 2 ó. 52 p.-kor közeli villámütés. A zivatar vége 3 ó. 13 p.-kor volt. A felhőszakadásszerű eső és jég földrendöntötte a vetéseket, jelentékenyebb kárt azonban nem okozott.

*Dr. Thóbiás Gyula.*

## RÉGI MAGYAR MEGFIGYELÉSEK

### Kecskemét időjárása 1809-től 1814-ig.

(Harmadik rész.)

1811. A január hideg volt. Néhány esős nap kivételével a fagy és a hó állandó. Így tart február 12-ig. Ekkor megenyhült, de 15—24-ig ismét erősen fagyott, utána újra barátságosabbra fordult. Februárt derült március váltotta fel. A hónap eleje gyenge, de 14—17-ig és 24-től április első napjaiig fagy volt és hó is esett. Április egyébként borultabb és csapadékosabb volt az előző hónapnál, míg május a szokottnál melegebb, kevés csapadékkal. A meleg tovább tartott júniusban is s első három hetében nagyon kevés eső volt, az utolsó két hét azonban hozott némi csapadékot. Júliust nagy szárazság és nagy meleg jellemzi, ami kitartott augusztusban is és csak a hónap végén esett, hogy szeptember eleje újra száraz és meleg legyen. 21-től köszöntött be az esős idő. Október is száraz és aránylag meleg volt, míg november már fagyot és havat is hoz. Ebben a hónapban általában nagyon szeszélyes az időjárás. Az év utolsó hónapja néhány enyhébb nap kivételével, állandóan hideg volt.

1812. Január 15-ig száraz, hideg az idő, a hónap második felében már több a csapadék és a leghidegebb napok is erre a részre esnek. Február 4-én megenyhül és néhány nap megszakítással szép idő van az egész hónapban. Március meleg napokat hoz, gyakori esővel és csak a hónap végén: 23—28-ig fordul hidegre az idő. Áprilisban 5—12-ig ismét hideg van és hó is esik. A hónap második fele is hűvös, gyakori esőkkel. A szép, mérsékelt csapadékos május után, száraz és meleg június következik. Hozzá hasonló július is, kissé több esővel. Augusztus, dacára a kevés csapadéknak, hűvös, és szeptember időjárása fokozottabban mértékben ugyanilyen. Október eleje hoz néhány meleg, derült napot, utána azonban nyirkos idő következett. A borult, hideg, csapadékos november december igazi télel folytatta. 4—13-ig száraz hideg, utána többszöri hóesés és különösen a hónap végén nagyon erős hidegek voltak.

1813. Az előző év nagy hidegei egészen február 10-ig kitartottak, ezután szépre fordult az idő március 10-ig, amikor újra fagyott. Ez a hideg 18-ig tart. A hónapvégi enyhébb időt áprilisban hasonló, de szeles, száraz napok követik, amit megváltoztat május első hete, amely bővelkedik csapadékban. A hónap második fele, úgyszintén június első napjai szárazak. Június egyébként hűvös, csak a hónap végén lépnek fel hirtelen a nagy melegek. A meleg, száraz júliust változó-

kony augusztus követi. 22-től állandósul a szeles, esős időjárás. Az augusztushoz hasonló változékony, csapadékos szeptembert esős október váltja fel. Derült, száraz, meleg időt csak a 18—24-ig tartó hét hoz. Az esős, borult november után enyhe, sáros december fejezi be az évet, alig néhány napos (11—26-ig és 27—31-ig) hideg idővel.

1814. Az év változó, többnyire enyhe hónappal kezdődik, melyet február—március első napjaiig tartó kemény hideggel követ. Március különben enyhe, néhány nagy esővel és zivatarral. Április első három hete szeles és száraz, utána esősre, majd 28-án hidegre fordul az idő. Május 4-ig tart az áprilisi hó, de utána újra megenyhül és kiderül. 11—15-ig hűvös, majd esős meleg napok jönnek. Június eleje jobbra derült, meleg, míg a második fele inkább csapadékos jellegű. Ehhez hasonlít július is, míg augusztus már változékony. Szeptember első fele, különösen 3—12-ig igen esős, a második fele már szárazabb. Néhány esős nap kivételével egészen száraz október. November első napjai csapadékosak, de további részében, egészen december 22-ig, enyhe és száraz az idő. Ezután havazással és nagy hidegekkel fejeződik be az év.

Végül azok részére, akik esetleg áttanulmányozzák Sényi dr. feljegyzéseit, felsorolom az általa használt jelzéseket.

A fagypontra alatt levő hőmérsékletnél nem teszi ki a minus jelet, hanem egy zérust tesz a hőmérsékleti érték elé. Pl. —7<sup>o</sup>-nál 0'7

A szelek jelzésénél használ legtöbb, első látásra ismeretlen fogalmat. Ilyenek az alábbiak:

*Alszel.* Tulajdonképpen déli szelet jelent, a város szerint mutatva az irányt. Ennek másik változata a *Felszel* = Északi szél.

*Nk.* Keleti szél. Napkelet rövidítése.

*Nny.* Nyugati szél. Napnyugat rövidítése.

*Vitorla.* Irányt jelent, illetve ezzel kapcsolatban szelet. Pl. Nny. vitorla = Napnyugati vitorla, vagyis nyugati szél.

*Bóti szél.* Nem irányt, hanem a szél milyenségét jelzi. Meg-megújuló szelet jelent.

*Vak Tamás szél.* Nem találtam meg a jelentését, de valószínű, hogy északi szelet jelent. Hanusz István megemlíti a *vak-ról fúvó szelet*, amely a Mátrából jön.<sup>1)</sup> Ennek eredetije lehet a Vak Tamás szél.

Wagner Richárd.

(Vége)

<sup>1)</sup> Hanusz István: Kecskemét éghajlati viszonyaiból. Kecskeméti Lapok 1899.

# DAS WETTER \* LE TEMPS

---

# THE WEATHER \* IL TEMPO

---

## Über die Zyklonentheorie von Bjerknes.

Der Verfasser beschäftigt sich mit der bekannten Theorie von *Bjerknes* und macht über die Fortpflanzungsrichtung der Fronten folgende Bemerkungen.

Denken wir uns ein rechtwinkliges Koordinatensystem, in dem die  $x$ -Achse ostwärts, die  $y$ -Achse nordwärts und die  $z$ -Achse nach oben gerichtet ist. Wir nehmen an, dass die Diskontinuitätsfläche, welche die kalten und warmen Luftmassen voneinander trennt, parallel zur  $y$ -Achse laufe. Unter der Fläche liegt die kalte Luft, mit der Dichte  $\rho'$  und mit den Geschwindigkeitskomponenten  $u', v', w'$ , oben die warme Luftmasse, mit der Dichte  $\rho$ , und mit der Geschwindigkeit  $u, v, w$ . Nach der Gleichung von *Exner*<sup>1</sup> ist annähernd die Beschleunigung der kalten Luft in der  $x$ -Richtung:

$$\frac{du'}{dt} = \frac{2\omega \sin \varphi}{\rho' + \rho} (\rho' v' - \rho v) - \frac{\rho' - \rho}{\rho' + \rho} g \frac{dz}{dx}$$

wo  $\omega$  die Winkelgeschwindigkeit der Erdrotation,  $\varphi$  die geographische Breite bedeutet. Nehmen wir jetzt die vordere Konvergenzlinie in Betracht, welche mit einer Annäherung in der Nord-Süd-Richtung gedacht werden kann. Hier steigt die Polarfläche langsam ostwärts,  $\frac{dz}{dx}$  hat also einen kleinen positiven Wert. Das zweite Glied auf der rechten Seite der Gleichung hat ebenfalls einen kleinen positiven Wert, insofern das kleine  $\frac{dz}{dx}$  mit der kleinen Dichtendifferenz multipliziert wird. Die Stromlinien der westlichen Strömung laufen nahe senkrecht zu diesem Frontteile, die Geschwindigkeit hat also keine Komponente in der  $y$ -Richtung. Dagegen hat die Geschwindigkeit der kalten Strömung eine Komponente in dieser Richtung, und zwar eine positive. Hier ist also  $v = 0$ ,  $v' > 0$ , das erste Glied der rechten Seite ist positiv und massgebend gegenüber dem kleinen zweiten Glied, die kalte Luftmasse wird also hier eine positive Beschleunigung haben: sie wird sich samt der Frontlinie ostwärts bewegen. Bei der anderen Konvergenzlinie sinkt die Gleitfläche rasch gegen Osten, hier hat also  $\frac{dz}{dx}$  einen grösseren negativen Wert, das zweite Glied ist somit jetzt eine beträchtliche positive Grösse. Das erste Glied kann aber in erster Annäherung gleich 0 gesetzt werden, es laufen hier nämlich beide Stromlinien senkrecht zur Frontlinie. Es bewegt sich also auch die zweite Konvergenzlinie gegen Osten, und zwar im allgemeinen mit einer grösseren Beschleunigung, als die erste, weil die Stromlinien der kalten Luft unter einem grossen Winkel aus der vorderen Linie austreten.

Läuft die Polarfront nicht von Westen nach Osten, können die Achsen des Koordinatensystems in entsprechender Weise umgedreht werden und sodann treten die vorigen Betrachtungen wieder in Gültigkeit.

Mittels dieser Gleichung kann man auch beweisen, dass die Amplitude der Polarfrontwellen während der Fortpflanzung immer zunimmt. Denken wir nämlich das Koordinatensystem mit einem rechten Winkel umgedreht, so dass die  $x$ -Achse nordwärts, die  $y$ -Achse westwärts gerichtet sei. Die Polarfront soll eine Einbuchtung gegen

<sup>1</sup> Dynamische Meteorologie II. Aufl. 1925. S. 312.

Norden haben. Die Polarfläche steigt überall nordwärts an,  $\frac{dx}{dx}$  ist also überall positiv und das letzte Glied der Gleichung ist negativ. An der Spitze des warmen Sectors (im Punkte *A*, s. Fig. 2. S. 10) bedeuten  $v$  und  $v'$  die totalen Geschwindigkeiten der Strömungen, hier ist also das erste Glied der rechten Seite positiv ( $v'$  ist nämlich positiv,  $v$  aber negativ) und allenfalls grösser, als an beiden Enden des warmen Sectors (in den Punkten *B* und *C*) bei den südlichen Krümmungen der Polarfront, wo die Geschwindigkeit der kalten Strömung einen Winkel mit der  $y$ -Achse bildet. Wenn wir also auch das Vorzeichen in Betracht nehmen, ist die Beschleunigung an der Spitze des warmen Sectors immer grösser, als in den Punkten *B* und *C*, unabhängig davon, ob beide Beschleunigungen positive, negative, oder entgegengesetzte Vorzeichen haben. Das bedeutet aber, dass der Punkt *A* sich mehr und mehr von den Punkten *B* und *C* verschiebt und demzufolge die Amplitude der Wellenbewegung fortwährend zunimmt.

T. Boros.

## Über die Monatsmittel der Temperatur von Budapest.

Mit Ende des Jahres 1930 kamen seit Bestehen des Meteorologischen Institutes 6 Jahrzehnte zum Abschluss und somit wurde die 60-jährige Beobachtungsreihe daselbst komplet. Bedauerlicher Weise änderte sich während dieses Zeitraumes die Lokalität des Institutes, so dass die Temperaturreihe aus drei verschiedenen Stücken zusammengesetzt ist, doch wurde die Homogenität der ganzen Reihe von L. *Fraunhofer* hergestellt usw. hier bezogen auf die erste Aufstellung (Novák-Villa, I., Lovas-út, bis incl. 1899.). Hiedurch bot sich die Gelegenheit zur Untersuchung der Temperaturmittel für den ganzen 60-jährigen Zeitraum.

Auf Tab. I. (S. 13) sind in Zeile *a* die Temperaturmittel der ersten 30 Jahre, unter *b* die der letzten 30 Jahre und unter *c* die der 60-jährigen Reihe angeführt. Die vorletzte Zeile (*b—a*) gibt die Differenzen zwischen den beiden 30-jährigen Monatsmitteln und die letzte Zeile die Differenzen der für die Jahreszeiten gebildeten Mittel in den aufeinander folgenden 30-jährigen Zeitabschnitten.

Aus diesen Angaben ergibt sich, dass die Wintermonate in den letzten 30 Jahren durchwegs wärmer geworden sind, insbesondere ist die Wärmezunahme beim Dezember am grössten (nahezu 2°), auch die dem Winter benachbarten zwei Monate November und März nehmen noch kräftig an der Erwärmung teil. Demgegenüber sind die Sommermonate etwas kühler geworden und in gleicher Richtung war die Änderung beim April und September, während der Monat Mai sich entgegengesetzt verhielt. Im Jahresmittel behielt die Erwärmung um 0.4° die Oberhand.

Auf Taf. II. (S. 14) sind die Anzahl der positiven und negativen Abweichungen der Temperaturmittel von 720 Monaten dargestellt usw. gesondert für je 30 Jahre unter *a* die negativen, unter *b* die positiven. (Die Gruppierung nach Jahreszeiten ist auf Taf. III. ersichtlich.) Wie zu erwarten, vermehrte sich die Anzahl der positiven Monatsanomalien zwischen den ersten und letzten 30 Jahren von 189 auf 198 und in der kälteren Jahreshälfte von 101 auf 112. Jedoch ist zu bemerken, dass an dem Zustandekommen der in Taf. I. ausgedrückten Veränderungen ausser den Häufigkeitswerten der Anomalien auch die Grösse der Anomalien partizipiert und hiedurch die bekannte Tatsache, dass sich die negativen Abweichungen im Winter mehr vom Normalwert entfernen als die positiven im Sommer, den Ausschlag gibt.

Auf Taf. IV. (Seite 15) sind die grössten und kleinsten Temperaturmittel für jeden Monat der 60 Jahre zusammengestellt und in der letzten Zeile die absolute Schwankung derselben, die im Dezember den Maximalbetrag von 15° und im August den Minimalbetrag von 5° erreichte.

A. Réthly.



## Das Wetter in Ungarn im Monat Dezember 1930.

Die Wetterlagen dieses Monats sind sehr stabil. Vier meist mehrkernige grosse Depressionen zwängen sich zwischen die sehr beständigen Hochs in NE- und SW-Europa quer durch den Kontinent, diesen einige Tage gänzlich überflutend; auch im Mittelmeer lagern sie lange Zeit hindurch. Von den sechs Antizyklonen, die teils im SW, teils im NE auftauchten, ziehen drei teilweise über Mitteleuropa gegen Osten ab. In Mitteleuropa war zyklonales Wetter vorherrschend. Unter dem Einflusse dieser Wetterlage hatte Ungarn einen milden und sehr niederschlagsreichen Dezember.

Die Tagestemperaturen von Budapest lagen nur 6 Tage (19—24.) unter dem Normalwert, was auch in den Pentadentemperaturen (S. 16) zum Ausdruck gelangt. Die grössten Tagesanomalien hatten der 1. (+5.4°) und der 20. und 21-ste (—3.3°). Die Monatstemperaturen waren mit Ausnahme von Sopron und Kalocsa durchwegs übernormal, in der SW-Hälfte des Landes um weniger, in der NE-Hälfte um etwas mehr als 1°. Die Terminmaxima überschritten in Transdanubien meist +10°, in den übrigen Landstrichen bis um 2—3° weniger. Sie trafen in der SE-Hälfte des Landes am 8—10-ten, in der anderen Hälfte schon am 1. ein. Die Terminminima waren zwischen Zala und Dráva kaum —3° tief, fielen im Marostal und im Bakonygebirge bis auf —5°, im grössten Teil des Landes auf —7° bis —9°, im NE und W aber sporadisch bis unter —10°. Sie trafen im E und NE am 30—31. (Advektion), im übrigen Lande zwischen 19. und 24. (Ausstrahlung) ein. Die Maxima übertrafen 10° sporadisch am 1., 2., 9., 10., sie überschritten sporadisch 0° nicht an 11 Tagen, uzw. 17—26., 30., 31. Die Minima waren an vielen Orten höher als 5° am 1., 2., 10., 11., an 23 Tagen mehr oder minder sporadisch unter dem Gefrierpunkt, davon an 8 Tagen, am 19—24., 28. und 31. auf grösseren Gebieten tiefer als —5°, am Weihnachtstage sporadisch sogar tiefer als —10°. An einigen Tagen waren die Morgentemperaturen im Lande sehr verschieden, so z. B. am 1., bzw. 31. um 9° bis 7° tiefer im E als im W, die Unterschiede der Minima überschritten sogar 10°.

Ähnliche Gegensätze treffen wir auch beim Niederschlag. (S. Tafel auf S. 16) Im W, im Gebirgsland zwischen Budapest und Esztergom und im SE 20, in Transdanubien 14—18, im grossen Tiefland 11—15 Niederschlagstage, darunter weniger als die Hälfte Schneetage. Die Monatssummen waren im NE etwas unternormal, rings um das Zentrum Transdanubiens und im S zwischen Donau und Tisza stark übernormal, mit einem Überschuss stark über 40 mm. Die zeitliche Verteilung der Niederschläge war ungünstig. Trockentage waren der 1., 16—20., 23., 30., Landesniederschläge fielen am 10—12. und 14.; 1/4, 2/4, bzw. 3/4 der Landesoberfläche bekamen Niederschläge an 5, 8 bzw. 6 Tagen, die sich fast gleichmässig über den Monat verteilen. Die Tagesmengen waren besonders am 12. und 14. stellenweise sehr gross (am 14. Farkasgyepű 38 mm, am 10. Pápa 34 und Magyaróvár 33 mm), was zu Überschwemmungen führte. Eine Schneedecke, eventuell nur in grösseren Flecken, gab es an 24 Tagen, am 14., 22—24. war fast das ganze Land unter Schnee.

Die Feuchtigkeit war fast normal, die Verdunstung um 30—40% zu gering, die Bewölkung um 10—20% zu gross, die Anzahl der sonnenscheinlosen Tage 16—24, also strichweise sehr gross, die Bodentemperaturen blieben auch in diesem Monat durchwegs etwas übernormal.

Der Landwirtschaft war das Wetter des Dezembers im allgemeinen günstig.

## Das Wetter in Ungarn im Monat Jänner 1931.

Die Wetterlagen waren in diesem Monat etwas veränderlicher als im Dezember, aber diesen fast genau ähnlich. Auf der Wetterkarte Europas erschienen 7 Antizyklonen und ebensoviel grosse Depressionen, von denen je eine sehr langlebig war und auf einige Zeit abwechselnd Mitteleuropa bedeckte. Budapest hatte einen um 4 1/2 mm unternormalen Luftdruck, zufolge sehr beständiger Tiefs im Mittelmeer. Deshalb war

der Jänner relativ noch wärmer als der Dezember, aber trotz des geringeren Druckes weniger niederschlagsreich.

Die Tagestemperaturen Budapests waren wieder nur 6-mal unternormal (9—12., 22—23.), was sich auch in den Pentadenmitteln zeigt (S. 18), die grössten Tagesabweichungen waren:  $+5.2^{\circ}$  am 25. und  $-4.1^{\circ}$  am 23., demzufolge gab es vom 22. zum 25. einen Temperaturanstieg von  $13\frac{1}{2}^{\circ}$ . Die Monatstemperaturen sind ausnahmslos übernormal im N um  $1\frac{1}{2}$ , im S bis um  $3^{\circ}$ . Die Terminmaxima überschritten im W und S  $+10^{\circ}$ . Sie trafen am Oberlauf der Donau am 25., im N am 31., in den übrigen Landesteilen schon am 4. ein; am 4. und 25. war Advektion ihre Ursache. Die Terminminima waren sporadisch tiefer als  $-15^{\circ}$ , im S und W erreichten sie aber  $-10^{\circ}$  nicht. Sie wurden im SW am 16., im grössten Teil Transdanubiens am 11., 12., im Tiefland am 22. und 23. beobachtet und mit Ausnahme des 16. (Advektion) waren sie alle durch Ausstrahlung verursacht. Die Maxima übertrafen übrigens  $10^{\circ}$  am 4—6. und 24.,  $5^{\circ}$  an weiteren 16 Tagen und blieben wenigstens sporadisch unter  $0^{\circ}$  an 10 Tagen (9—14., 20—23.), am 11. und 12. stieg das Maximumthermometer nirgends über  $0^{\circ}$ . Die Minima waren sporadisch höher als  $+5^{\circ}$  am 5., an vielen Orten höher als  $0^{\circ}$  an 10 Tagen, an vielen Orten tiefer als  $0^{\circ}$  mit Ausnahme des 4. und 6. jeden Tag. Von den Frosttagen waren 17 mit Temperaturen unter  $-5^{\circ}$  und davon 6 (13., 16., 20—23.) Tage sporadisch mit Temperaturen unterhalb  $-10^{\circ}$ .

Die Monatsmengen des Niederschlages sind mit Ausnahme des westlichen Alpenvorlandes überall übernormal gewesen, am stärksten im S und NE. Die Tagessummen sind mässiger als im Dezember, 20 mm pro Tag wurden nicht erreicht, auch 10 mm pro Tag nur selten übertroffen. In dieser Beziehung waren die ausgiebigsten Niederschläge die vom 14., 24. und 25. Auch die Häufigkeit blieb gegen die des Dezembers zurück: 10—19 Tage hatte das Tiefland, Transdanubien dagegen nur 9—14., davon waren 50 bis 90% Schneetage. Eine mehr oder minder ausgedehnte Schneedecke gab es jeden Tag irgendwo im Lande, vom 11. bis 15. war das ganze Land unter Schnee. Die zeitliche Verteilung der Niederschläge war günstiger als im Dezember, weil sich die grossen Niederschläge nicht in lückenloser Folge anschlossen. Trockentage gab es 11 (3., 6., 7., 15., 22., 23., 26—30.), Landesniederschläge am 1., 10., 24., an den übrigen Tagen waren die Regen, die  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{2}{4}$ ,  $\frac{3}{4}$ , des Landesareals trafen, ziemlich gleichmässig über den Monat verteilt, der Reihe nach an 8, 5 und 4 Tagen. Neben Regen und Schnee wurde sehr häufig Graupelfall, einigemal Hagel, oft Rauheif und unterkühlter Regen beobachtet. Gewitter wurden nicht gemeldet, Sturmmeldungen liefen von 6 Stationen ein, in deren Umgebung Verkehrsstörungen bei Eisenbahnen und in elektrischen Leitungen Betriebsstörungen vorkamen.

Die Bodenwärme war in den höheren Schichten schon um einige Zehntel Grade unternormal, das Radiationsminimum um  $1-7^{\circ}$  tiefer als das Stations- (Hütten)-Minimum. Die Feuchtigkeit war fast normal, die Verdunstung bis 25% übernormal, nur ausnahmsweise bis 8% unternormal, die Sonnenscheindauer um 10—20% länger als gewöhnlich, die Anzahl der sonnenscheinlosen Tage schwankte von 12 (Kalocsa, Sopron) bis 18 (Gödöllő, Szarvas) Tagen.

Mit dem Wetter des Jäners konnte der Landwirt zufrieden sein, auch die Freunde des Wintersports konnten sich eines selten günstigen Januarwetters erfreuen.

G. M.

## A REPÜLÉS ELEME

### LÉGKÖRTANI ISMERETEK

Írta:

**Dr HILLE ALFRÉD**  
légügyi főfelügyelő

A légkörtan rövid foglalatú különös tekintettel az aviatikára. (96 old. 160×235, 68 ábra.) Ára a Magyar Meteorológiai Társaság tagjai részére 4-64 pengő. Megrendelhető a szerzőnél, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1 szám.

## BEVEZETÉS A METEOROLÓGIÁBA

Írta:

**TÓTH ÁGOSTON**  
cisztt. rg. tanár

(Szent István könyvek 72. sz.) Kis nyolcadrétegek, 205 oldal. 26 kép. Ára 5-80 P

A magyar Meteorológiai Társaság tagjainak 20% engedmény.

E könyv a laikus által is könnyen érthető nyelven, élvezetes formában tárgyalja a meteorológiai ismereteket. Erdeklődőknek felvilágosítás, kezdőknek bevezetés, jártasabbaknak összefoglalás.

## A METEOROLÓGIA ÉS ÉGHAJLATTAN ELEMEI

Írta:

**VÁGI ISTVÁN**

a soproni

Bánya- és Erdőmérnöki Főiskola r. tanára

ÁRA 17 PENGŐ

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és főiskolai hallgatóknak

12 P 75 F

A könyv főiskolai hallgatók részére röviden tárgyalja a meteorológia és éghajlattan elemeit. A könyv 228 oldal, 51 ábrával.

Megrendelhető a szerzőnél

SOPRON, BÁNYA- ÉS ERDŐMÉRŐI FŐISKOLA

## AZ IDŐJÁRÁS

Írta:

**STEINER LAJOS Dr**  
a Meteorológiai Intézet igazgatója.

(80 oldal 11×16 cm, 8 ábrával)  
A meteorológiai ismeretek népszerű  
összefoglalása.

A Magyar Szemle Társaság kiadványa

Ára füzve 1 P, kötve 1-60 P.  
Tagjainknak 0-80 P, ill. 1-40 P.

Megrendelhető a

Magyar Meteorológiai Társaságnál

# SÜSS NÁNDOR

## PRÄCISIÓS MECHANIKAI ÉS OPTIKAI INTÉZET R.-T.

GYÁR:

I. KER., CSÖRSZ-UTCA 39.

TELEFON: 500-64. 500-65.

VÁROSI ÜZLET:

V. KER., VIGADÓ-UTCA 1-3.

TELEFON: 813-08.

SÜRGÖNYCIM: GEODESIA.

**R. FUESS, Berlin-Steglitz-i cég vezérképviselője.**

### METEOROLÓGIAI BERENDEZÉSEK.

Präcisiós barometerek és barographok.

Thermometerek és thermographok.

Psychrometerek, hygrometerek és hygrographok.

Szélmérők és szélzászlók mechanikai vagy villamos regisztrálásra.

Napfénytartammérők. Eső- és hőmérők. Elpárolgásmérők. Talajhőmérők.

*Prospektusokkal és árajánlattal készséggel szolgálunk.*

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADÁSA

# METEOROLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK KÉZIKÖNYVE

Írta:

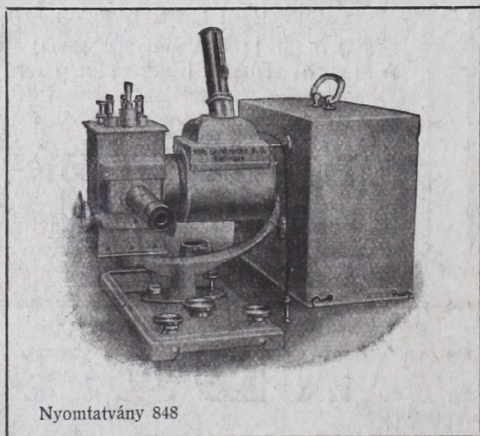
**Dr. RÓNA ZSIGMOND**

a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet igazgatója.



Tartalmazza az összes meteorológiai műszerek leírását, felállításuk és kezelésük módját. A könyv 192 old. 80 ábra. **Ára 6 80 pengő.** — A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és főiskolai hallgatóknak csak **5 20 P.** Megrendelhető a **Magyar Meteorológiai Társaság**-nál, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám

## SPEKTRAL-AKTINOMÉTER



Nyomatvány 848

Prof. ALT szerint. — (Katalógus szám 1610)

Az aktinométer 300—720  $\mu\mu$  mérési határon belüli mérésekhez szolgál.

Gyártja:

**WILH. LAMBRECHT A. G.**  
**GÖTTINGEN**

Alapítási év 1859

Egyéb gyártmányai:

**Meteorológiai mérésekhez  
szükséges eszközök és üzem-  
ellenőrző készülékek.**



A magyarországi vezérképviselte:

## CALDERONI MŰ- ÉS TANSZERVÁLLALAT ÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Budapest, IV., VÁCI-U. 50. Az Angolkisasszonyok templomával szemben

Tel.: Aut. 840-54 — Alapítási év: 1819 — Sürgőny cím: Caldero

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADVÁNYA

2. KÖTET.

## VÉDEKEZÉS AZ IDŐJÁRÁSI KÁROK ELLEN

Írta:

**Dr. AUJESZKY LÁSZLÓ**

a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet adjunktusa.



A Duna—Tiszaközi Mezőgazdasági Kamara pályadíjával jutalmazott munka. (1 köt. VIII+157 oldal, 26 képpel.) Tartalmazza: a szárazság és túlbő csapadék elleni küzdelem kérdéseit, a hőmérséklet mesterséges javításának lehetőségét, a **fagy elleni védekezést**, a villámkarak elleni védekezést. Mit várhatunk a fásítástól? Az idő-  
prognózis jelentősége az időjárás károk elleni küzdelemben.

Ára **4 P 20 f** postaszállítással együtt. — Tagjainknak és főiskolai hallgatóknak **3 P + 20 f** postaszállítás. Megrendelhető a **Magyar Meteorológiai Társaság**-nál, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám