

# AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

A M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET

ÉS A M. KIR. ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM  
TÁMOGATÁSÁVAL

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

**HÉJAS ENDRE**

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

**DR. TERKÁN LAJOS**

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM OBSZERVÁTORA  
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XIX. ÉVFOLYAM. 1915. MÁJUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA

## TARTALOM:

A fényképezés szerepe a csillagászatban. *Tass Antaltól.*

Földmágnességi erő és földáram napi menetének összehasonlítása az 1910—12. évi tortosai adatok alapján. *Pataki Ferencről.*

Adatok a március hó 7.-i ólmos esőhöz. *Széky Istvántól.*

Hazánk időjárása az elmúlt március hónapban. *dr. Sávoly Ferencről.*

Irodalom : Turkeve éghajlata.



# AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

Megjelen minden hó elején.

Előfizetési ár: Egész évre 8 korona.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:

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

## A fényképezés szerepe a csillagászatban.

— 2. közlemény. —

Az asztrofotográfia főműszere a fotografikus távcső. Ez a vizuális megfigyelésekre szolgáló — e lapok olvasói előtt jól ismert — távcsövektől egyrészt lencséjének csiszolási módja által, másrészt abban különbözik, hogy az okulárt a fényérző lemez elhelyezésére szolgáló kazetta helyettesíti. Az objektív, mint ezt már említettük, a szinkép törékenyebb sugaraira van akkromatizálva, mert ezekre reagál legjobban a lemez fényérző rétege. A cél szerint, melyet a műszer szolgál, változik a műszer alakja és az objektív szerkezete. Utóbbiról általánosságban csak annyit jegyzünk meg, hogy a legtöbb nyílászivony (objektívátmérő viszonya az objektív fókusz távolsághoz) 1 : 10 arányban áll. Az ily nyílászivonyú jó objektív az ég négy négyzetfoknyi területét élesen rajzolja. Ilyen műszerrel készült felvételek asztrometriai célokra szolgálnak (csillagpozíció meghatározás, csillaghalmazok kimérése, napparallaxismeghatározás stb.). Ha pedig arról van szó, hogy egyetlen egy felvétellel az ég nagy részét lefényképezzük, akkor nagy nyílászivonyúval bíró objektíveket (1 : 5, 1 : 4, 1 : 3) használunk. Ilyenek nagy fényerejük folytán tejútrészletek, üstökösök, ködfoltok felvételére kiválóan alkalmasak, asztrometriai célokra azonban alkalmatlanok.

Természetesen a fotografikus célokra szolgáló távcsöveknek a jól ismert parallaktikus szerelésük van s igen jó óraművel vannak ellátva, mely a távcsövet az ég napi mozgása irányában mozgatja. De bármilyen pontosan is működjék az óramű, az észlelő időfelvételeknél kénytelen a műszer mozgását állandóan ellenőrizni, mivel különben a csillag magasságváltozásával járó refrakcióváltozások folytán a felvétel hasznavethetatlenné válnék. Ezért a legtöbb fotografiai távcső kettős távcső s a második a távcső vezetésre szolgál. Vannak speciális berendezések is, amelyekkel a vezető távcsövet helyettesítjük.

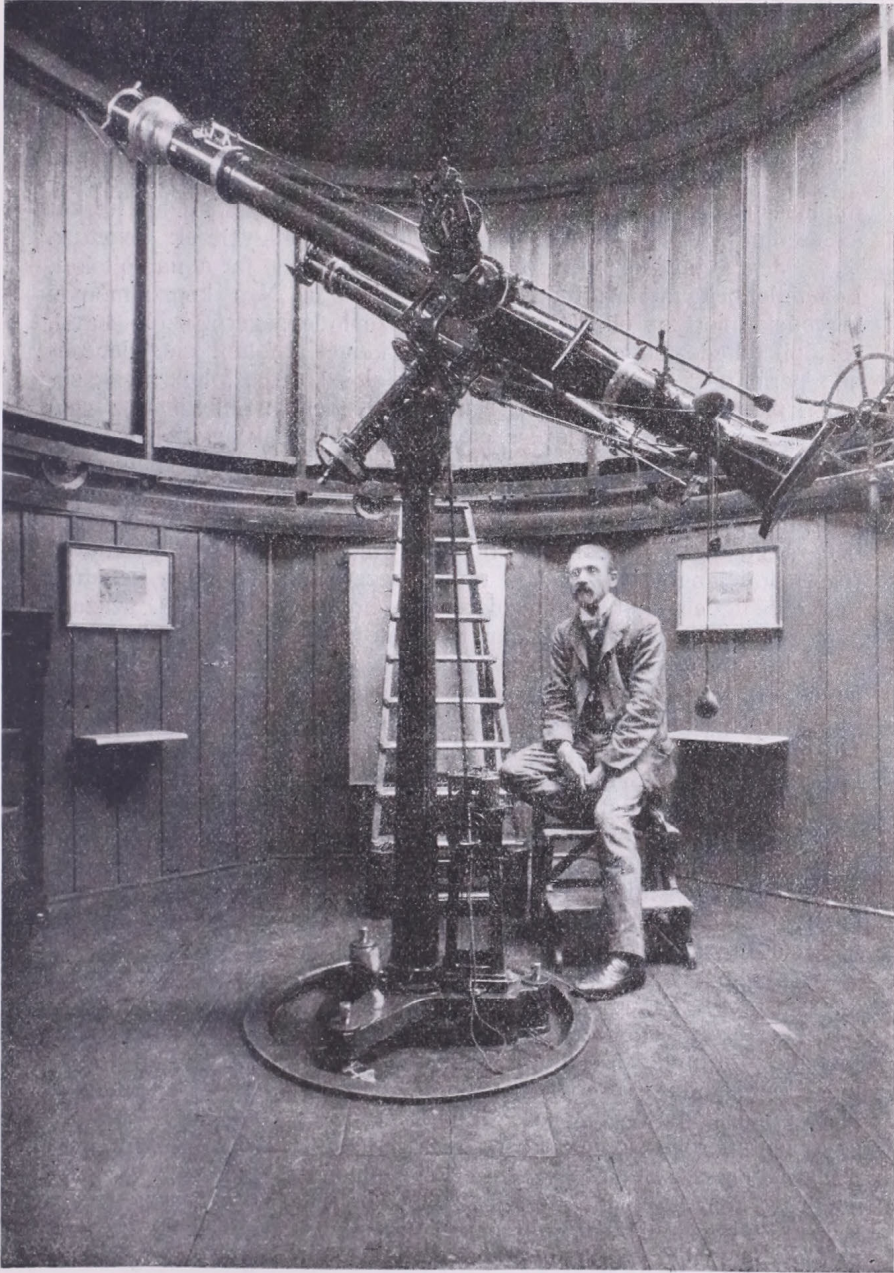
Ezek után az általános természetű megjegyzések után áttérünk a fotografikus módszerek által elért eredmények rövid ismertetésére, melyet könnyebb áttekintés végett a fényképezésnek a csillagászatban történt alkalmazása szerint tagozódó részekre osztunk.



A fényképezést, mint említettük, már első gyermekéveiben igen jó sikerrel használták napmegfigyelésekre. A sikernek természetes oka a Nap óriási fényerejében rejlik. A belőle kiinduló fényzón következtében ugyanis csak rendkívül érzéketlen lemezekkel lehet jó napképeket kapni s ezzel is csak akkor, ha a kinntartás ideje rendkívül kicsiny. A száraz lemezeknél érzéketlenebb kolloidumlemezek így kiválóan alkalmasak voltak napfényképezési célokra. A szárazlemezek így a napfényképezés terén inkább hanyatlást, mint haladást jelentettek. Csak újabb időben sikerült rendkívül érzéketlen lemezek gyártása által a felmerült nehézségeket áthidalni.

A Nap fényképezésére szolgáló távcső a *fotoheliográf*. Ez a rendes fotografikus távcsövektől csak annyiban különbözik, hogy a rövid kinntartás követelményeinek megfelelő pillanatzárral van ellátva. Utóbbi erős rugóktól gyorsan és egyenletesen vezetett, könnyű, vékony, téglalapalakú fémlemez, résalakú nyílással, melynek szélességét a Nap magassága és a légköri viszonyok változása szerint szabályozhatjuk. A rés a lencse képsíkjához közel mozog és pedig oly gyorsasággal, hogy a kinntartás ideje  $\frac{1}{1000}$  másodpercnél kisebb. A kinntartás tartamát a pillanatzár sebessége és a fényérző lemez érzékenysége szerint kell szabályoznunk, hogy jó napképeket nyerjünk. Adott érzékenyséű lemezek alkalmazása mellett a kinntartás helyes tartamát a pillanatzár rése szélességének megváltoztatásával szabályozhatjuk. Az expozíció idejének rendkívül kicsiny volta miatt óramű nem szükséges, mert a napi mozgás ily rövid idő alatt a felvételre befolyással nincs; elegendő, ha vezető távcsővel van felszerelve, melynek segítségével meggyőződhetünk arról, hogy az expozíció alatt a Nap képe a fényérző rétegre esik. *Képünk* mutatja az ógyallai csillagvizsgáló fotoheliográfját; a mellső cső a Nap fotografálására, a kisebb, hátsó, a vezetésre szolgáló távcső, mely egyúttal a Nap vizuális megfigyelésére is szolgál.

Részletekben gazdag napképeket csak úgy kapunk, ha a lencse fokális képe nagy. Nagy fokális képeket csak nagy átmérőjű és hosszú fókusz távolságú lencsék adnak. Ezeknek parallaktikus szerelése igen költséges s ezért sokhelyütt csak csőbe szerelik a lencsét s optikai tengelyét a Földéhez egyenközűen úgy állítják fel, hogy objektívjével lefelé nézzen. A napsugarakat pedig egy parallaktikusan szerelt heliosztáttal vetítik a lencsére. Ahol pedig nem áll elegendő nagy helyiség vagy kellő anyagi fedezet rendelkezésre, ott aránylag rövid fókusz távolságú napészlelő távcsövet használnak, de a sugármenetbe nagyító szerkezetet iktatnak, mellyel a fokális képet nagyítani lehet. E nagyítás által fényvesztés lép ugyan fel, de ez a Nap esetében szerepet nem játszik. Az ógyallai fotoheliográf is utóbbi elv szerint készült. Objektívjének nyílása 135 mm., fókusz távolsága közel 2 méter, a nagyító szerkezet által előállított napkép átmérője pedig 110 mm. (A nagyító szerkezetet és a fényérző lemez kamráját a füzet végén közölt *kép* mutatja.) Fölösleges tán



Az ógyallai fotoheliográf.

külön kiemelnem, hogy minden fotografikus távcső alkalmas napmegfigyelésekre, csak a rendes kazettája helyébe megfelelő nagyító-szerkezetet kell szerelnünk. Ilyen távcsővel nappal napmegfigyeléseket, éjjel pedig más felvételeket készíthetünk. Az átszereléssel járó fáradságot a műszer rendkívül gazdaságos kiaknázása teljesen egyenlíti.

Hogy a fotografikus napmegfigyelések horderejét teljesen méltányolhassuk, összehasonlíthatás kedvéért röviden összefoglaljuk azokat az eredményeket, melyekre a vizuális napmegfigyelések vezettek.

Még a távcső felfedezése idejében fedezték fel a napfoltokat. Lehetetlennek is tartották, hogy a foltok a Nap képződményei legyenek, mert ez ellenkezett a Nap szeplőtlenységéről szóló hittel. Később felfedezték a foltok mozgását, idővel a foltok megjelenésének periodusát, megállapították a foltok eloszlását, a foltok mozgásából a naprotáció tartalmát, a Nap tengelyének az ekliptikához való hajlását. A távcső felfedezése előtt a Napnak csak egy jelenségéről bírtak tudomással. Ez a már az ókorban ismert napkorona, mely teljes napfogyatkozások alkalmával a totalitás beálltának pillanatában szabad szemmel is láthatóvá válik. De a Napot övező s szelid ezüstös fényben ragyogó fénykoszorúba a holdszél különböző helyéről belenyúló rózsaszínű lángocskák csak a mult század közepe táján keltettek nagyobb figyelmet, bár van adat arról, hogy már a XVIII. században ezeket a protuberanciáknak nevezett tűneményeket is észlelték. A spektroszkóp a Nap fotoszférája anyagi összetételének közelítő ismeretére vezetett, az 1868. évi augusztus 18-án bekövetkezett teljes napfogyatkozásnak spektroszkopikus megfigyelése pedig annak felismerésére, hogy spektroszkóp segítségével a protuberanciákat állandóan lehet megfigyelni, nemcsak teljes napfogyatkozások alkalmával. A korona alakját feltüntető rajzok annyira eltérnek egymástól, hogy a korona alakjának közelítő ismeretére sem elegendők, még azok sem, amelyek ugyanazt a jelenséget ábrázolják s egyazon helyen készültek. Ennek természetes oka, hogy a ritka látvány elbájoló szépsége annyira izgalomba hozza az észlelőt, hogy elfelejti a tűneményt objektív szemmel nézni.

A napmegfigyelések terén korszakalkotó haladást jelentenek az asztrofotografikus módszerek. Janssennek Meudonban készült felvételei élesen és tisztán mutatják a granulációt. A lemezek kímérése a granulációt alkotó szemcsék átmérőire 0'1-től 3—4 ívmásodpercig terjedő értékeket adott. Ezeknek az ívértékeknek a Nap távolságában megfelelő lineáris értékek: 200—3000 km. Az egymásután rövid időközökben készült felvételekből meg volt állapítható, hogy a Nap felszínének képe pillanatról-pillanatra változik és pedig igen gyorsan, mert a változásokkal járó sebesség Hanskynak Pulkovában végzett mérései szerint 30 km/sec. A korona alakját illetőleg megbízhatóbb adatokra a fotográfia segítségével jutottunk, mert a felvételek a szubjektív felfogástól mentesek; de ezek is a kinntartás ideje, az előhívás módja s a lemez fényérző foka szerint változó alakokra vezettek. A koronának belső része

fényes gyűrű, külső része szabálytalanul a világűrbe belenyúló sugaras szerkezet. A belső rész felvételéhez rövid expozícióra, a külsőéhez hosszabbra van szükség. Ezért napfogyatkozások megfigyelésekor több műszerrel dolgoznak s egymásután különböző időtartammal több felvételt készítenek, hogy a tünetény egyes részletei mind előállíthatók legyenek.

A korona fényessége a felvételek szerint a Naptól való távolsággal csökken s fénye részben poláros, melynek százalékos mennyisége a napszéltől való távolsággal nő, egy bizonyos távolságnál maximális értéket vesz fel s azontúl csökken. Ebből a tényből Joung arra következtetett, hogy a korona fényének legnagyobb része visszavert fény. A koronafelvételek arra is látszanak mutatni, hogy a korona alakja és a napfoltperiódus között összefüggés van. Napfoltminimumkor a korona a Nap egyenlítőjének irányában rendkívül kiterjedt, a pólusok mentén pedig csak rövid üstökserű sugarak mutatkoznak; napfoltmaximumkor pedig majdnem köralakú a korona alakja. Ennek az összefüggésnek szigorú kimutatásához szükséges kellő számú megfigyeléssel még nem rendelkezünk. A korona valódi alakjának felismerése azért is nehézséggel jár, mert nem láthatjuk térbeli eloszlását, hanem csak az égre való, perspektive eltorzult vetületét.

A Nap színeképének terjedelmét a fotografikus eljárással sikerült növelni. A vizualis spektroszkópokban legjobb esetben a  $\lambda$  759·4  $\mu\mu^1$ -től a  $\lambda$  393·38  $\mu\mu$  hullámhosszakkal határolt részét a színeképnek látjuk; a fényképezés segélyével a napspektrumot az ibolyán túl is sikerült előállítani, egészen  $\lambda$  300·0-ig. Itt a légkör abszorbeáló hatása folytán a napszínkép hirtelen megszakad. A közönséges száraz lemezek érzékenysége rendszeren a  $\lambda$  500·0-tól  $\lambda$  = 200·0-ig terjed. A lemezek speciális kezelése által sikerült azokat a vörös színek iránt is érzővé tenni, úgy hogy az egész látható spektrumot tudjuk előállítani s az ultravörösből a  $\lambda$  800·0  $\mu\mu$ -ig terjedő részt. Bolometer segélyével Langley az ultravörös részt  $\lambda$  5300·0  $\mu\mu$ -vel adott határig követhette.

Fotografikus úton oly rendkívül finomsággal sikerült a Nap spektrumát előállítani, hogy a Nap légkörének anyagi összetételére vonatkozó ismereteink lényegesen bővültek ugyan, de még nem állanak arányban az előállítás tökéletességével. Ugyanis a 20.000-nél több vonalból álló napszínkép számos vonalának eredetével még nem vagyunk tisztában. Ez pedig arra mutat, hogy még nem ismerjük a Föld valamennyi elemét. A felfedezendő földi elemek színeképében bizonyára lesznek vonalak, melyek a Nap színeképében előforduló ismeretlen eredetű vonalakkal azonosíthatók lesznek. Ezeken kívül az ismeretlen eredetű vonalak másik része vegyületekhez tartozó szalagspektrumok.

<sup>1)</sup> A fény hullámhosszát a millimeter milliomodrészeiben vagy ennek tízszeresében szoktuk megadni. Előbbi egység jele:  $\mu\mu$ , utóbbi az Angström-féle egység; jele: Å. Így pl. a K vonal hullámhossza  $\lambda$  393·38  $\mu\mu$  vagy  $\lambda$  3933·8 ÅE. Ezzel az írásmóddal tehát a nagyobb számú tizedes jegyeket elkerüljük.

A Nap színképétől eltérő napfoltszínképek fényképezése igazolta a vizuális spektroszkopikus megfigyelések segélyével megállapított és laboratoriumi kísérletekkel támogatott azt az eredményt, hogy a napfoltok hőmérséklete alacsonyabb a fotoszféráénál. Az igazolás azáltal történt, hogy az asztrofotografikus módszerek segélyével sikerült a csak alacsonyabb hőmérséklet mellett előfordulható tytanoxidnak s a magnesium- és kalciumhydridoknak a napfoltokban való jelenlétét kimutatni. A kromoszfera belső és külső részének anyagi összetételét csak a múlt század utolsó évtizede óta ismerjük pontosabban, vagyis azóta, mióta a fényképezést e jelenség megfigyelésére használjuk. A korona színképe számos vonalat tüntet fel. Ezek közül a legismertebb a  $\lambda$  530·33  $\mu\mu$  hullámhosszúságú, melyet nemrég még a kromoszféraszínkép  $\lambda$  531·7  $\mu\mu$  vonalával (a Kirchhof-féle napspektrum 1474-es vonala) tévesztettek össze. A koronaszínképvonalak arra mutatnak, hogy nem egy és ugyanazon elem vonalai, amennyiben az egyes fogyatkozásoknál különböző relativ intenzitással bírnak s nem mindegyikét észlelték minden alkalommal. Több ismeretet tehát csak a jövő fogyatkozásai hozhatnak.

Amikor Janssen és Lokyer 1868-ban egymástól függetlenül megmutatták, mikép lehet a protuberanciákat bármikor észlelni, számos helyen foglalkoztak ezek megfigyelésével. A fásasztó megfigyelési eljárás olyan módszer felfedezésére ösztönözte a megfigyelőket, melynek segélyével a Napból kitörő összes protuberanciákat egy képen lehessen egyesíteni. A kezdeményes dicsősége részben a kalocsai csillagvizsgáló néhai igazgatóját, Braun jezsuita pátert illeti, aki még 1872-ben dolgozott ki idevágó módszert. Noha ez a gyakorlatban nem vált be, mégis arra vezetett, hogy a kalocsai obszervatórium nagy intenzitással szentelte munkásságát a protuberanciák észlelésének s Braun utóda, páter Fényi igazgató e téren magának s intézetének európai hírt szerzett. A szóbanforgó probléma megoldása Hale és Deslandres fáradozásai folytán csak 1892—93 folyamán sikerült. Az általuk felfedezett spektroheliografikus eljárás segélyével nemcsak az ugyanazon pillanatban jelentkező protuberanciákat lehet rögzíteni, hanem még ki lehetett mutatni azt is, hogy a fotoszfera fölött elterülő kromoszfera három egymás fölött elhelyezkedő, de egymásba átfolyó rétegből áll. Ezek szerint a spektroheliográf felfedezése óta lefolyt két évtized alatt a Nap magvát körülvevő négy réteggel ismerkedtünk meg, melyeket azonban nem tekinthetünk egymásfölött koncentrikusan elhelyezett s egymástól élesen elválasztott rétegeknek.

A legutolsó két évtizedben, amint ezt vázlatos ismertetésünk mutatja, igen sok problémát vetett fel a spektroheliografikus eljárás, melynek lényege a Nap monokromatikus fényben való fotografálásában áll. A módszer által felvetett jelenségek mindegyike egy-egy rejtély, melyeknek megfejtése nagy nehézségekkel jár. Helyszűke miatt (a háború folytán a lap terjedelmét redukálni kellett) nem térhetünk ki ezúttal a felmerült jelenségek ismertetésére. Csak

annyit emelünk még ki, hogy az új módszerek igen sok remény-nyel biztatnak s hogy még a mult század csillagászai, kik a napfolt-statisztikában látták a napfelület fizikai vizsgálatának legfontosabb feladatát, azzal a megnyugtató érzéssel térhettek örök nyugalomra, hogy a Nap mibenlétéről kimerítő ismeretekkel birnak. A modern kutatások több rejtélyt tártak fel, mint amennyit magyarázni tudnak és arra mutatnak, hogy a régi napfoltstatisztika, akár vizuális, akár fotografikus úton nyerjük is, már rég és teljesen túlhaladott álláspont.

*Tass Antal.*

## Földmágnességi erő és földáram napi menetének összehasonlítása az 1910—12. évi tortosai adatok alapján.

(Befejező közl.)

Számítsuk most át a fokokat órára, tudva, hogy egy órának  $15^0$  felel meg.

Képezzük először az  $U_{1y'} - (U_{1x} + 180)$  különbséget. Az előzőleg felírt Fourier sornál:

$$\Delta Y' = u_{1y'} \sin(U_{1y'} + t) + u_{2y'} \sin(U_{2y'} + 2t) + \dots$$

és

$$-\Delta X = u_{1x} \sin[(U_{1x} + 180^0) + t] + u_{2x} [(U_{2x} + 180^0) + 2t] + \dots$$

az első tagoknak akkor van maximális értéke ha

$$U_{1y'} + t_0 = 90^0$$

és

$$U_{1x} + 180^0 + t'_0 = 90^0$$

ezekből

$$t_0 = 90^0 - U_{1y'}$$

$$t'_0 = 90^0 - (U_{1x} + 180^0)$$

$$t'_0 - t_0 = U_{1y'} - (U_{1x} + 180^0)$$

ha

$$U_{1y'} - (U_{1x} + 180^0) = 94^0 59'$$

úgy, mivel  $15^0 = 1^h$

$$t'_0 = t_0 + 6^h 20^m$$

$\Delta X$  maximuma tehát  $6^h 20^m$ -el később van, mint a  $\Delta Y'$ -é.

Nézzük, hogy áll ez a sor többi tagjainál. Például a második tagnak akkor van maximuma, ha

$$U_{2y'} + 2t_0 = 90^0$$

$$U_{2x} + 180^0 + 2t_0 = 90^0$$

$$t_0 = 45^0 - \frac{U_{2x}}{2}$$

$$t_{0x'} = 45^0 - 90^0 - \frac{U_{2x}}{2}$$

ebből

$$t'_0 - t_0 = \frac{1}{2}(U_{2y'} - U_{2x}) - 90^0 = \frac{1}{2}[U_{2y'} - (U_{2x} + 180^0)]$$

Legyen

$$U_{2y'} - (U_{2x} + 180^0) = -238^0 33'$$

úgy

$$t'_0 = t_0 + \frac{1}{2}(-238^0 33') = t_0 - 7^h 57^m$$

$\Delta X$  maximuma  $7^h 57^m$ -el előbb van, mint  $\Delta Y'$ -é.

Ezt az átszámítást mindegyikre elvégezve nyerjük:

$\Delta X$  és  $\Delta Y'$

	1 hullám	2 hullám	3 hullám	4 hullám
Tavasz:	+ 6 <sup>h</sup> 20'	— 7 <sup>h</sup> 57'	— 3 <sup>h</sup> 49'	— 1 <sup>h</sup> 12'
Nyár:	+ 4 <sup>h</sup> 12'	— 8 <sup>h</sup> 40'	— 0 <sup>h</sup> 27	+ 1 <sup>h</sup> 2'
Ősz:	+ 6 <sup>h</sup> 52'	— 9 <sup>h</sup> 31'	+ 0 <sup>h</sup> 38	— 6 <sup>h</sup>
Tél:	+ 5 <sup>h</sup> 15	— 10 <sup>h</sup> 31'	+ 0 <sup>h</sup> 3'	— 6 <sup>h</sup> 6'

+ jel azt jelenti, hogy  $\Delta X$  később van, viszont — jelnél előbb van, mint  $\Delta Y'$  szélső értéke.

Ugyanígy elvégezhetjük az átszámítást a  $\Delta X'$  és  $\frac{d\Delta Y}{dt}$ -nél is, csakhogy ott tekintetbe kell venni, hogy az utóbbi sorba fejtésénél cosinus tagok fordulnak elő, ott tehát maximum akkor van, ha az  $U_{iy} + t' = 0$ . Az átszámított értékeket itt a következő táblázat tünteti fel:

$\Delta X'$  és  $\frac{d\Delta Y}{dt}$

	1 hullám	2 hullám	3 hullám	4 hullám
Tavasz . . . . .	— 0 <sup>h</sup> 53'	+ 0 <sup>h</sup> 55'	+ 0 <sup>h</sup> 37'	+ 1 <sup>h</sup> 42'
Nyár . . . . .	— 1 <sup>h</sup> 38'	+ 0 <sup>h</sup> 42'	+ 1 <sup>h</sup> 9'	— 2 <sup>h</sup> 47'
Ősz . . . . .	— 0 <sup>h</sup> 7'	+ 0 <sup>h</sup> 31	+ 0 <sup>h</sup> 19'	+ 0 <sup>h</sup> 21'
Tél . . . . .	+ 5 <sup>h</sup> 14'	+ 0 <sup>h</sup> 44	+ 0 <sup>h</sup> 59'	+ 0 <sup>h</sup> 12'

— jelnél  $\Delta X'$  előbb van, míg + jelnél  $\Delta X'$  később van, mint  $\frac{d\Delta Y}{dt}$  szélső értéke.

Közelfekvő gondolat most már az, hogy ha a földáram és mágneses erő közt ez az összefüggés fennáll, vajjon az arányosság

a földáram a mágneses erő külső vagy belső összetevőjére nézve pontosabb-e. Az összefüggést meg akartam keresni s így kiszámítottam a külső és belső erőket a nyári évszakra, de mivel ez semmi pozitív eredményre nem vezetett, a többi évszakokra ezt a számítást már nem végeztem el.

Számításomnál felhasználtam Dr. H. Fritsche<sup>1)</sup> adatait. Ő ugyanis kiszámította úgy az összerót, mint a külső és belső erőösszetevőket. Már most, ha feltételezem, hogy Fritsche adataiban a megfelelő sarkmagasság s a külső és belső erőkomponensek viszonya ép akkora, mint a tortosai adatoknál, úgy ebből könnyen kiszámíthatom a tortosai külső és belső erőkomponenseket. Ekkor ugyanis ismerem a Fritsche-féle külső ( $\Delta X_k$ ) és belső ( $\Delta X_b$ ) erőösszetevőt, ebből ki tudom számítani  $\frac{\Delta X_k}{\Delta X_b} = B$ -t, továbbá ismerem a tortosai összerót  $\Delta X_k + \Delta X_b = A$ -t. Akkor az előző feltevésével a Tortosára vonatkozó belső és külső erőkomponenst is kiszámíthatom. Mert ha

$$\frac{\Delta X_k}{\Delta X_b} = B$$

és

$$\Delta X_k + \Delta X_b = A$$

úgy

$$\Delta X_b + B \Delta X_b = A$$

$$1) \quad \Delta X_b = \frac{A}{B+1}$$

és

$$\Delta X_k = B \Delta X_b$$

tehát

$$2) \quad \Delta X_k = B \frac{A}{B+1}$$

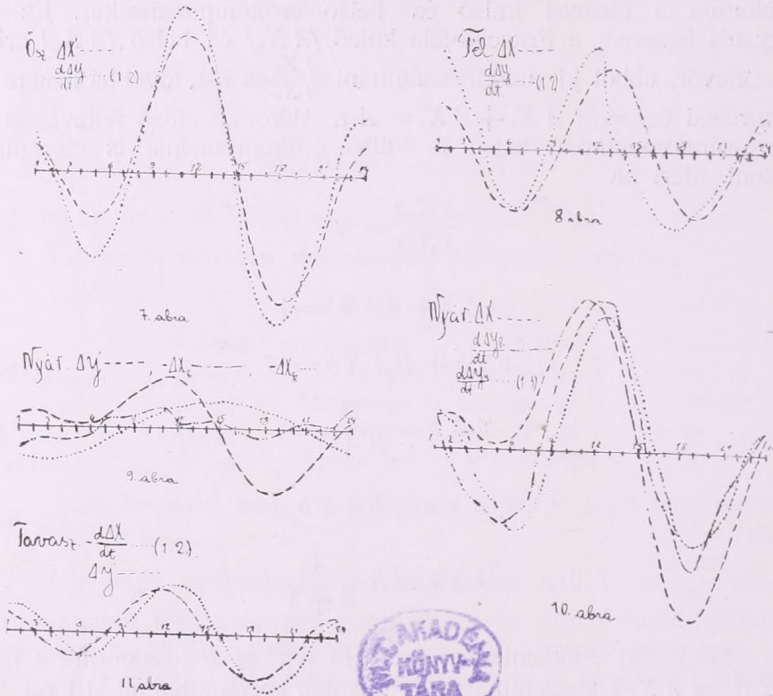
Az 1. és 2. egyenletben szereplő  $A$ -t és  $B$ -t ismerjük s így  $\Delta X_b$ -t és  $\Delta X_k$ -t kiszámíthatjuk. Ugyanígy kiszámíthatjuk  $\Delta Y_b$ -t és  $\Delta Y_k$ -t. Kiszámítva s Fourier-sorba fejtvé  $\Delta X_b$ -t,  $\Delta X_k$ -t,  $\frac{d\Delta Y_b}{dt}$ -t és  $\frac{d\Delta Y_k}{dt}$ -t a nyári évszakra a következő eredményt kaptam:

$\Delta X_b$	+1'36	+0'97	+0'80	+0'87	+0'80	-0'63	-0'73	-0'67	-0'85	-1'27	-1'52	-0'35
$\Delta X_k$	+2'00	+2'24	+2'32	+2'20	+1'88	+1'45	+0'88	+0'29	-0'30	-0'82	-1'26	-1'61
$\frac{d\Delta Y_b}{dt}$	+2'32	-0'07	-3'08	-3'96	-5'26	-4'86	-4'09	-0'04	-4'65	+7'10	+9'06	-10'40
$\frac{d\Delta Y_k}{dt}$	+8'49	+5'42	-0'87	-8'39	-14'76	-17'76	-16'13	-9'77	+0'10	+11'26	+21'07	+27'10

<sup>1)</sup> Fritsche: Die tägliche Periode der Erdmagnetischen Elementen. (St. Petersburg, 1902.)

$AXb$	-0.46	-0.63	-0.50	-0.01	+0.38	-0.57	-0.17	+0.33	+0.55	+0.41	+0.34	+1.55
$AXk$	-1.82	-1.94	-1.96	-1.88	-1.70	-1.41	-1.06	-0.59	-0.06	+0.50	+1.08	+1.57
$\frac{dAYb}{dt}$	+10.30	+6.51	+1.62	-1.44	-3.72	-7.08	-8.53	-6.40	-3.19	-1.70	-0.08	+1.54
$\frac{dAYk}{dt}$	+27.83	+23.06	+13.87	+2.43	-8.58	-16.68	-20.19	-18.71	-13.10	-5.30	+2.27	+7.34

Grafikusan feltüntetve a 9. ábrán a Ny→K földáram menetét, meg a belső és külső erősszetevő menetét, a kettő közt semmi-féle különösebb megegyezést nem találunk.



Ha az É→D földáramgörbét meg a  $\frac{dAY_b}{dt}$  és  $\frac{dAY_k}{dt}$ -t ábrázoló görbét vizsgáljuk (10. ábra), ott sem találunk semmi különösebben említésre méltót, értem alatta azt, hogy akár a belső, akár a külső erőkomponenssel menne inkább együtt az erőgörbe. Ugyanis itt az első minimuma a két erősszetevőnek összeesik (5 óra) csak-hogy a belső erősszetevő értéke negatív, a külsőé pozitív, míg az áramgörbe minimuma egy órával később van s szintén negatív értékű. Maximuma a külső erősszetevőnek 11, a belsőnek 12, s a földáramnak 13 órakor van. A második minimuma mind a háromnak összeesik (19 óra). Így tehát tüzetesebb vizsgálat után azt vesszük észre, hogy az áramgörbe inkább a belső erőgörbéjével megy együtt.

Ebből látjuk, hogy az észak—déli áram körülbelül arányos a  $\frac{d \Delta Y}{dt}$ -vel, a  $\Delta X$  a kelet—nyugati áramhoz képest el van tolva. A  $\Delta X$  összetevőnek a kelet—nyugat árammal való összefüggése kevésbé jellemzően tűnik ki, mint az észak—dél áramnak összefüggése a  $\frac{d \Delta Y}{dt}$ -vel. Az  $E \rightarrow D$  földáram arányos a nyugat—keleti erőkomponens időszerinti differenciáljával.

A földáramvizsgálatoknál s számításoknál a legközelebbi feladat lenne most már kikutatni, hogy a  $K \rightarrow Ny$  földáram milyen kapcsolatban van az észak—déli mágneses erőösszetevővel. Mert az eddigi vizsgálatok hosszú vezetékre azt mutatják, hogy a  $K \rightarrow Ny$  irányú áramgörbe pontosan együtt megy az  $E \rightarrow D$  irányú erőgörbével. De rövid vezetéknél Gockel is csak arra az eredményre jutott, mint amire ezen számításokkal jutottam, t. i., hogy az áramgörbe és erőgörbe menete hasonló, de a két görbe el van tolva, még pedig az áramgörbe szélső értékei megelőzik az erőgörbe szélső értékeit.

Azt hiszem, adandó alkalommal sikerülni fog itt is egy precízebb összefüggést kimutatnom. Jelenleg csak itt értekezésem végén egy évszakra szeretném bemutatni ezt az összefüggést.

Amiként a  $K \rightarrow Ny$  erőösszetevőnek kiszámítottam az időszerinti differenciál quotienseit  $\frac{d \Delta Y}{dt}$ ; úgy kiszámítom a  $-\frac{d \Delta X}{dt}$ -t. Ezt Fourier-sorba fejtem s akkor az egyes órákra a következő értékeket nyerem:

+3,80	+3,64	+2,31	+0,30	-1,69	-2,99	-3,12	-2,05	+0,25	+3,02	+5,51	+7,05
+7,14	+5,56	+2,85	-0,66	-4,09	-6,67	-7,82	-7,25	-5,41	-2,66	+0,27	+2,61

Ennek az összefüggését a  $Ny \rightarrow K$  irányú földárammal a 11. ábra tünteti fel. Mint ebből látjuk, a  $-\frac{d \Delta X}{dt}$  görbe sokkal jobban megy együtt a  $\Delta Y'$  görbével, mint a  $-\Delta X$ -el.

Valószínűnek mutatkozik, hogy a tüzetesebb vizsgálat a következő eredményhez fog vezetni:

$$\Delta Y' = c \frac{d \Delta X}{dt}$$

azaz rövid vezetékeknél a kelet—nyugat irányú földáram arányos az észak—déli erő összetevő időszerinti quotienseivel.

Ezzel az összefüggéssel a legközelebbi adandó alkalommal fogok foglalkozni.

*Pataki Ferenc.*

## Adatok a március hó 7.-i ólmos esőhöz.

A folyó évi március hó 7.-i ólmos eső a fővárosban és környékén valóságos tündérkertté varázsolta a parkokat és ligeteket. A nálunk ily méretekben ritkán fellépő jelenség keletkezését szépen és szakszerűen világítják meg *Széky István* fővárosi tanár, intézetünk igazgatójához intézett alábbi sorai:



Az ágakra fagyott jégkéreg és jégcsapok.

Budapest (I., Szirtes-út 5/a.) 1915. III. 8-án felvette *Széky István*.

»Nem állhatom meg, hogy el ne küldjem két felvételemet az e hó 7.-én itt uralkodott ólmos idő következményeiről és hogy meg ne irjam e tüneményre vonatkozó nézeteimet és azok bizonyítékait.

Itt a Gellérthegyén nagyon szépen volt figyelhető amint a teljes jégkéreg folyton vastagodott az ágakon és telefonhuzalokon,

úgy hogy a legvékonyabb is újjnyi vastag, kristálytisza jégburkot kapott, melynek súlya alatt az utóbbiak néhol leszakadtak. Ebben az esetben világos, hogy ez csak az aprószemű, túlűtött, egész nap eső csöppekből képződhetett.

Most ugyanis nem voltak fagyosak a fák. Az egész héten 8.-a előtt csak  $0^{\circ}$  vagy a fölötti hőfokú volt a levegő. 5.-én, 6.-án  $0^{\circ}$  mellett leesett a hó és 7.-én szintén  $0^{\circ}$  mellett folyton esett az apró szemű eső, amely a galyakra köröskörül ráfagyott. Ez csak úgy kezdődhetett meg, ha a csöppek túlűtöttek voltak, mert a galyak nem hűthették le a csöppeket, minthogy nem voltak  $0^{\circ}$



Az ágakra fagyott jégkéreg és jégcsapfüzerek.

Budapest (I., Szirtes-út 5/b.) 1915. III. 8-án felvette Széky István.

alattiak. Támogathatta este és éjjel a jégkéreg vastagodását a levegő lassú lehülése, amely 8.-án reggelig  $-1.5^{\circ}$  C-ig haladt s amikor a galyak alsó oldalára leszivárgott a víz, utólag fagyhatott oda (ami ugyanis a fától vagy a sugárzástól mégis megolvadt). Másnap (8.-án) tiszta idő volt és a Nap sugárzása ugyancsak olvasztotta a vastag jégkéreg s eközben képződött az a temérdek kis jégcsap a fákon, amelyeket ez állapotban lefotografáltam.

Nekem ez az eset annyiból volt fontos, mert nagyon fel-tűnően világossá tette, hogy túlűtött apró esőcsöppek nagy soka-

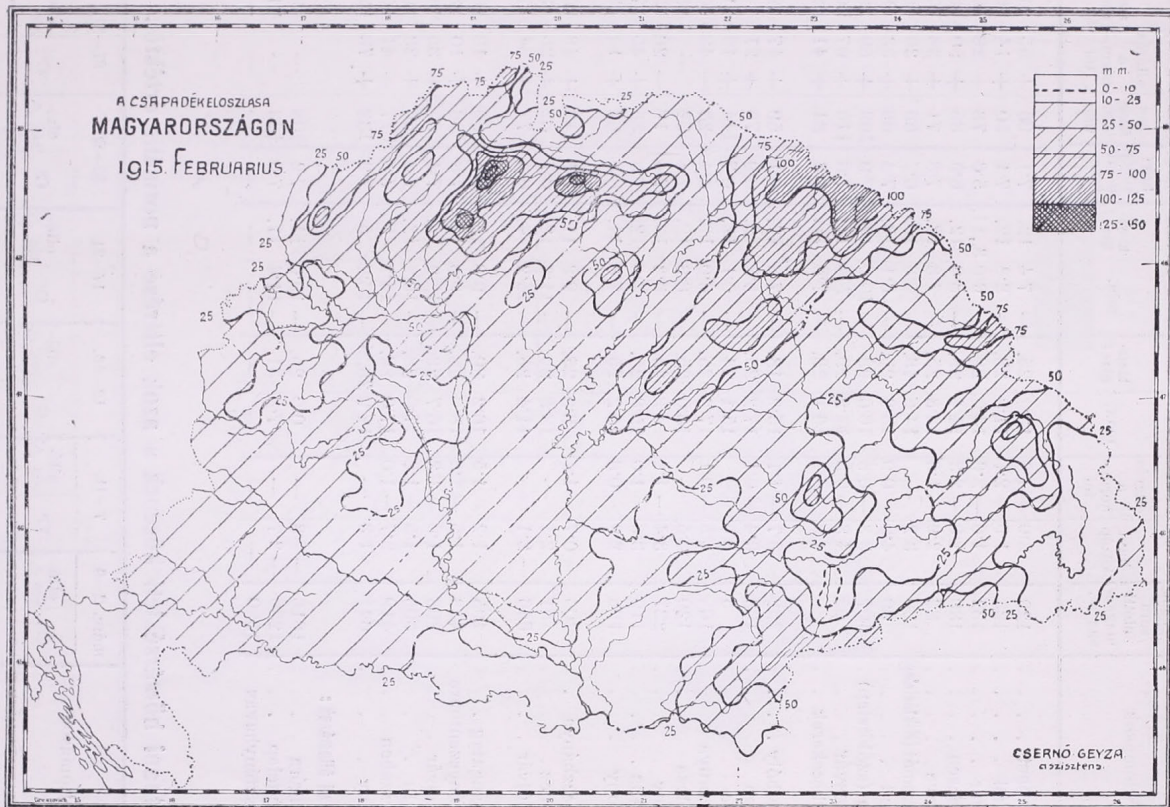
sága a levegő némely folyamata mellett előáll s belőle keletkezhetik a levegőben is tiszta, átlátszó jégkéreg. Az általam olykor megvizsgált nagy jégesődarabok rétege ssége is így érthető. Először keletkezik egy u. n. daraszem (az összeolvadt, összegömbölyödött nagy hópehelyből, mikor az a nagy zivataros örvényben a hideggel kavargó melegebb levegőrétegbe jutott; ismét hidegebb rétegben ez összefagy) s amint túlhűtött apró esőcsöppek közt esik, amelyek hozzá képest nem esnek, csak lebegnek, tiszta jégkéreg fagy rá; még apróbb cseppekből álló ködön esve át zúz fagy rá a jég szemre, amely ismét esőcsöppek által lucskos hóréteggé, majd kis lehülés sel (egy hidegebb rétegben) átlátszatlan jég réteggé fagy. Ez a folyamat a jég szemek tanúsága szerint többször váltakozhat. 1906 jún. 1.-én Gyöngyösön egy 4 cm. átmérőjű kettétört nagy jég szemben a belső lapos mag 2 mm. átmérőjű volt, azután következett 13 mm. átmérőjű fehér, 25 mm.-es átlátszó, 36 mm.-es fehér és 40 mm.-es átlátszó gyűrű. A 10—12 km. magasságból eső mag valóban nagy és különböző állapotú légrétegeken eshetett át. A ráfagyás, hozzáragadás szaporaságát növelheti a nagy elektromos potenciálkülönbség (vonzóerőt okozva), amely a nagy jég szem és az apró túl hűtött vezető csöppek közt elő áll. A kis csöppek túl hűtött állapotát pedig fenn tartja az ezeknél szükségképen igen nagy felületi feszültség s az a tény, hogy nagy nyomás mellett a víz fagyáspontja alacsonyabb. Ez a nagy nyomás azonban megszűnik, amint a kis csöpp összeolvad a jég szemmel.

Túl hűtött esőcsöppek léte lét különben e télen két más esetben is tapasztaltam, amikor  $+3$ ,  $+4^{\circ}$  C. léghőmérséklet mellett az esőcsöppek, a szobából épen kilépve, tehát meleg esernyőmre ráfagytak s azt — a szövetjét — recsegőssé tették, mikor összehúztam. Örülnék, ha az érdekes kérdések tisztázásához valamivel hozzájárulhattam volna.

*Széky István.*

## Hazánk időjárása az elmúlt március hónapban.

Sok évi időjárás i észlelés egybevetéséből azt a számos esetben beváló tapasztalatot szűrhetjük le, hogy enyhe tél után a március többnyire hűvös szokott lenni. Az idei március is e mellett a tétel mellett szól, amennyiben a hőmérséklet havi közepe az egész országban s helyenként elég tetemesen, a sok évi átlag mögött maradt. A nagy eltérés különösen a Nagyal földnek úgyszólván egész északkeleti felén mutatkozik, aránylag legnagyobb az országban és 2 foknál nagyobb értéket ért el. A Nagyal földnek másik fele s a Dunántúl már közel simul az átlaghoz, de sehol sem éri azt el. A két véglet között áll Erdély, ahol az eltérés egy és másfél fok között ingadozik.

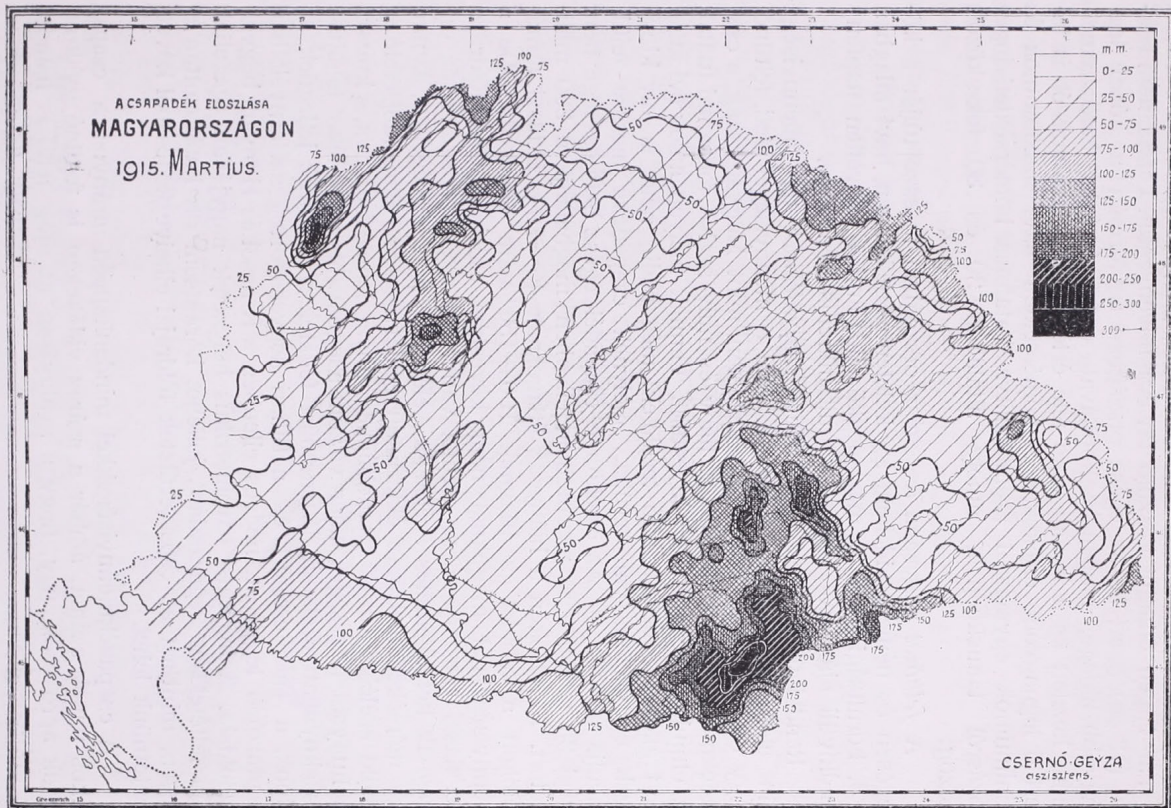


## 1915. év, március hónap.

Állomások	Tengerszín feletti magasság m.	Hőmérséklet C°						Felhőzet havi közép (0—10 fokozat)	Csapadék		
		havi közép	eltérés a norm.-tól	max.	hányszor dikkán?	min.	hányszor dikkán?		havi összeg milliméter	eltérés a norm.-tól	napok száma
Budapest . . . . .	129	2·9	— 1·6	13·2	25.	— 7·4	12.	7·1	96	+ 55	21
Tarcsal . . . . .	128	1·9	— 2·1	11·3	28.	— 8·2	12.	7·1	50	+ 14	15
Ungvár . . . . .	132	1·6	— 2·6	14·0	28.	— 6·0	8,11.	5·6	78	+ 29	16
Debreczen . . . . .	130	1·8	— 2·3	14·4	28.	— 8·0	12.	6·9	85	+ 50	16
Turkeve . . . . .	88	2·9	— 1·6	13·8	25.	— 7·8	12.	7·3	71	+ 33	17
Kecskemét (Miklóstelep)	130	3·2	—	14·6	18.	— 9·8	12.	6·7	66	+ 36	16
Szeged . . . . .	89	4·2	— 0·9	13·2	25.	— 6·1	12.	7·4	69	+ 33	18
Csálla (szőlőtelep) .	107	3·8	— 0·8	16·6	28.	— 10·0	12.	7·9	108	+ 69	18
Temesvár . . . . .	92	4·8	— 0·5	17·2	29.	— 7·4	12.	7·6	116	+ 67	20
Nagybecskerek . . .	80	4·9	—	16·1	28.	— 7·0	11.	7·8	81	+ 41	22
Németbóly . . . . .	252	3·7	— 1·1	15·2	18.	— 7·8	12.	6·1	59	+ 17	19
Zagreb . . . . .	163	6·4	— 0·1	17·2	25.	— 5·8	12.	6·9	75	+ 21	14
Fiume . . . . .	5	8·0	—	15·1	24.	— 0·1	12.	6·7	144	+ 12	11
Csáktornya . . . . .	165	4·5	— 0·1	17·2	25.	— 6·0	12.	6·4	22	— 43	10
Tapolcza . . . . .	120	3·5	—	16·0	25.	— 6·6	12.	7·4	32	—	16
Herény . . . . .	227	3·4	— 1·2	14·8	25.	— 6·2	12.	7·4	18	— 26	13
Ogyalla . . . . .	119	3·3	— 1·0	15·8	25.	— 7·6	12.	7·5	86	+ 45	17
Pozsony . . . . .	193	2·9	— 0·6	15·2	25.	— 7·6	11.	6·8	67	+ 14	13
Selmeczbánya . . .	205	— 0·7	— 1·4	8·3	25.	— 9·8	11.	7·4	113	+ 48	20
Losoncz . . . . .	191	2·1	—	13·6	25.	— 11·2	12.	6·7	62	+ 26	13
Liptóújvár . . . . .	646	— 2·1	—	11·4	25.	— 15·2	4.	6·5	77	+ 34	17
Aknasugatag . . . .	495	1·2	— 1·5	16·2	30.	— 9·6	8.	7·5	69	+ 19	18
Görgényszentimre	428	1·5	— 1·3	18·6	28.	— 9·6	12.	7·8	56	+ 10	18
Kolozsvár . . . . .	363	1·6	— 1·2	16·7	28.	— 12·2	5.	7·4	67	+ 35	14
Botfalú . . . . .	505	1·5	— 1·2	17·0	28.	— 10·2	12.	7·8	55	+ 23	16
Nagyszeben . . . .	419	2·7	— 1·0	17·0	28.	— 14·2	5.	7·8	77	+ 41	16
Lupény . . . . .	641	1·3	—	12·9	28,29	— 16·2	5.	7·2	133	+ 73	22
<b>Magaslati állomások:</b>											
Babiagóra . . . . .	1616	— 7·8	—	0·0	25.	— 19·0	11.	7·2	108	—	9
Bánffytelep . . . .	1256	— 2·7	—	7·8	31.	— 11·4	11.	7·0	133	—	21
Keresztényhavas . .	1590	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

## Ötnapi hőmérsékleti közepek s azok eltérése a normális értéktől.

Állomások	márc. 2—6.		7—11.		12—16.		17—21.		22—26.		27—31.	
	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ
Herény . . . . .	3·3	—	— 0·5	—	5·3	—	5·0	—	4·7	—	3·0	—
Budapest . . . . .	1·9	— 0·1	— 1·5	— 5·1	5·1	+ 1·5	4·8	— 0·3	5·2	— 0·5	5·3	— 2·7
Nagyszeben . . . .	— 1·5	— 1·5	— 1·1	— 2·9	0·2	— 1·8	5·5	+ 2·2	4·1	+ 0·4	9·1	— 3·0



A márciusi *hőmérséklet* menete általában emelkedő volt, ám bár az emelkedés lassúnak mondható. Nagyobb zavar csak a hónap második pentádjában állott be, amikor Budapesten jeges eső esett, mely pár napra mintegy centiméternyi vastag jégpáncélba burkolta a már éppen fakadni készülő tavaszi növényzetet. Utána nem sokkal (12-én) állott be az egész országban egyformán a hónap legnagyobb hidege, amelynek elmúltával a hőmérséklet ismét emelkedni kezdett és a hónap vége felé érte el a táblázatunkból is kiderülő legnagyobb értékeket. A hőmérsékleti havi maximumok és minimumok egymással szembeállítva hatalmas hőmérsékleti ingadozásról tanuskodnak, amely általában 20 és 30 fok között mozog.

A *felhőzet* nagysága az egész országban messze túljár a közepesen és némely vidéken, így keleten és délkeleten, havi átlagban a 8. borultsági fokot is már megközelíti, ami a közvetlen napfény rendkívüli hiányáról szól az elmúlt március hónapban.

Rendkívül érdekes a márciusi *csapadéknak* úgy mennyiségi, mint eloszlás szerinti viselkedése. Ami a mennyiséget illeti, feltűnő, hogy egy aránylag oly kicsiny területen, mint Magyarország, a csapadékmennyiségek skálájának hány és mily szélső fokozatai tudtak az elmúlt márciusban érvényesülni. Vannak mélyen a sok évi átlag alatt álló csapadékkal bíró területek, még pedig nem is oly kicsinyek és viszont van terület, melynek csapadéka messze felülhaladja az átlagot. Az elsőkön a csapadék egész havi összege nem ér el 25 millimétert, az utóbbin ellenben meghaladja a 200 millimétert. Az elsőkön a hiány az átlagosnak 40–70%-át teszi, a másodikokon a többlet az átlagnak 100–150%-ára emelkedik. De a mennyiségeknél maguknál nem kevésbé érdekes azok földrajzi eloszlása. Három száraz terület van: egy-egy igen száraz az országnak két ellentétes szélén: a keleti és a nyugati végeken, azután egy mérsékelt száraz ékformájú terület a szepesi fennsíktól lefelé az Alföld széléig. Ennek az utóbbinak irányát délfelé folytatva, a krassói és hunyadi hegységek táján viszont a legbővebb csapadékot találjuk. Északnyugati uralkodó légáramlást feltételezve, száraz jellegűek az Alpok, a Tára-csoport és a Bihari hegycsoportok szélárnyékában meghúzódó területek, nedves ellenben a Krassói és Hunyadi hegyek széloldala. A márciusi barometrikus helyzetek nagyjában igazolják is a feltételezett légáramlást, jóllehet korántsem oly határozottan és élesen, mint azt az esős területek földrajzi elhelyezkedéséből következtetnünk lehet.

A csapadékmennyiségekkel mindenképpen arányos a csapadékos napok száma, ám bár a száraz vidékeken is feltűnő gyakran jártak apró esők, úgy, hogy a gyakoriság itt még felül is haladja az arányosságot.

Sávoly Ferenc dr.

## IRODALOM.

*Hegyfoky Kabos*: **Túrkeve éghajlata.** (A túrkevei m. kir. áll. polgári fiú- és leányiskola Értesítője az 1913—14. iskolai évről. Szerkesztette: *Farkas Imre* igazgató.) Túrkeve, 1914. 1. füzet 11 oldal.

*Túrkeve* 20 éves (1892—1911.) meteorológiai megfigyeléseit dolgozta fel szerzőnk eme kis értekezésében. Munkájának főbb eredményeit a következő adatokkal ismertetjük. Túrkeven a *légnyomás* tengerszínére vonatkoztatott átlagértéke 762·8 mm., legmagasabb januáriusban 766·8 és legkisebb áprilisban 760·5 mm.-rel. A maximális légnyomás 783·2 mm. 1907. jan. 24.-én, a minimális 729·9 mm. 1905. nov. 14.-én észleltetett; eszerint a légnyomás 20 év alatti abszolút ingadozása 53·3 mm.

Túrkeve *hőmérsékleti* viszonyait jellemző számok: az átlagos évi közép 10·1; a júliusi 22·0<sup>o</sup> a januáriusi —3·1<sup>o</sup>. A legnagyobb felmelegedés értéke volt 37·9<sup>o</sup> 1905. aug. 6.-án, míg az abszolút minimum —27·5<sup>o</sup> 1893. jan. 14.-én; az abszolút ingadozás elérte a 65·4<sup>o</sup>-ot.

A *párainyomás* átlaga 7·7 mm. (július 12·4, januárius 3·5 mm), míg a levegő *relatív nedvessége* 76<sup>o</sup>/<sub>o</sub> (dec. 90<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, júl. 65<sup>o</sup>/<sub>o</sub>).

A *borulás* nagysága évi középben 5·3 fokozat (a 10-es skálában); legderültebb hónap az augusztus 3·5 fokozattal és a legborultabb a december, amikor az égbolt 7·2 része van felhővel fedve. Derült napja 86, teljes borult 105 van évente. A *szél erősségének* évi átlaga 1·6 (2·7 m/sec), legszelesebb az április 2·0 (3·1 m/sec), legcsendesebb pedig a szeptember 1·3 (2·1 m/sec). Túrkeve vidéke általában szélszendesnek mondható.

A *csapadékvizonyokat* jellemző számok a következők: évi átlag 580 mm., ami az Alföld eme vidékén elég magas értéknek tekinthető. Legkevesebb csapadék esik átlag januáriusban 33 mm., általában az év első három hónapjában, legtöbb jut júniusra 77 mm.

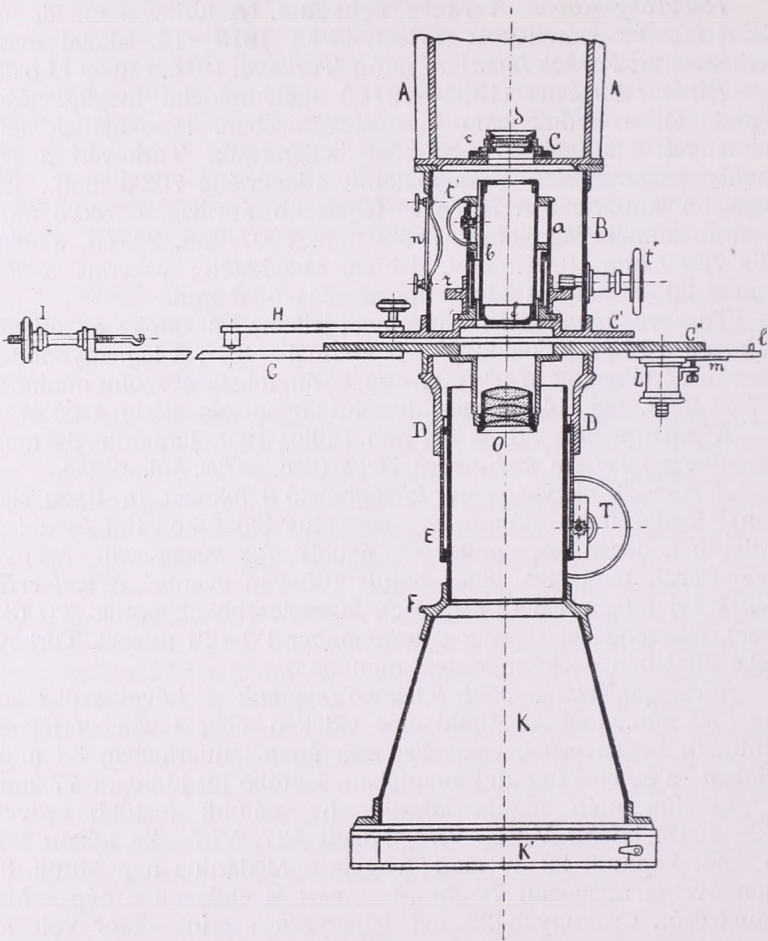
»Június után május köszönt be nálunk legtöbb esővel; 1892—1913. között V/21—VI/4. között 827, VI/5—24 között 855 mm. esőt kaptunk 22 év alatt; vagyis a Medárdus nap körüli 30 napon évente átlagosan 76 mm.-t. Azért is emlegeti a nép a Medárdusi esőt. Csakugyan 22 évi feljegyzés szerint akkor volt az eső maximuma 30 nap alatt.«

A földszinén általában az ÉK.-i volt az uralkodó (18·4<sup>o</sup>/<sub>o</sub>) szélirány, míg legritkább a K.-i szél, uralkodó szelek az É. és ÉK., valamint a D. és Dny. felőliek. A felsőbb régiók áramlásai szerint a Ny.-i szél az uralkodó, míg az ÉK.-i a legritkább; miként a felső és középső réteg felhői, az alsó réteg felhői legritkábban K. felől húznak.

Csapadékos napjainak száma átlag 149, ebből jégesővel 2, hóval 24, köddel 46. Zivataros napja 34 van, viharos 15.

*Hegyfoky Kabos* mintaszerű kis értekezése sok érdekes adatot tartalmaz és például szolgálhatna munkatársainknak, akik hasonló klimatáblázat elkészítésével szintén hozzájárulnának észlelési helyük természettudományi feltáráshoz.

Dr. R. A.



Az ógyallai fotoheliográf nagyítószerkezete és kazettája.\*)

\*) A kliché megkésve érkezett. Szerk.



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

Csillagászati részében:

dr. Terkán Lajos, az ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai  
obszervatorium obszervátora közreműködésével.

Pesti könyvnyomda-részvénytársaság, Budapest, V. kerület, Hold-utca 7. szám.

Az Időjárás 1898.—1914. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás“ kiadóhivatalában (Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.). Az 1898., 1899., 1900., 1910. és 1911. évfolyam ára egyenként 8 korona, a többi tizenháromé egyenként 6 korona. — Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

Az Időjárás havonként jelenik meg, rendszerint 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> nyomtatott ívnyi tartalommal, borítékban.

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

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

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



## Mindennemű meteorologiai műszer: ~~~~~

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

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

Budapest, IV., Váci-utca 50.

