

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:

HÉJÁS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XIV. ÉVFOLYAM. 1910. DECEMBER.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMASA.

TARTALOM:

Az üstökösökről. *Dr. Konkoly-Thege Miklóstól.*

A spektrálanalízis (színképelemzés) felfedezése és kifejlődése. *Görög Zoltántól.*

A meteorológiai és földmágnassági megfigyelések története Canadában. *Ifj. Konkoly-Thege Miklóstól.*

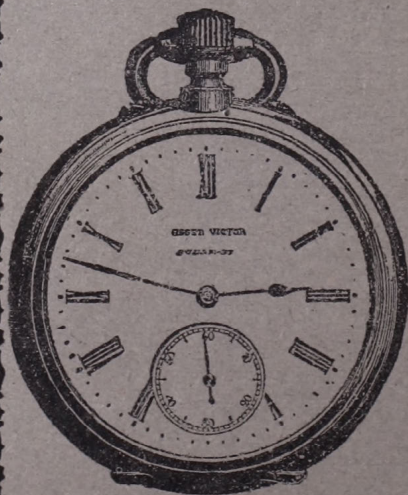
Hazánk időjárása az elmúlt november hónapban. *Dr. Sávoly Ferenc*től. — Időjárási jelentés Ószéplakról (Nyitra m.) november hó-ról. *Báró Friesenhof Gergely*től. — Magyar földrengési jelentés. *Réthy Antaltól.*

Irodalom: Hidrológiai tanulmányok. — Meteorológiai megfigye-lések az 1909. évről. Ungvár. — Időjárás Sepsiszentgyörgyön 1909-ben. — A budapesti Kir. Magyar Tudomány-Egyetemi Természettajzi Szövetség Évkönyve.

Apró közlemények: Fényes meteor. — Novemberi jégeső. — Kései villogás. — Az epicentrum helyének új meghatározási módja. — A november 16—17-i holdfogyatkozás. — A november 16-i zivatar. — Igen heves novemberi zivatar. — Novemberi szivárvány. — Meteor. — Szerkesztői mondanivaló.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnassági obser-vatóriumon végzett megfigyelések eredményei. 1910. november.

Valódi Pontossági Zsebórák,



Chronometerek,

finom

Ingaórák, Ébresztők,

valamint

Optikai és Mechanikai Műszerek

jutányos áron szerezhetők be:
(200 koronán felül esetleg rész-
letre is)

Hoser Victor

óra- és chronometer-készítőnek
műhelyében és raktárában

Budapesten,

I., Tabán, Apród-utca 1. és 3.

==== Képes árjegyzék ingyen és bérmentve. ====

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

Megjelen minden hó végén.

Előfizetési ár: Egész évre 8 korona.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:

Budapest, II., Intézet-utca 1. sz.

Az üstökösökről.

II. Az üstökös-spektrumokról.

— Befejező közlemény. —

Ismeretes, hogy az üstökösök spektrumának főkarakterisztikonja a szénhydrogén-gázok spektrumában látható három fényes sáv, melyek 560, 516 és 470 μ hullámhosszaság közelében láthatók. Azonban, miként már említettem, ezek a sávok a normális helytől sokszor eltérnek. Ezek lehetnek ugyan mérési hibák is, de a következő táblázatokból ki fog tűnni, hogy az eltérések néha akkorák, hogy gyakorlott megfigyelőkről végre is nem tehető fel, hogy ekkora hibát kövessenek el a mérésnél, hogy azt azonnal észre ne vegyék, úgyszintén azt is, ha például valamely ismeretlen okból a skála (vagy a mikrométer) zérus pontja elmozdult volna. Különbözik talá-lunk olyan eltéréseket is, ahol két sáv a normális $C_m H_n$ sávval teljesen egyezik s a harmadik eltér. Ilyen eltérést már eleitől fogva nem lehet a mikrométer elmozdulásának betudni.

Említettem volt *Vogel* és *Kempf* potsdami asztrofizikusok kísérletét, midőn a Geissler-csővet a láng mögé állították s a két különböző spektrumból egy harmadikat nyertek. Hasonlítsuk össze röviden ezt a két spektrumot s lássuk, mi lesz az eredmény:

Bunsen-láng	Szénoxydgáz	Kombinált spektrum
I = 563.5 μ	I = 558.6 μ	I = 559.7 μ
II = 516.5 μ	II = 518.9 μ	II = 515.2 μ
III = 470.9 μ	III = 482.9 μ	III = 470.2 μ

Ha ezt a három spektrumot egymás mellé állítjuk, egyszerre feltűnik a különbözet, különösen a III. sávnál, ahol a két spektrum színkeveréke mindjárt 0.127 hullámhosszasági egységgel (6. tizedesben) változtatja meg a kérdéses sáv helyzetét, akkor, amidőn szeretnők hinni, hogy mindkét vonal, illetve sáv látható marad a szinképben, minthogy a szénoxyd sávja teljesen kialszik, míg a szénhydrogen Bunsen-lángé végtelen csekély (0.007) értékkel eltér.

Ha ezen a kísérleten filozofálni kezdünk, okvetlen felmerül a kérdés, vajjon csak ez az egyedüli kísérlet létezik-e széles e világon, vagy mondjuk: a világűrben, amely a szénhydrogen, — vagy inkább általánosságban szólva — a szénvegyületek spektrumát képes megváltoztatni? Vagy talán okvetlen fel kell tennünk, hogy más változás abban a rettenetesen forrongó, esetleg nagyon is tekinté-

Iyes gáztömegben ne álljon elő, akkor, amidőn az a világűrben egy valamiféle Naphoz közeledik s annak sugárzása reá már több millió Föld—Naptávoból hatást gyakorol, vagy épenséggel mikor ahhoz oly közel jön, hogy felületeik majdnem érintkeznek, hasonlóan ahhoz a kísérlethez, a melyet *Vogel* és *Kempf* a laboratoriumban igen szellemesen előállítottak? Hiszen az üstökös felületén óriási forrongások mennek végbe — amit már *Olbers* és *Bessel* is rajzban ilusztráltak és sok más csillagász a két nagy tudós vizsgálatát megismételte s ha ott, a képzelt melegség forrása közelében (Nap vagy bármely állócsillag) párolgás, gázok fejlődése stb. áll elő a világűrben — 144° hőmérsékletnél, úgy az üstökös az űrben valódi óriási Geissler-cső s csak elektromosság kell, hogy ezt a végtelen ritka állapotban levő gáztömeget izgassa, úgy, hogy nekünk az üstökös láthatóvá váljék s akinek hivatása azt spektroszkóppal vizsgálni, az azután valamiféle $C_m H_n$ spektrumot lásson benne. Igen ám, de milyen az az elektromosság azon az üstökösön, statikai, avagy galván-elektromosság? Hát persze, erre nincs felelet. Végre is az ott is többféle lehet s egy pár százezer kilométer átmérőjű gáztömegnél az igen meg is oszolhat s a legkülönbözőbb változásokat idézheti elő. Tessék megkísérteni egy Geissler-csővön előbb egy egyszerű Ruhmkorf-szikrasorozatot átbocsátani s utána az áramkörbe egy Leideni palaczkot bekapcsolni! Mekkora lesz a különbség a két kísérletnél a spektrumban.

1882 februárius 13.-án a Magyar Tudományos Akadémia III. osztályának ülésén előterjesztettem egy értekezést: »*Az üstökösök vegytani alkotása*« címen. Ennek az értekezésnek második bekezdését következőképen fejeztem be: »Szinképük legtöbb esetben azonos a szénhidrogének spektrumával, némely esetben attól azonban tetemesen eltér, de az eltérés semmiesetre sem akkora és oly természetű, hogy azért feljogosítva éreznők magunkat a két spektrum azonosságát megtagadni, sőt sokkal is inkább felhiva érezheti magát minden asztrofizikus a szénhidrogéneknek, ezen komplikált anyagoknak a spektrumát s azok természetét bővebben tanulmányozni s azokat a legbehatóbb vizsgálatnak alávetni s azok bővebb ismerete folytán valamelyes azonosságot kimutatni«.

Amint már hivatkoztam is erre a körülményre, meg is kezdettem egy vizsgálatot a szénhidrogén-gázok és lángok összeállítása érdekében. (M. Tud. Akadémia III. oszt. ülése 1884 május 19.), sőt sajnos, ígéretet is tettem az Akadémiának, hogy azt folytatni fogom, azonban még sajnosabb, hogy ezt az ígéretemet nem váltottam be, mert az ógyallai csillagdán levő akkori személyzetben nem voltam képes a kellő támogatást, illetve segédkezést feltalálni, míg későbbben — 1890-ben — a m. kir. országos meteorológiai intézet igazgatóságát vevén át, az intézetet a legborzasztóbb állapotban találva, mindenekelőtt annak reorganizálására kellett gondolnom, bár teljes reményben ringattam magamat, hogy ott megkezdett munkámat folytathatom, annál is inkább, mert itt távcsövön való megfigyelések nem vettek igénybe, hanem voltak más hátrányok és leküzdhetetlen körülmények, amelyeknek nem is én voltam az

oka, de hogy mi volt az oka, azt ne kutassuk, a reményem azonban dugába dőlt, hajótörést szenvedett. Legszomorúbb az, hogy még nem is a hazánkban, ebben a jogász-országban oly ismert pénz-mézián mult a kitűzött terv befejezése, mert végre egy jó lég-szivattyút, egy nagyobb Ruhmkorf-tekerceset, egy üvegfúvó asztalt a sajátomból is betűdtem volna szerezni.

A következő sorokban kísérletet teszek, hogy a tisztelt olvasóval az összes üstökös megfigyelési anyagot megismertessem, de csakis rövid kivonatban s inkább numerusokban, nevezetesen az üstökös-sávok helyzetét a spektrumban hullámhosszaságban kifejezve (6. tizedesben), hogy könnyebb lehessen azután az összehasonlítás az I. részben közölt szénhidrogének spektrumában előforduló sávokkal s hogy könnyebb lehessen azután az összehasonlításokból néhány érdekesebb kritériumot levonni.

A III. tábla az összes megfigyelt üstökösök (számszerint 66) lajstromát tünteti fel, amelyek 1864-től 1910-ig spektroszkóppal megfigyeltettek, bár a táblázat 1883-tól csakis a saját megfigyeléseimet tünteti fel.

III. táblázat.

Üstökös	Megfigyelő	Üstökös	Megfigyelő
1864. Tempel	Donáti	1880 <i>d</i> Hartwig	Young **)
1868. Brorsen	Secchi	1880. Pechüle	Konkoly
1868. »	Huggins	1881 <i>b</i> .	H. C. Vogel
1868. »	Young	1881 <i>b</i> .	Fievez
1868. »	Maunder	1881. III.	H. C. Vogel
1868. »	Bredichin	1881. »	Konkoly
1868. »	Copeland	1881. IV.	»
1868. II.	Secchi	1882 Wells	»
1868. »	Huggins	1883. Szeptemberi	»
1868. »	Ch. Wolf (Páris)	1883. »	Gothard Jenő
1868. »	Young	†1883. Pous-Brokes	Kövesligethy
1868. »	H. C. Vogel	1883. Swift	Konkoly
1871. Tuttle	» » »	1883. Brokes	» *)
1873. IV. Henry	» » »	†1883. Pons-Brokes	»
1874. III. Coggia	Konkoly	1884. Ch. Wolf	»
1874. » »	H. C. Vogel	(Paris)	» *)
1874. » »	Bredichin	1884. Brokes	» *)
1874. V. Coggia	Konkoly *)	1884. Fabry	» *)
1874. IV. Borelli	»	1884. Barnard	» *)
1875. Encke	Huggins	1885.	» *)
1875. »	Konkoly	1886. »	» *)
1875. »	H. C. Vogel	1886. Barnard-	»
1875. »	Young	Hartwig	»
1875. »	Harkness	1887. Brokes	» *)
1877. Borelli	Konkoly	1888. Barnard	» *)
1877. II.	Lord Lindsay	1888. Sawerthal	»
1877. III.	» »	1889. Dawidson	» *)
1878. Palisa	Konkoly	1890. Brokes	»
1879. IV.	Copeland	1892. Swift	» *)
1879. »	Konkoly	1892. Holmes	» *)
1879 <i>a</i> . Brorsen	»	1903. Borelli	»
1880 <i>d</i> . Hartwig	»	1908. Morehous	»
1880 <i>d</i> . »	Bredichin **)	1910. I. Johannesburg	»
1880 <i>d</i> . »	Christie **)	1910. Halley	»

A *)-al jelzettek spektruma vagy nem volt látható, vagy mérések nem eszközölthettek.

**) Konkoly az I. és II. sáv között még egy sávot mért.

††) Ugyanazon üstökösök.

A megfigyeléseket kétfelé osztottam, az egyik sorozat a régiebbeket tartalmazza 1864 től 1883-ig, míg a második sorozatban az újabbak vannak feltüntetve, t. i. 1884-től 1910-ig.

IV. Tábla.

Megfigyelések 1864–1883-ig.

Sor- szám	Üstökös	Megfigyelő	S á v o k				Megfigye- lések száma	
			I.	Ia.	II.	IIa.		III.
1	1864. Tempel	Donati	554·7	—	513·0	—	475·0	—
2	1868. Brorsen	Secchi	552·7	—	511·7	—	473·2	—
3	»	Huggins	—	543·6	507·8	—	464·5	—
4	»	Young	—	—	517·0	—	—	—
5	»	Maunder	558·0	—	519·0	—	—	—
6	»	Bredichin	551·3	—	513·2	—	465·5	—
7	»	Copeland	—	546·6	515·6	—	469·6	—
8	1868. II.	Secchi	570·1	—	518·2	—	470·1	—
9	»	Huggins	563·1	—	517·2	—	471·4	—
10	»	Ch. Wolf	560·0	—	516·8	—	473·4	—
11	»	Young	—	—	510·0	—	—	—
12	»	H. C. Vogel	557·0	—	511·0	—	—	—
13	1871. Tuttle	» » »	557·1	—	512·8	—	472·3	—
14	1873. IV. Henry	» » »	563·7	—	517·5	—	472·7	—
15	1874. III. Coggia	Konkoly	563·4	—	515·0	—	472·6	2
16	»	H. C. Vogel	562·5	—	515·1	—	471·6	—
17	»	Bredichin	563·0	—	516·0	—	471·1	—
18	1874. IV. Borelli	Konkoly	559·5	—	513·6	—	470·0	3
19	1875. Encke	Huggins	563·2	—	516·0	—	473·5	—
20	»	Konkoly	561·8	—	516·0	—	473·8	12
21	»	H. C. Vogel	555·2	—	515·0	—	472·8	—
22	»	Young	557·5	—	517·4	—	470·2	—
23	»	Harkness	—	—	515·0	—	—	—
24	1877. Borelli	Konkoly	559·0	—	515·2	—	484·8	14
25	1877. II.	Lord Lindsay	556·2	—	516·7	—	472·2	—
26	1877. III.	»	528·2	—	507·9	—	467·6	—
27	1878. Palisa	Konkoly	559·8	—	515·6	—	488·7	4
28	1879. IV.	Copeland	556·4	—	515·1	—	467·2	—
29	»	Konkoly	559·8	—	515·6	—	488·7	2
30	1879a. Brorsen	»	559·0	—	515·2	—	484·8	20
31	1880d. Hartwig	»	561·4	548·2	516·8	—	485·9	12
32	»	Bredichin	559·9	—	515·9	—	—	—
33	»	Christie	—	—	518·5	—	—	—
34	»	Young	556·4	—	516·9	—	473·7	—
35	1880e. Pechüle	Konkoly	560·3	—	516·3	—	476·3	10
36	1881b.	H. C. Vogel	562·9	—	517·3	—	469·8	—
37	»	Young	562·9	—	516·4	—	470·0	—
38	»	Fievez	—	—	516·0	—	478·0	—
39	1881. III.	H. C. Vogel	563·3	—	516·4	—	470·9	—
40	»	Konkoly	559·7	—	515·2	—	471·6	16
41	1881. IV.	»	560·1	—	516·1	—	473·3	5
42	1882. Wells	»	—	—	516·3	—	—	1
43	1883. Szeptemberi	»	562·0	—	514·7	502·6	472·2	1
44	»	Gothard Jenő	561·9	—	515·2	—	471·1	8
45	1883. Pous-Brokes	Kövesligethy	—	—	519·0	—	473·2	1
46	»	Konkoly	561·2	513·5 (d)	516·7	—	473·6	44
47	1883. Swift	»	559·9	—	515·6	—	471·4	1

A IV. tábla adja a régibb sorozatokat; az első oszlop az üstökösöt jelzi, aholis az évszám mindig az üstökösnek a felfedezési

évét tünteti fel, a második oszlop a megfigyelő nevét tartalmazza, míg a többi az üstökösök spektrumában megfigyelt sávok helyzetét hullámhosszaságokban (6. tizedes), a legutolsó oszlop pedig a megfigyelések számát. Sajnos ez az oszlop nagyrésztben üres maradt, mivel a saját megfigyeléseimen kívül csak *Gothard Jenő* megfigyeléseinek számát ismerem.

Ezt a táblát azért adom terjedelmesebben, mivel némely megfigyelés bizonyos kritika alá eshetik. Így pl. Donáti megfigyelésének egy része csak gyengén illik bele a normálsávok sorába, de tekintetbe véve azt a körülményt, hogy Donáti a méréseket egy primitív rájz után eszközölte, hát mégis meglehet tűrni a sorozatban.

Secchi megfigyelése az 1868. Brorsen-üstökösön látott spektrum vonalait illetőleg szintén nem egészen jól illik bele a normálsávok sorozatába, mert például az I. sáv helyén nem lehet sem maximumot, sem éles bármely $C_m H_n$ sávon feltalálni. Valamivel jobban illik bele a normálsorozatba a II. sáv, míg teljesen jól beleillik a III. sáv.

Nézzük azonban előbb végig a táblázatot s azután vegyük a normálistól eltérő spektrumokat kritika alá.

Ha most mindezeket a spektrálsávokat az 1868 Brorsen üstökös III. sávjának kivételével s az I. sávnak (543.6μ) áthelyezésével az Ia sorozatban összevonjuk, — mert végre is itt feltehető, hogy vagy leolvasási hibával, vagy a skála elmozdulásával állunk szemben — akkor az üstökösök normál spektruma számokban kifejezve a következő lesz:

$$I = 560.14\mu \quad II = 516.02\mu \quad III = 472.07\mu$$

Ennél a középértéknél minden megfigyelés fel van véve egy-két tulságosan eltérő adat kivételével; ha azonban a III. sáv összegezésénél mindazokat a megfigyeléseket kidobjuk, amelyeknek értéke a 780-at eléri, avagy azt meghaladja, akkor a III. sáv középértéke 471.95μ , amiből az a tanúság, hogy az eltérésre ez a pár 80-as érték nincs nagy befolyással.

Megvallom azonban, hogy dacára annak, hogy meteorológiai intézeti igazgató vagyok, nem volnék hajlandó a közepeléssel annyira menni, hogy dacára a 80 as értékek eltéréseinek, azokat ne tudnám a középtől elválasztani s azoknak más jelleget adni, mert végre is ki van zárva, hogy egy gyakorlott megfigyelő akkora leolvasási hibát kövessen el és azt azonnal észre ne vegye, avagy azonnal fel ne tűnjék neki, ha például a skálája elmozdult volna. Egy olyan megfigyelő, aki mindezt észre nem veszi, bizonyára a spektroszkópban a spektrumot sem fogja meglátni sohasem.

Igy teljesen lehetetlennek tartom azt, hogy a Palisa-üstökös-nél 488.7μ helyzetet mértem volna a 70-es μ helyett, vagy kerek egy év múlva az 1879. IV. üstökös-nél 488.7μ -nél találtam volna a III-as sávot, vagy hogy Lord Lindsay az 1877. III. üstökös-nél annak spektrumában az I. sávot 528.2μ -nél találta volna, vagy éppen-séggel hogy Huggins az 1868. Brorsen-üstökös-nél a spektrálsávokat a lehetetlenségig rosszul mérte volna!

Eféle eltéréseknél igen komoly oknak kell fennforogni, amit nem szükséges mindjárt a megfigyelő hibájául betudni, sokkal is inkább érdekesebb volna itt az okozati összefüggést keresni s az üstökösök spektrumát még sokkal bővebben tanulmányozni, mint az eddig történt. Ne feledjük még azt a körülményt sem megemlíteni, hogy egy gondos megfigyelő, ha esetleg az üstökös korasteli volna és későbbben a hold is feljönne, spekroszkópját az utóbbinak spektrumában látható Fraunhofer-vonalakon ellenőrizni fogja avagy a spektroszkópot bántatlanul a távcsövön hagyja s másnap a Nap spektrumával ellenőrzi spektroszkópjának a skáláját, illetve annak zérus pontját.

A szénvegyületeknél igen sok körülmény foroghat fenn, amelyekre határozottan ki merem mondani, hogy még nem ismeretesek s az éféle körülmények kiválóan alkalmasak arra, hogy kevésbé gyakorolt megfigyelőt zavarba ejtsenek. Így például a methángáznál (C_2H_4) $50\frac{m}{m}$ nyomásnál megtaláljuk az I. és II. sávot, de a III.-at nem, az hiányzik, míg $10\frac{m}{m}$ nyomásnál az I. hiányzik, de meg van a II. és III. és pediglen a III. $485\cdot7 \mu$ -nél, $1\frac{m}{m}$ nyomásnál már $486\cdot2 \mu$ -nél találjuk. Sőt a világítógáznál az I. sáv 559μ -nél fekszik, de eltér a II. normális helyzettől ($515-516 \mu$) s $1\frac{m}{m}$ nyomásnál $519\cdot3 \mu$ -nél találjuk azt (lásd: 1868. Brorsen-üstökös, Maunder megfigyelését: $519\cdot0 \mu$, 1868. II. üstökösnél Secchi megfigyelését $518\cdot2 \mu$ -nél), míg ugyanazon nyomásnál a III. sáv $488\cdot8 \mu$ -nél található (Palisa-üstökös: Konkoly megfigyelése).

Ha mindezeket a mondott körülményeket, sőt még ezekhez hasonlókat igen sokkal nagyobb számban tekintetbe vesszük, tényleg félelmetes nagy amplitudót kellene megengednünk az üstökös-spektrumok megfigyelésénél, amire azonban egy régi és gyakorlott megfigyelő sehogysen tudná magát ráhatározni anélkül, hogy azokat a megfigyelt adatokat ne tudná valahova indokoltan besorozni, de sokkal inkább az a vágy ébredne fel minden gondos megfigyelőben, hogy bár a szénvegyületekről mindenféle nyomás és mindenféle viszonyok között egy oly normál táblája lenne, mint aminő Ångström és Thalén vagy Kirchhoff napspektrumának táblázata.

V. Tábla.

Megfigyelések 1884–1910-ig.

Régi adatok (folytatás)	Új adatok	Üstökös	Megfigyelő	I.	1a.	1b.	II.	IIa.	III.	IIIa.	Megfigyelés száma
48.	1.	1886. Barnard	Hartwig Konkoly	559·9	—	—	516·1	—	472·2	—	13.
49.	2.	1888. Sawerthal	»	561·5	—	—	515·9	513·3	472·6	—	5.
50.	3.	1890. Brokes	»	561·5	—	549·9	515·5	513·6	472·5	—	5.
51.	4.	1892. Swift	»	558·6	—	543·9	516·3	—	472·6	468·0	1.
52.	5.	1903. Borelli	»	559·2	556·2	545·9	516·1	513·6	471·8	430·0	1.
53.	6.	1908. Morehous	»	561·0	—	543·5	514·5	—	—	—	12.
54.	7.	1910. Johannesburgi	»	561·5	—	—	512·0	—	481·0	—	1.
55.	8.	1910. Halley	»	561·5	—	543·5	514·7	—	472·0	—	19.

Hátra vannak még összehasonlításképen az újabb megfigyelések eredményei 1884 től 1910-ig. Ezt az anyagot az V. táblán kísérlem meg az olvasónak bemutatni.

Ennek a 8 üstökösnek a színképe, a kimért sávjainál fogva, feltűnően egyezik, a johannesburgi üstökös kivételével, egy normális üstökösspektrummal. A johannesburgi üstökösnél a vörös sáv eléggé jól egyezik a középértékkel, míg a másik kettő attól eléggé eltér és pedig a III-as sáv leginkább, mindannak dacára azonban a középértékbe még azt is bátran bele lehet vonni, amint azt a következő sorozat mutatja:

	I.	Ia.	Ib.	II.	Iia.	III.
Középérték . .	560·6	556·2	545·3	515·1	513·5	473·5

A sorozat szépen tünteti fel a 8 üstökös spektrumának a középértékét. Meg kell azonban jegyeznem, hogy a IIIa sorozatban előfordult sávokat (Swift- és Borelli-üstökös) nem szabad a középértékek soroznunk, mert azok okvetetlen valami különjlegű sávok, amelyek semmiesetre sem tartoznak össze a többivel.

A középértéktől való eltérést a következő sorozat tünteti fel:

I.	Ib.	II.
+ 000·9; — 001·0	+ 004·6; — 001·8	+ 001·2; — 003·1
Iia.	III.	
+ 000·1; — 000·2	+ 006·5; — 002·7.	

Különös jelenség az az üstökös spektrumának kimérésénél, hogy bár a kék sáv a legtöbb esetben a leggyengébb szokott lenni, mégis az azon megejtett mérések majdnem kivétel nélkül a legjobban szoktak egyezni s mindig ezekkel a kék sávokkal állunk a legközelebb a normális szénhidrogénspektrumokhoz, míg az ennél sokkal fényerősebb vörös (I) sávnál többször tetemesebb eltérések mutatkoznak. Meggyőződésem, hogy ezt a körülményt fiziológiai okokra lehetne visszavezetni. Így például egy esetet hozhatok fel, amely az én praxisomban előfordult, amikor tudniillik egy olyan egyénnek mutattam egy protuberanciát a *C* vonalon, aki már népszerű könyvekben eleget olvasott protuberanciákról s látta is Zöllner és Secchi szép protuberancia rajzait. Az illető még akkor sem tudta ezt a gyönyörű tüneményt meglátni, amikor azt felrajzoltam neki. Meg kell azonban azt is jegyeznem, hogy azok a rajzok, amelyekre hivatkoztam, ép kromolitografia által vörös színben vannak reprodukálva. Kísérletképen átállítottam a spektroszkóp távcsövet a kék *F* vonalra, amikor aztán emberem azt a remek képződményt, mely egy terebélyes fához hasonlított, egyszerre meglátta s felkiáltott: De gyönyörű! Ő tehát a kék színt jobban tűrte, míg az én érzékeny szemeim azt nem igen kedvelik.

Hogy azonban a fent felsorolt üstökösszínképek mind a szénvegyületek spektrumának a jellegét viselik, az még abban az esetben is minden kétségen felül áll, ha például egyik vagy másik spektrumnál valamelyik sáv a középértéktől — amint azt az előtűnk lévő középértéksorozat mutatja — eltér; így a kék sávban a johannesburgi üstökös egy primitív megfigyeléséből levezetett ered-

ménye $+006\cdot5 \mu$ -vel tér el. Ilyenkor sem szabad a spektrum azonosságát a szénvegyületekkel tagadásba vonni, sőt mindinkább arra kellene utalni, hogy a szénvegyületek spektrumán még igen intenzív vizsgálatokat kellene eszközölni, amint azt már többször ajánlottam volt.

A következő VI. tábla 6 megfigyelőnek adatait tünteti fel azokról a sávokról, amelyek az üstökösök színképével leginkább azonosaknak mutatkoznak.

VI. Tábla.

Sáv	Swan	Ångström és Thalén	Vogel	Hasselberg	Watts	Boisbodran	Közép- érték
I.	563·4	563·3	563·2	563·6	563·5	562·9	562·98
	558·2	558·3	—	558·5	558·6	—	562·66
	553·8	553·8	—	553·8	554·2	—	553·90
II.	516·2	516·4	516·4	516·4	516·6	516·1	516·35
	512·7	512·8	—	512·8	513·0	—	516·35
	—	509·8	—	509·7	510·0	—	509·83
III.	473·4	473·6	474·2	473·5	474·0	473·8	473·75
	471·2	471·4	—	471·3	471·7	—	471·40
	468·9	469·7	—	469·5	469·8	—	469·48
	467·0	468·2	—	468·4	468·3	—	467·98

Vegyük most kritika alá azt a nagyon eltérő és primitív mérésekkel nyert adatait a johannesburgi üstökös spektrálvonalainak, akkor azt tapasztaljuk, hogy annak vörös sávja $001\cdot4 \mu$ -vel tér el a Boisbodran sávjától, a sárgazöld sáv csak $000\cdot7 \mu$ -vel kisebb Swan II. sávjánál, a III. sávot ($481\cdot0 \mu$) pedig megtaláljuk az én vizsgálataim között a metángáz (C_2H_4) sorozatában, aholis az üstökös sávjának értéke csak $004\cdot7 \mu$ -vel kisebb a nevezett gáz megfelelő sávjának hullámhosszánál, $10\cdot6$ mm. nyomás mellett. Ep azért hoztam fel példaképen ezt az üstököst, mert erre mondtam ki szigorú ítéletemet, hogy tudniillik a spektrumában látható sávokon történt méréseknek adatai nagyon eltérnek a normális spektrumtól.

Vannak azonban feltétlen jó mikrometrikus mérések, ahol a kék sáv adatai nagyon eltérnek a normális középtől, így például az 1877. I. Borelli üstökösénél, ahol is a kék sávot 14 mérésből $484\cdot8 \mu$ -nél találtam; azonban $485\cdot7 \mu$ -nél az én méréseim között a metán-gáz sávját $10\cdot6$ mm. nyomás mellett megtaláljuk s ugyanazt $1\cdot0$ mm. nyomásnál $486\cdot2 \mu$ -nél; vagyis az elsőnél az eltérés $000\cdot9 \mu$, míg a másodiknál $001\cdot4 \mu$.

Könnyebb áttekintés és összehasonlítás végett nem tartom feleslegesnek a megfigyeléseimből nyert adatokat is újból reprodukálni, amelyek 8-féle gáz megfigyelésére terjednek ki s ahol a metángázt 3-féle nyomás mellett vizsgáltam, a szén-oxidot $1\cdot5$, a szén-savat $0\cdot5$, a világító gázt $1\cdot0$ s végre a metán-gázt $0\cdot8$ mm. nyomás alatt. A megfigyelések mind saját töltésű Geissler-csővekkel történtek, de nem tartottam feleslegesnek néhány vett Geissler-csövet is megvizsgálni. Az adatokból az olvasó első pillanatra látja, hogy mennyi piszok lehet azokban a csövekben s egy ilyen vett cső mennyire tévútra vezetheti a kutatót.

VII. tábla.

(Konkoly mérései)

Sáv	Methan = C ₂ H ₆			Szénoxid		Szénsav		Világító gáz		Alkohol	Cyan	Petrol	Aethan	
	50 $\frac{m}{m}$	10·6 $\frac{m}{m}$	1·0 $\frac{m}{m}$	Vett cső	1·5 $\frac{m}{m}$	Vett cső	0·5 $\frac{m}{m}$	Vett cső	1·0 $\frac{m}{m}$	Vett cső		Vett csövek		0·8 $\frac{m}{m}$
	—	—	—	580·3	580·1	—	579·7	—	580·6	—	580·6	—	—	579·7
Ia)	559·4	—	—	557·8	558·4	558·6	558·9	558·8	559·0	557·9	559·0	559·1	—	559·1
	—	—	—	541·0	539·0	—	543·8	—	—	—	—	—	—	544·1
	—	—	—	525·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	525·4
IIa)	516·1	516·5	519·1	518·7	518·1	518·9	518·3	519·0	519·3	518·6	519·0	519·0	515·2	519·5
b)	—	—	—	507·6	—	—	—	507·0	—	—	—	507·7	—	—
	—	—	—	493·9	—	—	—	—	—	—	—	—	491·7	—
	—	485·7	486·2	486·5	—	—	—	—	488·8	—	—	—	—	—
IIIa)	—	—	—	482·5	—	482·9	482·6	482·7	—	482·5	482·3	482·7	484·5	—
b)	—	—	—	467·2	—	469·3	—	468·5	—	—	—	—	—	467·4
IVa)	—	—	—	—	450·5	449·1	—	450·3	453·5	448·7	449·4	450·4	—	—
b)	—	—	—	437·2	—	437·2	—	437·1	—	436·7	—	437·1	435·0 } 431·1 }	—
	—	—	—	415·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	410·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Ha valaki fáradságot vesz magának s egyenként kellő súlylyal ellátva, összehasonlítja a IV. és V. táblán foglalt összesen 55 üstökös-spektrummegfigyelést — melyeket különböző megfigyelők mértek ki — a VI. táblában található Swan, Ångström és Thalèn, Vogel, Hasselberg, Watts és Boisbodran méréseivel, melyeket a szén-hidrogén-gázon eszközöltek, valamint összehasonlítja az általam összeállított s a VII. táblában foglalt mérésekkel, meggyőződhet róla, hogy az üstökösök kémiai összetételüket tekintve, semmi esetre sem lehetnek mások, mint szénvegyületek. Ha pedig valaki kiváló alaposággal megvizsgálja a szénhidrogén-gázokat, vagyis mondjuk inkább a szénvegyületeket, arra is rá fog jönni, hogy egy és ugyanazon üstökösben egyszerre és a legkülönbözőbb szénvegyületű gázok fordulhatnak elő, de feltehető még egyelőre — Vogel és Kempf kísérlete alapján — az is, hogy rövid idő alatt a gázok spektruma meg is változhatik az üstökösben s a két szuperponált izzó gáz egy harmadik spektrumot tüntet fel, amely eltér attól, amilyent azok külön-külön kisugároztak volna. Hiszen arról a kavarodásról, ami egy ilyen égitesten a Napból feléje sugározott meleg folytán előáll, mi csak féligmeddig helyes fogalmat sem tudunk magunknak alkotni, mert mi lehet egy olyan gázkavarodás, ami egy pár százezer kilométer átmérőjű gáztömbben előállhat egy gyorsan közeledő zivatarfelhőhöz képest, melyben éppen a leghevesebb jégképződés van folyamatban. Pedig mennyi energia van egy ilyen felhőben, amelyet mégis egy pár nyomorúságos viharágyúval akartak szétlőni, persze siker nélkül. Hát miképpen tudnánk mi ezt az üstökösben elképzelni akkor, mikor a legtöbb ember még arról az energiáról sem tud magának helyes fogalmat szerezni, ami egy zivatarfelhőben van.

Utólagosan még kezeimhez jutott néhány üstökös spektrumának megfigyelése, amelyek azonban lényegben a régieket éppenséggel nem változtatják meg, sőt inkább az amerikai Lowell-csillagjai megfigyelések — melyek Parcival Lovelltől származnak s melyeket ő fotografiai úton eszközölt, még pedig színérzékeny lemezekre — egészen jól beleillenek a régiebb vizuális megfigyelések sorába.

Parcival Lowell a Halley-üstökösön a 3 normál sávot a következő helyeken találta:

$$I = 566.3 \mu \quad II = 516.5 \mu \quad III = 473.7 \mu$$

Az a csekély eltérés, ami a normális üstökösspektrum és másfelől Lowell megfigyelései közt mutatkozik, valószínűleg a hosszú exponálás következtében előállott szolarizáció eredménye, aholis igen nehéz azután a komparátor alatt a sávok maximumát beállítani, mert azt — különösen ha a komparátor mikroszkópja kissé erősebb nagyítású — alig tudja a szem kellő módon felfogni.

Lowell lemezei természetesen még az ultraviolában is mutatnak sávokat 421.4μ és 388.3μ helyen, amelyek természetesen egy vizuális megfigyelésnél sohasem láthatók.

A kodaikanali (India) obszervatóriumon Ewershed a Halley-üstökös spektrumát többször megfotografálta s az ultraviolában 12 sávot látott a lemezein a 473μ , azaz a III. üstökössávon túl, míg dr. Rosenberg a Morehous spektrumában 8 sávot látott a fotografiai lemezen, amelyen a vizuális spektrumban észlelhető három normálsáv is látható, úgymint:

$$I = 560 \cdot 0 \mu \quad II = 510 \cdot 0 \mu \quad III = 468 \cdot 2 \mu$$

helyen. A legtörékenyebb sáv pedig $380 \cdot 4 \mu$ -nél jelent meg a fotografiai lemezen.

Ami a Halley-üstököst illeti, arra nézve még zárszó gyanánt egyet-mást meg kell említenem. Talán sohasem várták az emberek egy üstökösnek a visszatértét oly vágyakozással, mint a Halleyt. Mindenki valami rendkívüli dolgot remélt rajta látni, talán még embereket is! A legtöbb megfigyelő, meteorologus, fizikus, elektrotechnikus és ki tudná, hogy ki, (de a laikus közönség leginkább) elkészült mindenféle képzelhető és képzelhetetlen megfigyelésekre. Volt egy izlandi, volt egy észak-svédországi expedíció s mi volt mind ebből az eredmény? Az, hogy az expedíció tagjai egy kellemes kirándulást élveztek Izlandba, a másoknak tagjai pedig északi Svédországba.

Az ógyallai két testvérintézet, az asztrofizikai obszervatórium és a meteorológiai obszervatórium is el volt készülve május 18-ról 19-re éjjel — a *nagy napon* (jobban mondva: éjjelen) mindenre, bár megvallom, amikor a jó öreg Halleyt áprilisban láttam, nem vártam tőle annyit sem, a mennyit még akkor mások vártak tőle. Elkészülni azonban mindenre el kellett, mert mégis nagy blamage lett volna reánk, ha esetleg olyan valamiféle tünemény lepett volna meg bennünket, amire nem voltunk elkészülve, avagy abból a meggyőződésből kiindulva, hogy úgy sem lesz semmi, hát semmire sem készültünk volna.

A hullócsillag-terraszon egész éjjel virraštott dr. Terkán Lajos csillagdei adjunktus, Bodocs István csillagdei adjunktus és Endrey Elemér meteorológiai intézeti asszisztens.

Büky Aurél a meteorológiai obszervatórium vezetője részben földmágnességi megfigyeléseket végzett, részben a földáramok intenzitását mérte; ifj. Konkoly Thege Miklós I. asszisztens és főnök-helyettes polariszkópos megfigyeléseket csinált, míg Szabó Bálint asszisztens a légköri elektromosság intenzitását és szóródását mérte.

Részemről a főfelügyeletet gyakoroltam, bár néha Büky obszervatóriumi vezetőnek segédkeztem a galvanometer leolvasásánál, míg Tass Antal tanár, az asztrofizikai obszervatórium obszervátora leginkább a napilapok képviselőivel volt elfoglalva.

Természetesen a Mascart-féle elektromos önjelző-készülék, nemkülönben a magnetográfok (mind három komponens) mint mindig, most is állandó működésben voltak.

Reggel, amint lehetett, dr. Terkán és Bodocs adjunktusok azonnal megfotografálták a nagy foteheliográfal a Nap korongját.

Büky Aurél obszervatórium-vezető a mágneses megfigyelésekről, úgy a május 18.-i *nagy esemény* előtti, mint az utána következő napokról, a következő jelentést adta be hozzám:

»Földmágnességi észlelések Ó-Gyallán a Halley-üstökös 1910. május 18—19.-i átvonulása alkalmából.

A földmágneses elemeket már jóval 18.-a előtt figyelemmel kísértük és 18.-a után is pár napig szem előtt tartottuk, de azért közvetlenül kivilágító összefüggést az ország különféle részeiből jelentkező buzgó, de laikus észlelőkkel ellentétben egyáltalában nem állapíthattunk meg.

Ezeknek az észlelőknek például a deklinációban 5—8 fokot is kitevő háborgásokról szóló jelentései teljesen megbízhatatlanok és valószínűtlennek tekintendők, amidőn ugyanakkor Ó-Gyallán ezerszerre érzékenyebb műszereink csakis igen jelentéktelen és máskor is előforduló zavarokat jeleztek. Holott az világos, hogy olyan kis területre, mint Magyarország, az üstökösnek hatásában különbségek (észlelhető különbségek) nem léphetnek föl.

Május havában, mint általában minden évben, a földmágneses elemek: a deklináció, horizontális intenzitás és vertikális intenzitás kisebb-nagyobb zavarásokat, háborgásokat jeleznek, azonban ez máskor is meg szokott történni.

A görbék jellege, a hogyan azt évkönyveinkben közölni szoktuk, minduntalan a 2-ös fokozatot éri el, sőt gyakran 3-ig is eljut. (Az elemek változásait jelző görbéket u. i. 5 fokozatba osztjuk, az 1. fokozatba jönnek az egészen síma, normális viszonyokat föltüntető görbék, a kissé háborgatottak már 2-vel jelöltetnek és így tovább, míg végre a teljes érték 5—15 százalékával is változó görbéket, mint igen háborgatottakat az 5 számmal jelöljük.)

Tehát, mint említettük, a hónap elején a görbék jellege átlagban 2 volt, a legnagyobb változásokat a horizontális intenzitás mutatta, a legkisebbeket a vertikális intenzitás.

18.-án déli 12 óra körül a hor. intenzitás és a deklináció kisebb háborgást kezdenek és ez eltart 19.-én délután 6 óráig, a vertikális intenzitás ez alatt az idő alatt egészen nyugodt.

Rövid rápillantásra fölületes vizsgálódással talán ráfoghatnók, hogy ez a mintegy 2—3 százalékot kitevő háborgás a Halley-üstökös befolyása, de figyeljük csak tovább a görbéket!

A következő pár nap 1—2 jellegű görbéket hoz, de 23.-án éjfélkor már ismét háborgás mutatkozik, még pedig mind a három görbén s eltart 25.-én éjfélig. Ez a háborgás kétszer olyan erős, mint a kritikus napokon jelentkező volt, pedig hol volt akkor már a Halley-üstökös!

Hogy azonban teljesen tárgyilagosak legyünk, meg kell említenünk azt az eddig meg nem magyarázható tapasztalatot, hogy a deklináció és horizontális intenzitás szekuláris változása ebben az évben kissé nagyobbnak mutatkozik. Ó-Gyallán ugyanis az utóbbi években a deklináció és hor-intenzitás folytonos állandó kisebbédt tüntettek föl, ami most kissé rohamosabb lett.

Mindenesetre erről véleményt csak akkor lehet mondani, ha a Föld többi helyein is észlelték és még akkor is igen kétséges, vajjon a Halley-üstökös volt-e benne a hibás? Hisz az olyan kényelmes dolog volna az abnormitásokat, amire a fizikus hamarjában nem talál magyarázatot, egy-egy ilyen föltűnő kóborgó sem-mire (hogy így fejezzem ki magamat) fogni!

Igen ám! mondja az olvasó, de akkor mit észleltek az ország más helyein, hiszen a lapok tele voltak mágneses vascsövekkel, vaskályhákkal, jobbra-balra kiütő mágnesűkkel stb.

A magyarázata ennek az, hogy az alkalmi észlelők megfigyeléseiket csakis a kritikus napon és utána végezték, előtte nem igen jutott eszközbe.

Ha az a vaskályha május 19.-e után mágneses volt, az volt az 19.-e előtt is, de akkor nem észlelte senki. Minden állandóan föllállított vastárgy mágneses lesz rövid idő alatt a földmágnesség hatása folytán.

A folyton ki-kiütő mágnesű azon a helyen és azon föllállítás mellett máskor is ki fog ütni. Villanyos vasút, nagyobb mozgó vastömegek, az észlelő ruházatában lévő vas mind létrehozhatja.

Erre klasszikus példával szolgálhatok műegyetemi tanársegéd koromból. Wittman Ferenc műegyetemi tanár laboratóriumában mágneses méréseket csakis éjjeli és hajnali 4 óra között végeztünk, különben a folyton járó villamos annyira zavarta a műszerünket, hogy bent a laboratóriumban megtudtuk állapítani, hogy mikor és hány kocsi ment el közelünkben.

Hogy az észlelőnek mennyire vigyáznia kell a ruhájának vasmentességére, azt minden mágneses megfigyelő tudja. Erre is hozhatok föl példát. Régebben itt Ó-Gyallán egypár főiskolai hallgató mágneses gyakorlatokat szokott végezni a szünidőkben. Egyszer szintén mérni akartunk, de teljesen ellentmondó adatokat nyertünk. Jó ideig nem tudtuk megfejteni a rejtélyt, hisz mindnyájan kiraktuk a vasakat a zsebünkéből! Végre eszünkbe jutott, hogy közöttünk egy hölgy is van és pedig nem reformöltözetben. Amint ő eltávozott, rögtön minden rendben volt.

Ilyen esetet igen sokat — köztük pár jóízű dolgot is — hozhatnék föl, de elég legyen csak ennyi annak illusztrálására, hogy mily óvatosnak kell lennünk a mágneses méréseknél és mennyire meg kell válogatnunk az alkalmi észlelők jelentéseit.«

Ami a földáramok megfigyelését illeti, azokról alig érdemes egyebet szólni, mint hogy azok teljesen normálisan viselkedtek s egyáltalában semiféle rendellenes háborgást nem mutattak, ami az üstökös által esetleg gyakorolt befolyást engedett volna gyanítani, mint ahogyan azt egy-két svéd tudós várta, hogy történni fog.

*

A következő sorokban Szabó Bálint assisztens jelentését mutatom be, ahogy ő az elektromos feszültségek változását és az elektromosság szóródását figyelte meg.

»A légköri elektromosság mérése Ógyallán 1910. évi május hó 18-án és 19-én a Halley-üstökös átvonulása alkalmával.

A légköri elektromos feszültségváltozásokat Mascart-féle radiotellur elektroddal ellátott, fotográfiailag regisztráló elektrometerünk jelezte, de e mellett május hó 18-án déli 12 órától 19-én déli 12 óráig Elster és Geitel-féle normál elektroszkoppal és vizkollektorral abszolút méréseket is végeztem. A jelzett időhatárok között ugyancsak Elster és Geitel-féle szóródásmérő műszerrel s az általuk megadott módon folytonosan mértem a pozitív és negatív elektromosság szóródását is.

A következő táblázat a potenciálkülönbség óraértékeit sík területre redukálva $\frac{V}{m}$ -ben, a pozitív és negatív elektromosság szóródását ($a+$, $a-$), a kettő viszonyszámait ($\frac{a-}{a+} = q$), a szélességet $\frac{m}{sec}$ -ban, továbbá a felhőzet fokát és alakját szemlélteti.

Idő	Potencial- különbség $\frac{V}{m}$	Idő		$a+$	$a-$	q	Szél- sebesség $\frac{m}{sec}$		Felhőzet	
		ó.	p. ó. p.							
Máj. 18. 12 d.u.	90	12	1— 1 00	d. u.	2'82	2'14	1'32	2'4	6	Cirr. Str.
1 »	102	.	.	»	.	.	.	1'8	8	» »
2 »	96	.	.	»	.	.	.	2'7	10	» » 5 Cum.
3 »	99	.	.	»	.	.	.	1'9	9	» »
4 »	103	4	2— 4 10	»	1'67	1'31	1'27	1'7	8	» »
5 »	99	.	.	»	.	.	.	1'4	9	» » 1 Cum.
6 »	104	5	45— 6 18	»	1'94	2'42	1'30	1'0	8	» »
7 »	87	6	50— 7 40	»	1'12	1'31	1'17	2'2	8	» »
8 »	106	7	45— 8 20	»	0'91	1'21	1'33	2'1	6	» »
9 »	103	.	.	»	.	.	.	2'7	0	» »
10 »	66	.	.	»	.	.	.	2'3	1	» »
11 »	50	.	.	»	.	.	.	2'2	2	» »
12 »	31	11	54— 12 31	»	1'00	2'43	2'43	3'0	2	» »
Máj. 19. 1 d.-c.	24	12	35— 1 18	»	2'00	2'00	1'00	2'2	3	» »
2 »	14	1	44— 2 18	»	1'53	2'71	1'77	0'8	4	» »
3 »	13	2	20— 2 52	»	1'18	2'97	2'52	1'2	5	» »
4 »	12	2	52— 3 34	»	2'01	3'72	1'85	2'0	3	» »
5 »	16	4	42— 5 15	»	0'83	1'83	1'96	0'0	2	» »
6 »	44	5	17— 5 51	»	0'67	2'06	3'09	0'0	2	» »
7 »	62	5	53— 6 27	»	1'60	1'88	1'17	0'0	1	» »
8 »	68	6	29— 7 1	»	1'53	1'41	1'09			
9 »	83	7	7— 8 20	»	2'40	2'68	1'12	0'6	5	» »
10 »	88	8	29— 9 1	»	0'78	1'31	1'68	1'5	8	» »
11 »	101	9	8— 9 41	»	1'22	1'51	1'24			
12 »	96	9	44— 10 22	»	1'82	1'97	1'08	1'2	7	» »
		10	24— 10 56	»	1'44	2'17	1'51	2'7	9	» »
		11	19— 11 51	»	2'09	1'76	1'76	2'1	8	» » 1 Cum.

A táblázat potenciálkülönbség értékei normális meteorologiai viszonyok közt körülbelül normális potenciálkülönbség-viszonyokat tüntetnek fel. Nevezetesen a délutáni időben maximális értékeket nyertünk, napszállta után a nyári derült napokat jellemző maximumba való szökést tapasztaltuk, majd gyors esés mutatkozik s az értékek napkelteig alacsonyok, ettől kezdve azonban gyorsan emelkednek a délelőtti maximumig, majd ismét esés tapasztalható. Az éjjeli 1, 2, 3, 4 órai értékek, bár feltűnően alacsonyok, még sem tulajdoníthatók az üstökös befolyásának, mert erősen harmatos éjjeleken, amilyen a 18—19.-i volt, rendszerint igen alacsonyok a potenciálkülönbség értékei. A napkelte utáni emelkedés sem mondható idegenszerűnek, bár lehetséges, hogy a nagy harmat miatt az elszigetelés tökéletlensége akadályozta meg az üstökös hatásának jelentékeny voltát.

Az elektromosság szóródásának értékei azonban a legnagyobb valószínűséggel az üstökös befolyását mutatják. Igaz, hogy az egész mérési idő alatt nagy volt úgy a pozitív, mint a negatív elektromosság szóródása és a q erősen ingadozott, mégis meg kell állapítanunk, hogy az éjjeli időben, különösen a 2^h—6^h-ig, a negatív elektromosság szóródása a pozitívéhoz mérten feltűnően nagy volt s az 5^h 17^m—5^h 51^m-ig terjedő időközben, tehát körülbelül az üstökös átvonulása idejében domborodott ki legjobban s mivel a negatív elektromosságnak ez az erős szóródása nem tulajdonítható meteorologiai tényező befolyásának, azt kell feltételeznünk, hogy az üstökös sok pozitív iónt szállított légkörünkön keresztül.

Ifj. Konkoly-Thege Miklós I. asszisztens a polariszkoáros megfigyeléssel volt megbízva, de amint arról magam is meggyőződtem, úgy az éjjel folyamán mint a reggeli órákban az atmoszferai polarosságon rendellenes jelenségnek nyoma sem volt.

Miként már említettem, dr. Terkán Lajos, Bodocs István csilagdaai adjunktusok és Endrey Elemér meteorologiai intézeti asszisztens egész éjjel nagyszabású — az 1872 november 28.-i rajhoz hasonló — hullócsillag-esőre vártak. A várakozásnak eredménye néhány gyengébb hullócsillag, amennyit minden derült éjjelen lehet látni s amelyek minden irány és cél nélkül bolyongtak a végtelen világűrben, mígnem véletlenül éppen május 18.—19. közötti éjjelen kerültek be földünk légkörébe, hogy itt hamuvá és gázzá égjenek s földünket néhány centigramm súlyú anyagukkal gyarapítsák.

Miként tehát az előbbi sorokból kiviláglik, az ógyallai intézetben 8 megfigyelő virrasztott a Halley-éjszakán, akik megállapították a tényt, hogy a Halley-üstökös észrevehető benyomást a Föld atmoszférájára s még kevésbé Földünkre magára nem gyakorolt, sőt semmiféle optikai tünetényt sem hozott létre, amelyet a legfinomabb műszerekkel is meg lehetett volna állapítani, mert a majdnem az egész éjjelen látható: és hol intenzívebben, hol gyengébben mutakozó holdudvar egyszerűen meteorologiai-optikai tünetény, aminek az okát igen jól tudjuk s nem fog eszünkbe jutni, hogy azt a Halley-üstökösben keressük.

Hogy mind ez így lesz, azt a tudomány napszámosai hasonló módon várták, mindamellett ez a sok negatív eredmény minden-
esetre jó szolgálatot tett arra, hogy a laikus közönség kissé ki-
emelkedjék a tudatlanságból s azzal, hogy a tudomány embereit
meghallgatja, bontakozzék ki a babonák szférájából.

Dr. Konkoly-Thege Miklós.

A spektrálanalízis (színképelemzés) felfedezése és kifejlődése.

— Befejező közlemény. —

A kutatók egész serege kezdi vizsgálni a különféle fényforrá-
sok, izzított testek, izzó gőzök spektrumait. S csakhamar leszűrő-
dőtt az a tapasztalat, hogy az emissziós spektrumok mineműségére
lényegesen befoly a fényemittáló testek halmazállapota. Midőn a
Napnak összetett fényét a prizma a színek egész sorozatára bontja,
e felbontás a szemmel nem látható sugarakra is kiterjed; előállanak
a kevésbé elhajlított ultravörös s az erősen megtörött ultraibolya
sugarak; amazok főleg hősugarak, emezek pedig erősen kémiai
hatásúak. Ha most valamely szilárd testet hevítünk, a test először
ily ultravörös sugarakat, hősugarakat bocsát ki, melyeket csak
tapintó érzékünk tud észrevenni. Körülbelül 400 foknál (Celsius)
beáll a szürke izzás, melynél a test fénysugarat még igen gyengén
bocsát ki. Az 540 Celsius foknál a sötétvörös, 700^o-nál a világos-
vörös izzás mutatkozik. A test vörös, majd sárga és zöld sugarakat
bocsát ki; a kék- és viola-sugarak azonban még hiányzanak, a
spektrum még nem teljes. 1200^o-nál végre beáll a fehér izzás, a
test mindenszinű fénysugarat bocsát ki, a spektrum teljes. A
spektrum színeinek eme fokozatos megjelenése igen szépen szemlél-
hető az elektromos áram hevítette platinadróton. Ilyenmű kísérle-
tekből kitűnt, hogy bármely fehéren izzó szilárd test folytonos spektrumot
ad, minden megszakítás, minden vonal nélkül. Ugyanezt tapasztal-
ták a fehéren izzó folyékony testeknél is. Ha tehát minden szilárd
és folyékony test ugyanazt a folytonos spektrumot adja, akkor e
spektrum révén nem lehet a testeket egymástól megkülönböztetni.
Azaz szilárd és folyékony testeket az emissziós spektrálanalízis
révén nem vizsgálhatunk, egymástól meg nem különböztethetünk.
Egészen másként áll a dolog a gázoknál, az elemek izzó gőzeinél.
Az emissziós spektrálanalízis csakis izzó gőzökkel és gázokkal
foglalkozik s azon a tapasztalati igazságon épül fel, hogy minden
elem izzó gőze az illető elemre jellemző, azaz önmagát rögtön
megismertető hullámhosszúságú fényt bocsát ki; ha tehát meg-
állapítom, hogy minden egyes elem milyen hullámhosszúságú
fénysugarakat bocsát ki, akkor viszont abból a bizonyos hullám-
hosszúságú fénysugárból következtethetek magára az elemre.

S ezt a tapasztalati eredményt az elméleti felfogások is megerősítik. Már a régi görögök is úgy fogták fel a testeket, hogy azok bizonyos legapróbb részekből, atomokból vannak felépítve; a görögök ugyanis atomoknak nevezték a legkisebb részeket, anélkül, hogy azoknak közelebbi mivoltáról s egymáshoz való viszonyáról biztosat, elfogadhatót tudtak volna mondani. A modern atomelméletet Dalton angol fizikus állapította meg úgy, hogy alapjául szolgálhat tudományos hipotéziseknek. Úgy vesszük fel tehát, hogy minden test ily legapróbb részekből, atomokból áll. Ezek az atomok azonban a testeket alkotva mindig csoportokban szerepelnek; egy ily atomcsoportot molekulának nevezünk. Már most azt mondjuk, hogy minden testnek van bizonyos hőmérséklete. A hő, a melegség pedig a láthatatlan mozgások egy faja. Valamely test molekuláit ugyanis a köztük fennálló kohézionális erők tartják össze; ezek nélkül az erők nélkül a molekulák szétszaladnának és fix alakú testek nem állhatnának fenn. E kohézionális erőhatások közvetítője pedig a molekulák közeit kitöltő súlytalan anyag, az éther. Minden molekula bizonyos egyensúlyi helyzetre van utalva. A molekulák halmaza azonban még sincs teljesen nyugalmi helyzetben; a molekulák ugyanis egyensúlyi helyzetük körül folyton ismétlődő kimozdulásokat, rezgéseket végeznek. Tehát valamely test nyugalmi helyzete csak látszólagos; valósággal minden test ily rezgő részecskének mintegy nyüzsgő halmaza. Már most a molekulák rezgésnagysága mértéke az illető test hőmérsékletének. Minél gyorsabban s minél nagyobb amplitudóval történnek e rezgések, annál melegebbnek mondjuk a testet. Tehát a rezgések energiájának nöttével a test hőfokának emelkedése jár együtt s viszont, ha a test hőjét emeljük külső hőforrásokból, ezáltal igazában a test molekuláit hozzuk élénkebb rezgésbe. Szóval a test melegsége a molekulák rezgő mozgása.

A molekuláknak eme mozgásai az étherben történnek, mint közegben, mely a molekuláknak mintegy a légköre. Tegyük fel most már, hogy valamely testtel folyton meletget közlünk. A molekulák mindig jobban rezgésnek indulnak; folytonos hőnyerés folytán a molekulák eleven ereje akkora lesz, hogy egyensúlyi helyzetükből is képes azokat eltávolítani s valamely új egyensúlyi helyzetbe hozni. A molekulát alkotó atomoknak is van bizonyos egyensúlyi helyzetük, mely körül ezek is bizonyos lengéseket végezhetnek s a molekuláknak mozgása befoly az atomok rezgéseire is; az atomok mindig az alkatuknak s helyzetüknek megfelelő rezgéseket fogják végezni. Ha azonban a szünetlenül tovább tartó s erősbbödő hőközlés folytán a molekulák mindig jobban eltérnek egyensúlyi helyzetükből, mozgásuk mindig jobban behat az atomok lengésére is. Minél több molekula tér ki az egyensúlyi helyzetből, annál számosabb összeütközés történik köztük. Így a folytonos hőközlés folytán az egyensúlyi helyzetből kitérő molekulák nem mozoghatván szabadon, folyton ütköznek s e folytonos ütközések, rázóadások az atomok rezgéseit annyira befolyásolják, hogy az atomok többé nem a helyzetüknek megfelelő sajátos rezgéseket

hozzák létre, erre nincs alkalmuk, hanem mindenféle szabálytalan, nem periodusus mozgásokat végeznek. Gondoljunk most már a fényelméletben szereplő étherhipotézisre. A hipotézis szerint a fény sugarakat az éther közvetíti. S az éthernek mi adja át e fényrezgéseket? Az illető fényforrás, a fénylőtest. Hogyan adja át? A fényforrást mintegy éthertenger körvezi s a mozgó atomoknak, mint a test legkisebb részeinek, kell kitéríteni, hullámmozgásba hozni az étherrészecskéket.

Tehát a különféle szabálytalan mozgásban lévő atomok az étherrel a lehetséges összes rezgésfajokat közlik. A test minden színű fény sugarat bocsát ki s a spektrum folytonos. Ebből az elméletből tehát következik, hogy izzó szilárd testek folytonos spektrumot adnak s ezt a kísérletek is igazolják.

Másként áll a dolog a gázaknál. Itt már nincsenek a molekulák valamely határozott egyensúlyi állapothoz lekötve, szabadon végzik mozgásukat. A gáz mintegy az ide-oda röpdülő molekulák halmaza. E gázzal hőt közölve, a molekulák haladó mozgása gyarapodik. A molekulák e mozgása azonban teljesen szabad. Hiszen például a gáz térfogategységében sokkal kevesebb molekula van, mint a szilárd test térfogategységében. Tehát a gázmolekulák mozgásának gyorsabbodása nem jár ütközésekkel — s így ütközések, rázkódások nem lévén, ez atomok rezgő mozgásait semmi nem befolyásolja. Minden atom az őt jellemző, a neki megfelelő rezgéseket fogja végezni. Amint például a megütött húr egy alaprezgésen kívül a körülmények szerint más rezgésekre is képes, úgy a gázmolekula atomjai is egy alaprezgésen kívül két vagy több mellékrezgéssel is bírhatnak s ennek megfelelően egy-, két- vagy többszínű fény sugarat bocsátanak ki, de e többféle fény sohasem adja ki a teljes spektrumot. Ime az elméleti eredmény ismét meg-egyezik a tapasztalattal; a gázok azok, melyek két vagy több színből álló spektrumot mutatnak. Lehetséges, hogy valamely anyag gőzében az atomoknak igen sok mellékrezgésük van. Így például a vasgőz spektrumában kétezer fényes vonalat is találtak, de e kétezer fajta fény sugar még nem adja ki az egész spektrumot.

Tehát minden egyes elem atomjai bizonyos meghatározott, az illető elemet jellemző rezgésekre képesek s az emissziós spektrálanalízis feladata éppen az, hogy az egyes elemeknek megfelelő atomrezgéseket megállapítva, ezekből visszafelé az illető elemre következtethessen.

Frankland és H. Davy éppen Kirchoff és Bunsen idejében tisztázták pontosan valamely láng mivoltát. Némely test láng nélkül ég el, például a vas. Mások lángolás közben. Mi is a láng? Mindig azt látjuk, hogy a láng felfelé csap; bizonyára valamely, a levegőnél könnyebb gáznemű anyagra kell gondolnunk. S csakugyan így van, amint a kísérletek is igazolják. Az égő test anyag-részecskéi feloldódnak a szilárd halmazállapotból, létrejön a gáz — s e gázlepel alatt történik a gázmolekulák szétesése s a megfelelő atomoknak az oxigénatomokkal való egyesülése. Ez az égés. S ha megfelelő erősségű lángban valamely elemet elgőzíték, az elem gőze

a lángtól csakhamar megkapja hőfokát. Úgy, hogy a spektrumban fellépő csíkokat csakugyan az illető elem izzó gőzei hozták létre.

Micsoda összefüggés van már most az emissziós és abszorpciós spektrumok között?

Ime az ember előtt a természet s annak szinte megszámlálhatatlan sok tárgya! A megszámlálhatatlan sok alakzat, a színek ezerfélesége. Ha azonban nagyon setéten borul reánk az éj, megszűnik minden tudomásvétel, a legközelebbi dolgokat éppen úgy nem látjuk, mint a legtávolibbokat; az emberi észrevevés a test közvetlen környezetének szűk köréig van mintegy összeszorítva.

Azaz a mindennapi élet legtöbb tárgyát szemünk idegen fényben, kölcsönzött fényben szemlélik. A testek azonban e fényt módosítják. A nap fehér fényt ejt e tárgyakra s mi mégis az egyes tárgyakon is a legkülönbözőbb színeket vesszük észre. Honnan e különbözőség?

Ha folytonos spektrumot vörös üvegre ejtünk, ez csak majd a vörös sugarakat ereszti át, a többi, a zöld, kék sugarak eltűnnek, az üvegbe behatolva mintegy megsemmisülnek. Azt mondjuk, az üveg a vörös sugarakat átterszi, a többi sugarakat elnyeli. Ugyane kísérletet végezhetjük zöld, kék, vagy másszínű üvegekkel. Végezzük ezután a következő kísérletet: ejtsük a folytonos spektrumot vörös papírlapra. Ime, a vörös lapon a spektrum összes színei eltűnnek, s csak a vörös szín marad meg. Ugyanígy járhatunk el másszínű papírlapokkal. A fénysugarak a papírlap bizonyos mélységébe behatolva, eltűnnek, elnyeletnek. Mért látszik tehát valamely papírlap vörösnek, vagy zöldnek, vagy kéknek? Mert csak a vörös vagy a zöld, vagy a kék színeket nem nyeli el az illető anyag. A vörös üveg csak a vörös sugarakat ereszti át magán. Tehát valamely test mindig olyan színű, mint aminő fénysugarakat visszavet, vagy aminőket magán átbocsát. Vagyis a nap fehér fényének bizonyos sugarait a testek elnyelik s amely sugarakat elnyelni nem tudnak, azok a sugarak adják azután meg az illető test színét.

Ime tehát a tárgyak különböző színe a fényelnyelés, az abszorpció jelenségének eredménye.

S ha már a pusztá szem az abszorpció különbözősége folytán a tárgyak megszámlálhatatlan ezreit meg tudja egymástól különböztetni, hát akkor a felfegyvervett szem előtt micsoda titkokat tárhat fel az abszorpció jelensége!

Elméleti fejtegetések az abszorpció jelenségeibe is bevilágítanak. Tegyük fel, hogy van egy csomó különböző hangot adó hangvillánk. Ha e hangvillák sorozata mellett valamely hangforrást megszólaltatunk, az előálló hang a sorozat valamely tagját a levegő közvetítésével megszólaltatja, megrezgetti. És pedig a sok közül az a hangvilla szólal meg, amelyik maga is ugyanoly hangot ad, ugyanoly hangrezgéseket továbbít, mint a hangforrás rezgései. Így van a dolog fénysugarak esetén is; a test molekuláiban az atomok bizonyos rezgő állapotban vannak; ha most a testre fénysugarak, azaz étherrezgések esnek, akkor az olynemű étherrezgések, melyek a test atomrezgéseivel egy periodusuak, a test atomjainak adják át

energiájukat s így összes hatásképességük a test atomjaira átruházódván, további hatásuk megszűnik; ki már nem lépnek a testből, hanem abban mintegy elvesznek; azaz a test elnyeli őket. Tehát az abszorpció tulajdonképpen abban áll, hogy bizonyos fényrezgések a test atomjait hozzák élénkebb rezgő mozgásba, — így tehát a test mintegy elnyeli, önmagának felhasználja őket. Eltűnnek s megmarad helyettük az atomok rezgésenergiája. Vagyis bizonyos étherrezgések energiája a test atomjainak rezgésenergiájává változik át. S mi lesz az atomok rezgésenergiájából? Bizonyos, hogy az nemvész el; lehetséges például, hogy a rezgőatomok ismét visszahatnak az étherre és pedig huzamosabb ideig, — ekkor azt mondjuk, hogy a test foszforeszkál. Lehetséges azután, hogy az atomok rezgése némiképp mozgásba hozza a molekulákat is, így az abszorpció hatásaképp a test hőmérséklete emelkedik. Amint ezt tényleg a tapasztalat is igazolja.

Mivel így minden test a saját atomrezgéseinek megfelelő fény sugarakat nyeli el, ezért bizonyos fény sugarak abszorpciója mindig jellemzi a test belső szerkezetét. Vegyünk fel most már bizonyos, állandó hőmérsékletű testet. Állandó hőmérsékről lévén szó, a test molekulái bizonyos állandó mozgásállapotban vannak, állandó mozgásenergiájuk van. A molekuláknak ez az állandó mozgása bizonyos — de mindig ugyanoly módon befolyásolja a molekula atomjainak rezgését. Az atomok bizonyos periodusú s amplitudójú rezgésállapotban vannak. Az atomok rezgése az étherre hatván, a test az atomrezgéseknek megfelelő bizonyos sugarakat bocsát ki. Ha pedig külső sugarak esnek a testre, szintén csak az atomrezgéseknek megfelelő sugarak nyelnek el; tehát amily sugarakat a test elnyel, olyanokat ki is bocsát ugyanazon hőmérsékletnél. S ez a fontos elméleti eredmény megfelel a tapasztalatnak; amely helyen a nátriumláng fényes vonalát létrehozta, ugyanazon a helyen hozza létre a sötét vonalat is. Vagyis amily fény sugarakat a nátriumgőz kibocsát, ugyanoly hullámhosszúságú fény sugarakat el is nyel, ha erősebb fényforrás sugarait a nátriumgőzön átvezetjük. S ezt az elméletből és tapasztalathból egyaránt folyó ténytet Kirchoff tétel alakjában mondta ki — s ez a fontos Kirchoff-tétel. E szerint tehát nincs lényeges különbség az emissziós és abszorpciós spektrumok között; mindkettő egyformán felhasználható a testek anyagszerkezetének kikutatására.

Kirchoff azonban nem elégedett meg a tapasztalatnak ily kvalitatív kifejezésével; hanem a tételt kvantitatív is megfogalmazta; azaz, ha a test ugyanoly színű fény sugarakat nyel el, mint aminőket kibocsát, kérdés, hogy most már az elnyelt, vagy a kibocsátott mennyiség-e a nagyobb, vagy általában hogyan aránylik az elnyelt fény mennyiség a kibocsátott fény mennyiséghez. S itt Kirchoff igen szép szabályszerűséget fedezett fel.

Vegyünk fel ugyanis valamely állandó hőmérsékletű testet; e test egyszínű, vagy több színű sugarakat bocsát ki; vegyük fel a kibocsátott sugarak valamelyik nemét, állandóan ugyanoly hullám-

hosszúságú sugarakat. Akkor e sugárnemre nézve minden test abszorpcióképessége ugyanazon hőfoknál az emisszióképességgel mindig ugyanazon viszonyban áll.

Tehát az emittált fényerősség arányos az abszorbeált fény erősségével ugyanazon hőfok mellett, ugyanoly hullámhosszúságú fényemre vonatkozólag.

Egy másik kérdés, melylyel Kirchhoff és kortársai szorgosan foglalkoztak, az volt, hogy vajjon csak az elemek gőzei adnak-e ilyen jellemző csikos spektrumot, vagy talán a vegyületek is.

Valamely vegyület, mint legapróbb önálló részekből, szintén molekulákból áll; e molekulák azonban most nem ugyanazon atomokból, hanem különböző elemek atomjaiból állnak elő. Egy-egy ily molekulát több, sőt igen sok atom is alkothat, melyek bizonyos, az illető vegyületet ugyanazon állapotjelzők mellett mindig jellemző csoportosulásban rendeződnek; az atomok e csoportosulásnak, a helyzetüknek megfelelően végzik rezgéseiket. S mivel minden egyes vegyület molekuláiban az atomok a vegyületet jellemző módon csoportosulnak, e csoportosulás még az ugyanazon alkotórészekből álló vegyületeket is határozottan megkülönbözteti egymástól s ezért egész határozottan kimondható, hogy minden vegyületet egész határozottan jellemez és megkülönböztet atomjainak a rezgése. Tehát elméletileg minden egyes vegyületet bizonyos, más anyagoknál nem ismétlődő spektrumvonalak jellemeznek.

Csakhogy majdnem minden vegyület elgőzítve alkotórészeire bomlik fel. E disszociáció egyenesen következik a molekulák és atomok mozgásából; azt mondjuk, hogy bizonyos elemek kémiai rokonságban vannak egymással s igen könnyen vegyületet alkotnak; a vegyület molekuláiban e rokonelemek atomjait bizonyos erők, mondjuk, rokonsági erők tartják össze; ezek az erők mintegy centrum körül csoportosítják az atomokat s megakadályozzák, hogy azok bizonyos határon túl kilengjenek. De, ha a folytonos hőközlés folytán az atomok mozgása mindig élénkebb lesz, a rokonsági erők nem bírják őket többé abban a bizonyos hatáskörben összetartani; az atomok kiugranak az összetartó kötelékből s a vegyület felbomlik. E felbomláshoz annál nagyobb hő szükséges, minél nagyobb a vegyületet alkotó elemek között a kémiai rokonság; úgy hogy bizonyos vegyületek, pláne alacsonyabb hőfoknál mégsem bomlanak fel.

Bár tehát elméletileg minden egyes vegyületnek megvan a maga jellemző spektruma, ez kísérletileg nem igazolható be a vegyületek disszociálása miatt. Az elméleti eredményt mégis több rendbeli kísérlet közelítőleg megerősíti. Mitscherlich bizonyos vegyületeket Bunsen-lángban vizsgált, mikor is a vegyületek szétbomlván, az alkotórészek spektruma mutatkozott. Ha azonban a vegyületek spektrumát sokkal alacsonyabb hőfok mellett, elektromos kisülésekkel állította elő, a vegyület nem bomlván fel, a saját spektrumát mutatta, mely teljesen különböző az alkotórészek spektrumától.

Kimondható tehát, mint kísérleti tény, hogy minden vegyületnek megvan a maga határozott spektruma, ha a vegyület nem bomlik fel a fénykibocsátásnak megfelelő hőmérsékleten.

Különben azt már Kirchhoff és Bunsen is tapasztalták, hogy a hőmérséklet nemcsak a vegyületek, hanem az elemek spektrumára is nagy befolyással van. Kirchhoff ugyan azt hitte, hogy a hőmérséklet csak annyiban van például valamely elem spektrumára befolyással, hogy a jellemző csíkok fényintenzitása változik: a fényes vonal fényesebb, vagy kevésbé fényes lesz, esetleg kiszélesedik, azonban mégis megmarad a skála ugyanazon helyén. A dolog azonban nem így van, amint azt Plücker és Hittorf kísérletekkel beigazolták. A Geissler-féle csövekben igen alacsony hőfoknál hozhatók a gázok világitásba. Plücker és Hittorf majd Geissler-csőveket, majd Bunsen-lángot használván, tehát a hőmérsékleteket igen tág határok közt változtatván, megvizsgálták ugyanazon elemek spektrumait. S azt találták, hogy a legtöbb elemnek a hőmérséklet különbözősége szerint két különböző spektruma van. Az alacsony hőmérsékletnél előálló spektrumot elsőrendűnek, a magas hőfokhoz tartozót másodrendű spektrumnak nevezték el.

A spektroszkópos vizsgálatokban nagy érdemeket szerzett F. H. A. Wüllner jellemzetes névvel látta el ugyanazon elem különböző spektrumait. Ő szalagos és vonalas spektrumokat különböztet meg a hőmérséklet különbözősége szerint. Ez az elnevezés igen találó. Alacsony hőfoknál ugyanis az elemek gőzei széles, színes szalagokat mutatnak. Ez az elsőrendű, vagy szalagos spektrum. A hőfok emelkedésével a szalagok mindig jobban összehúzódnak. Végül igen magas hőfokon éles, határozott vonalak, vékony csíkok mutatkoznak. Ez a vonalas, vagy másodrendű spektrum. Wüllner még új spektrumalakzatokat is fedezett fel, melyeket ő harmadrendű spektrumnak nevezett el. Már az angol H. C. Dibbit is rámutatott 1864-ben arra a tényre, hogy valamely Geissler-csőben a gázok sűrűségét változtatván, a mutatkozó spektrumvonalakban sajátságos és gyors ingadozás, a vonalak gyors váltakozása következik be. E gyors váltakozás tanulmányozására Wüllner a következő kísérletet végezte. A Geissler-csőbe zárt hidrogént folyton ritkította s így vizsgálta annak spektrumát. Midőn a hidrogén feszültsége az egy atmoszferán jóval alább szállt, körülbelül 70 mm.-nyi nyomásnál jelentékeny spektrumváltozás állott be.

A csíkok eltűntek s helyettük folytonos spektrum mutatkozott, bár elmosódva. Az elmosódás azonban a további ritkításnál mindinkább kezdett eltűnedezni s végre a 30 mm.-nyi nyomásnál teljes tisztán mutatkozott a folytonos spektrum; további ritkításnál ez is eltűnt s csak fényes vonalak mutatkoztak. Wüllner e vizsgálatait Ångström és Zöllner kezdetben kétségbe vonták, azt állítván, hogy a vizsgált hidrogén-gáz nem volt vegyileg tiszta. A kísérletek megismétlése azonban kiderítette, hogy a Geisslercsövekben a gázok sűrűségének változtatása a spektrumban is élénk vál-

tozást szokott létrehozni s igen erős befolyással van még a Geissler-csővek kislülés-módja is. Nevezetesen folytonos kislülés inkább szalagos, a szikrakislülés pedig vonalas spektrumokat szokott létrehozni. Szóval tehát a spektrum belső összefüggésben van a különféle hevítési folyamatokkal. Mindazonáltal a jelenségek sokfélesége nem teszi lehetetlenné a tudományos csoportosítást. Csak nem kell az előzítés módjait ugyanazon vizsgálat folyamán tág határok között változtatni. Például, ha folyton Bunsen-lángot használunk, vagy Geissler-csőveket egyenletes kislúléssal s mindig egyenletes sűrűségű gázokkal, az egyes elemeknek a fényes vonalaik útján való megkülönböztetése mindig pontosan sikerül.

A spektrum mineműségére még más körülmények is hatnak; nevezetesen függ a spektrum az izzó gőzre ható nyomástól, az izzó gőzréteg vastagságától s a gőzréteg tisztaságától s az így előálló komplikált változásokat néha bajos tekintetbe venni. Lockyer angol fizikus mégis talált egy módot, melylyel a hőfok és nyomás befolyását a gőzréteg vastagodásának kikerülésével tanulmányozhatjuk. Eljárása a következő volt:

Elektromos ívfénynek gyűjtő lencsével előállított képét vékony hasadékon át ejtette a prizmára; a hasadék s az ívfény hossziránya egymásra merőleges helyzetű. Ily módon az ívfénynek majd az elejét, majd a közepét, majd a végét lehetett a hasadékra ejteni s prizmatikus vizsgálat alá vetni. Ha most az elektromos ívfényben elemeket gőzítünk el, az izzó gőz spektrumát így különböző hőfok és különböző nyomás mellett előállónak látjuk s vizsgálat alá vehetjük. Ugyanis az ívfény közepén nagyobb a hőfok, mint a két végen; hisz a két vég mintegy köpenyszerűleg megvédi az ívfény közepét s elzárja a hőkiadást. Továbbá az ívfény magjában nagyobb gőzmennyiség van jelen, sűrűbb is, tisztább is, mint az ívfény két végén. Tehát a spektrum, mely a láng közepéből származik, más hőfok s más nyomás mellett jön létre, mint a végek spektruma. E két spektrum csakugyan különbözik is egymástól.

Lockyer azt tapasztalta, hogy a különböző helyekről jövő spektrumvonalak különböző hosszúságúak; rövidebb s hosszabb vonalak tűnnek fel. A rövid vonalak csakis a láng, az ívfény magjából erednek, vagyis ezeknek létrejöttéhez nagy hőfok s nagy nyomás szükséges; a hosszabb vonalak úgy az ívfény magjától, mint annak széleitől eredhetnek. Tehát ezek sokkal általánosabb s az illető fémgőzre jobban jellemző vonalak s ezek fontosabbak is az elemek felismerésére, mert hisz eme hosszú vonalak minden körülmények között létrejönnek.

A spektroszkópia azonban nemcsak a földön terjesztette ki az emberi vizsgálódás határait, hanem szem elé tárta az égitestek belső életének sok rejtélyét is.

A XVIII. század elejétől kezdve mindig fokozódó figyelemmel és gonddal lesi az emberiség a napfogyatkozás tüneményét. Amint a fekete holdtányér a fényes napkorongot egészen eltakarja, az eltakart korong körül rögtön vörös réteg, vörös fénymez, vörös atmoszféra jelenik meg, melyből felhőszerű, szabálytalanul válta-

kozó nyúlványok, rózsaszínű lángok, ragyogó sugárhegyek emelkednek ki. A vörös burkoló réteg neve: kromoszféra, a nyúlványok az u. n. protuberanciák. Föltűnt továbbá még a napkorong körül egy nagyobb terjedelmű, ködszerű burkoló réteg, valóságos sugárköpeny a Nap körül, mely csodálatos gyöngyszínű s mintha aranyos sugárszálakból lenne összeszöve s amely mintegy szabálytalan glória alakjában helyeződik el a fekete korong körül; belőle igen messze eltávozó s néha a Hold szélén érintő irányában tavakúszó hatalmas nyúlványok emelkednek ki, — ez az u. n. napkorona.

1868-ban egy ily napfogyatkozás alkalmával a protuberanciákra irányozták a spektroszkópot s meglepetve tapasztalták, hogy ez nem abszorpciós, hanem emissziós színeképet ad, melyben fényes csíkok, fényes vonalak vannak elosztva elválasztó intervallumokkal.

Tehát az abszorpciós színeképet adó fényes napkorong mellett, a protuberanciának s a kromoszféranak emissziós színeképe van. Már most nem lehetne-e ezt az emissziós spektrumot napfogyatkozás nélkül is meglátni és tanulmányozni?

Lockyer és Janssen a következőkép okoskodtak:

Valamely fehéren izzó test folytonos színeképe annál gyengébben mutatkozik, minél több prizmán át töretjük, azaz minél több prizmával húzzuk szét a spektrumot. Egy prizmával éles színeképet kapunk, de nem hosszúat; ha még egy prizmát alkalmazunk s az első prizmán átment fényt ezen is töretjük, a spektrum megnyúlik, de ennek rovására csökken a fényerősség s minél több prizmát alkalmazunk, annál jobban megnyúlik a spektrum, de annál gyengébb is lesz, úgy, hogy végre alig látható.

Azonban már valamely homogén fényforrás spektruma nem így viselkedik; itt nincs színszórás, nincs folytonos spektrum; egyetlen prizma alkalmazásával megkapjuk a résnek eltérített képét; felbontásról szó nem lehet. Tehát bárhány prizmát alkalmazunk is, a monokromatikus fényforrás fényes vonala mindig erősen látszik, nem tekintve azt a fénygyengülést, mely a prizmákban való csekély abszorpció és reflexió által létre jön. Ha tehát a Nap képét sok prizmás készüléken át vezetem, a napkorong spektruma igen erősen meggyengül s ezzel szemben a kromoszféra emissziós spektruma élénken előtűnik. Igaz ugyan, hogy a kromoszféra nem ad épen egyszínű fényt, — de spektruma csak néhány fényes vonalból áll.

Az ily készülékeket, melyekkel napfogyatkozás nélkül is vizsgálható a kromoszféra spektruma, telespektroszkópoknak nevezzük. Ezeket rendszeren nagyobb teleszkópokra alkalmazzák, melyekről előbb az okulárt eltávolítják. S ez eszközök két beállítható helyzetben használatosak.

Lehetséges ugyanis, hogy a spektroszkóp rése a Nap képére nézve radiálisan áll, azaz a rés a Nap centrumán át van fektetve. Ebben a helyzetben látjuk először a napspektrumot, mert hisz a rés egy részére a Nap képe esik, de nagyon meggyengítve a priz-

mák számához képest. Azután látjuk a kromoszféra spektrumát: néhány fényes vonalat sötét alapon. A rés legkülső részén igen-igen gyenge napspektrumot látunk, mely a kék ég fényességétől ered. Ha most a Napnak éppen az a széle esik a résznyílásra, amely szélén éppen protuberánca van, akkor a protuberánca hosszúságával arányosan látjuk a fényes vonalakat. Ha most a rést forgatjuk, változik a protuberánca vonalak hosszúsága. Ekkor ugyanis a protuberanciának más-más különböző hosszúságú része esik a részre s ennek megfelelően az a néhány fényes vonal különböző hosszúságban tűnik fel. Így e vonalak hosszúságváltozásából lehet következtetni a protuberánca alakjára.

Azonban éppen csak következtetni lehet; a protuberanciát a maga eredeti alakjában nem látjuk s nem látjuk még akkor sem, ha a második helyzetet állítjuk be, mikor t. i. a spektroszkóp rése a Nap képéhez érintői helyzetben áll.

Huggins angol csillagász azonban jó módot talált arra, hogyan láthatjuk meg tangenciális helyzetű rés mellett a protuberánca alakját. Így okoskodott:

Ha valamely homogén fényforrást prizmán át nézek, minden változás nélkül látom a fényforrás alakját; a prizma csak irányeltérítést végez. Tegyük fel, hogy valamely láng színe két homogén szín keveréke. Például a Bunsen-lángba egy nátrium- s egy lithiumgyöngyöt teszünk; mikor is a láng a sárga és vörös színek keveréke. Prizmán át nézve, e két szín elválik egymástól; két lángot látunk, az egyik sárga, a másik vörös színű lesz. Ámde a protuberánca úgy tekinthető, mint két vagy több homogén színt adó fényforrás; ha tehát a protuberanciát egész alakjában prizmán át nézem, az egész protuberáncaalakot látom több színben. Ha tehát a résznyílást az érintői helyzetben folyton nagyobbítom, úgy, hogy a protuberánca az ő egész alakjával beleessék, akkor a spektrum fényes vonalai helyett magát a protuberanciát látom különböző színekben. Csakhogy még sem így van; a nyílás tágitása által ugyanis a meggyengített napspektrum ismét megerősödik s nagyon megnehezíti a protuberánca felismerését. Ezen Huggins úgy segített, hogy a nyílás elé rubinvörös üveget tett s így a vörös színén kívül az összes többi színű protuberanciaképeket kizárva, a protuberánca alakja vörös színben egész határozottan előtűnik.

Így sikerült a spektralanalízis segítségével Napfogyatkozás nélkül is észlelni a protuberanciákat. Ezzel a *spektroszkóp a Nap meteorológiájának is egyik főszköze lett*. A protuberánca-vonalak ugyanis sajátságos eltolódásokat s alakváltozásokat mutatnak. Honnét a spektrumvonalaknak ez az eltolódása? A Doppler-féle elv alkalmazása rávezetett e rejtély nyitjára s egyúttal a Nap forrongó állapotának csodálatos képét tárta fel.

Eszerint a protuberanciákat úgy foghatjuk fel, mint az izzó Napfelület kitöréseit; izzó gőzök és gázok roppant sebességgel löknek fel a magasba; mozgás közben a gázrétegek heves örvényléssel mindig feljebb emelkednek, vagy pedig robbanásszerűleg szét-

terjednek a Naplégkörben. A vonaleltolódásokból kiadódik a mozgó gáztömegek sebessége, vagy forgómozgásuk iránya.

Igy lett a spektrálanalízis világító fáklya oly dolgok kutatásánál, melyeknek felfedezéséről előbb még sejtelve sem volt a tudománynak.

Mai nap már a spektrálanalízis centrális helyzetet foglal el a természettudományok szervezetében. Nagy szolgálatait nemcsak az anorganikus világban teljesíti, hanem az organikus világban is fontos eszköze a kutató elméknek. Ha valaki a spektrálanalízist segédtudománynak, bár hatalmas segédtudománynak tartja, azt bizonyára nem mondhatná meg, melyik tudományé. Mert hisz a spektrálanalízis segédtudománya a fizikának; még inkább azonban a kémiának, melyben az elemek és vegyületek legpontosabb és legfinomabb felismerését eszközlí, de épp ily nélkülözhetetlen segédje az asztronomiának is, melynek a teleszkóp mellett éppen a spektroszkóp a főeszköze; továbbá az anatomia, a geologia, a vulkanológia szintén megköveteli néha a spektroszkóp finom segítségét. Egyszóval a spektroszkóp a természettudományi kutatások egyik főeszköze.

Görög Zoltán.

A meteorologiai és földmágnességi megfigyelések története Canadában.

A torontói Meteorological Office, mely ugyan épen úgy, mint a budapesti orsz. meteorologiai és földmágnességi intézet, csak a legutóbbi időben költözött saját díszes palotájába, egyike a legregebbieknek. Kapcsolatban az 1839. évi Yames Ross-féle délsarkvidéki expedícióval a British Association és a Royal Society of London memorandumot intézett a kormányhoz, melyben szükségességét fejtette ki annak, hogy a brit gyarmatokon állandó meteorologiai és földmágnességi megfigyelések tétessenek. A kormány a tervet magáévá téve intézkedett, hogy Canadában, Szent Helénán, a Jóreménység fokán és Tasmániában egységes katonai főfelügyelet alatt rendszeres megfigyelések végeztesse és ugyanekkor a canadai obszervatorium székhelyül Toronto jelöltetett ki.

Az obszervatóriumot 1840. év nyarán először *Ridell* tüzérhadnagy vezette három megbízott tiszttel. Az obszervatórium a King's College kormányzója által átengedett területen a jelenlegi egyetemi sporttelep mellett fatörzsekből épült. Ezt az épületet 1855-ben kőépülettel helyettesítették, de a mult években, az egyetem terjeszkedése folytán ezt is kénytelenek voltak otthagyni és akkor foglalta el az intézet jelenlegi végleges otthonát.

Ridell hadnagy egy évet sem töltött Torontóban. Utóda *Lefroy* kapitány — a későbbi Sir Henry Lefroy tábornok — lett, ki megelőzőleg a szent helenai obszervatóriumot alapította és most egyenesen abból a célból helyeztetett ide, hogy a canadai földmágnességi megfigyeléseket különösen észak felé kiterjessze a Hudson-öböl-

társaság támogatása mellett. Lefroy az 1843. és 1844. évek legnagyobb részét Torontótól távol töltötte és így 1841 óta az obszervatórium *Younghusband* vezetése alatt állott.

Lefroy 1853-ban történt végleges eltávozásával az obszervatórium, mint császári intézet, megszűnt, de ugyanazon év július havában újra feltámadott, mint provinciális obszervatórium és a tűzértisztek, kik eddig a megfigyeléseket folytatták, katonai rangjukról leköszöntek és mint polgári egyének nyertek az obszervatórium-ban további alkalmazást.

1853-tól 1855. évig az obszervatóriumnak csak megbízott vezetője volt a torontói egyetemnek egy tanára, míg 1855-ben *Kingston* vette át az igazgatóságot és viselte azt huszonöt éven át.

A torontói obszervatórium működése 1869-ig majdnem kizárólag a földmágnesség abszolút értéke szekuláris és napi változásának meghatározására és néhány meteorológiai elem megfigyelésére szorítkozott, ekkor azonban *Kingston* klimatológiai szempontokból kívánatosnak tartotta az utóbbiakat egész Canadára kiterjeszteni. Első állomásaik az Ontario provincia gimnáziumaiban voltak, ahonnan csekély díjazás fejében a feljegyzések a torontói központba küldettek. *Kingston* később önkéntes észlelőket is nyert és az adatokat most már azért is gyűjtötte, hogy ezek alapján rendszeres prognózis és viharjelző szolgálatot szervezhessen. A washingtoni Smithsonian Institution 1856-ban már színes időjárás térképeket tesz közzé, a közben kitört polgárháború miatt azonban a dolog csak ennyiben maradt és így lett az első prognózis dicsősége Franciaországé. A dominiális kormány 1871-ben 5.000 dollár dotációt juttatott a meteorológiai kutatások előmozdítására, különös tekintettel a viharjelző szolgálat berendezésére és ezután hat canadai állomás naponta három jelentést küldött a torontói központba, ahonnan azok a washingtoni Weather Bureau-nak továbbították. Utóbbi intézet pedig viszonyul 15 állomásának adatait sürgönyözte meg a torontóiaknak. Az 1872. évben dotációjukat 10.000 dollárra emelték, sürgönyállomásaik pedig 8-ra növekedtek, azonkívül a nagy tavak több kikötőjében és a tengeri provinciákban viharjelző árbócokat állítottak. Az intézet létszáma ekkor nyolc emberből állott. Az 1876. év őszéig a viharjelzést az Egyesült-Államok Weather-Bureaujától vették és Torontóból küldték szét, ettől kezdve azonban független viharjelzést és októberben már független napi prognózist is adtak ki a régiebb provinciák több állomására. 1880-ban, mikor *Kingston* leköszönt, az intézetnek 17 embere volt a központban, továbbá 140 észlelője, köztük 18 sürgönyállomás és negyvennégy viharjelző állomás volt.

Charles Carpmael igazgatósága idejében 1880-tól 1894-ig az észlelők száma majdnem megkétszereződik: a sürgönyállomások száma 29, a viharjelzőké 65 lett, a napi prognózist pedig Canadának 1.500 helyére küldték meg. Az irodák mindezekig egy 1879-ben épült egyemeletes rámás épületben, az obszervatórium mellett voltak, 1898-ban azonban, amikor a földmágnességi műszerekkel a villamos vasut miatt tovább kellett költözni, ennek a helyét a meteorológiai osztály foglalhatta el.

Az intézetnek új palotája és a mintegy két holdnyi műszerkertje abból a nagy négyszögből lett kihalászva, melyen Ontario tartományi parlamentje, a Toronto-, a Mac Master- és a Victoria-egyetemek terülnek el parkjaikkal. A meteorológiai obszervatorium Torontóban nem külön osztálya és még kevésbé különítménye az intézetnek, hanem teljesen egy amazzal úgy, hogy vagy Meteorological Office-nek, vagy néha csak Observatory-nak címezik az egészet. Az épület rendkívül szolidan, faragott kőből, teljesen tűzmentesen épült; még a könyvtári szekrények is tűzmentesek. A souterrain-helyiségben van az intézet házi nyomdája; a napi bulletin és időjárás térképek itt készülnek. Ugyancsak itt van a központi fűtés kazánháza. A földszinten irodák: többek közt az igazgató, a helyettes igazgató és a prognózis irodái. A jelenlegi igazgató Mr. R. F. *Stupart* nem mindennapi energiával folytatja elődei munkáját intézete továbbfejlesztésében. Az intézet jelenlegi dotációja 140.000 dollár, vagyis hétszáz ezer korona, amely összegből azonban, minthogy a távirda itt magántársulatok birtokában van, a sürgönydíjak is fizetendők. A központi tisztviselők száma jelenleg már a huszat meghaladja. Köztük egy nő is van. *Stupart* majdnem minden évben átmegey Európába. Irodájában láttam az innsbrucki meteorológiai kongresszus tagjainak csoportfényképét. A berlini meteorológiai kongresszuson is ott volt és csak tegnap érkezett meg onnan. Idegen nyelvet az intézetben persze senki sem beszél, így nehezen tudják magukat az angol és amerikai iskolától függetleníteni és *Mr. Patterson* igen boldog volt, hogy bennem egy németül értő emberre akadt, aki neki egy német nyelven írt földmágnességi cikket lefordítani segített.

A prognózis-osztályban az időjárás térképeket eredetileg jó nagyra rajzolják, aztán pantografálják. A térképek azonban nagy területről is szólnak: harminchét állomás, köztük messze északon Dawson city, messze nyugaton Victoria, messze keleten St.-John és New-Foundland, délen Bermuda. Ezeknek a jelentéseknek nagyobb része Washingtonba is megküldetik, a Weather-Bureau pedig vizsgálatul 60 állomásának reggeli és majdnem ugyanannyinak esteli adatait táviratozza meg. A leolvasások reggel és este is nyolc órakor történnek keleti időben, amely minden Fort Williams délkörétől keletre eső helynek hivatalos ideje. A messze nyugaton levő államok leolvasása az ő idejük szerint reggel öt órára esik és ez az igazságtalanság nagyon fáj is nekik. A délelőtti térkép tíz órára rendszeren készen van. A terület azonban olyan nagy, hogy természetesen prognózis egyszerre az egészre nem adható, hanem először New-Foundland számára ad ki egyet a prognózis-osztály 36 vagy 48 órára. A második prognózis a tengeri provinciákra szól és leginkább a New-Foundlandba és az Egyesült-Államok kikötőibe induló hajók számára készül. A harmadik prognózis Winnipegbe küldetik a nyugoti provinciák számára. Ott egy tisztviselő, aki időközben még 25 helyről kapott jelentést, új bulletint készít, amit azután Winnipeg és a Prairie-vidék főbb pontjaira sürgönyöznek ki. A torontói prognózis-osztály végül Ontario és Quebec provinciák szá-

mára készíti a prognózist, ez egynegyed tizenegyre kész, ezt közlik a délutáni lapok, kiteszik a sürgöny- és postahivatalokban és más látogatottabb helyeken és különös gonddal a kikötőkben és dokkokban, hogy a hajós- és halásznépek könnyen megláthassák. Az esti időjárás térkép 9 óra 45 percre kész a házi nyomdában; ezzel egyidejűleg a bulletin is nyomdakész állapotban van s Brit-Columbia kivételével egész Canadára kibocsáttatik és majdnem minden reggeli lap az első oldalán hozza azt. Brit-Columbia számára a viharjelzést és prognózist a victoriái másodrendű központból adják, hová a White Rivertől nyugatra eső valamennyi (összesen 25) állomás jelentéseit küldi. Legújabbán a központi intézet New-Foundland számára is küld viharjelzést éppen úgy, mint a canadai provinciáknak és az atlanti vad viharok által gyakran látogatott sziklás labradori partok halászsai most hűségesen nézegetik minden reggel a torontói prognózist.

Ugyancsak az utóbbi években több jól felszerelt állomást állítottak fel magasabb földrajzi szélességű helyeken, így Lesser Have Lake, Fort Mc. Murray, Fort Chipewyan, Hay River, Fort Simpson, Fort Good Hope és Fort Macpherson, melyek a már régebbi Duneyan, York Factory, Churchill és Moos Factory állomásokkal a mindinkább jobban népesedő északi vidékek klimatológiájához, valamint a légkör fizikájának tanulmányozásához nem kis mértékben fognak adatokat szolgáltatni. Ezen messze északi állomások feljegyzései azonban rendszeren csak a következő évben jutnak Torontóba. E prognózist az intézet többnyire két-három napra előre is készíti de ezt nem publikálják. Gyakran kérik tanácsukat fagyra nézve nagyobb burgonya vagy répaszállításoknál.

Canadának jelenleg mintegy 450 többé-kevésbé jól felszerelt állomása van, amely állomások legnagyobb része teljesen ilyen dolgozik, csak kevesebben, így a sürgönyöző állomások, valamint az igen gyéren települt vidékek fontos helyeinek észlelői részesülnek csekélyebb díjazásban. Viharjelzőállomás jelenleg 85 van.

Az obszervatorium csillagászati munkálatait Mr. F. L. Blake látja el. Az épület keleti részén levő kupolában egy hathüvelykes equatoreális nyert elhelyezést. A kupola már úgy épült, hogy idővel egy nagyobb távcső is elférjen benne, a hathüvelykest még 1882-ben a Venus-átvonulás megfigyelése végett szerezték, azután azonban nem igen használták, csak 1896. óta végeznek rajta rendszeres napfolt-megfigyeléseket. Ujabban fotografálják és spektroszkóposan is megfigyelik a napfelületet. A toronyban egy meteorológiai műszer van csak, a Campbell-féle napfénytartam-regisztráló. A rendszeres időmeghatározás a főépület melletti kis passageházban történik. Ugyanebben a helyiségben van a normalbarometer is. A mellette lévő szobában kronográf és két ingóra, egyik csillagidőben, másik keleti zónaidőben jár, még pedig a másodperc tört-részéig pontosan. Az óra ilyen pontosra állítása úgy történik, hogy kiszámított hosszúságú időre az ingára apró vassúlyokat raknak, aztán mágnessel újra leszedik onnan azokat. Az időt a város számára minden délben harangjelzéssel adják meg. Külön idő-

határozást végez a montreali Mc. Gill University obszervatórium a Grand Trunk és a Canadian Pacific vasutak számára, a gnebeci obszervatórium a város, a st. johni a tengeri provinciák számára és utóbbi minden délben drótnélküli táviróval közli az időt az oceánon járó hajókkal is. Kétszer havonként ellenőrzésképen még az utóbbi obszervatóriumok és a torontói óra is összehasonlíttatnak. Csillagászati észlelésre a torontói obszervatórium klímája annyiból nagyon kedvező volna, mert igen sok derült estéje van, hanem a sok gyárfüst és a lámpáktól mindég világos égbolt nagyon lerontja ezt az előnyt. Régebbi északi fény észlelései nagy részét ma a gázlámpák fényének tulajdonítják.

Egy második különálló épületben van az obszervatórium műhelye, ahol nemcsak a műszereket javítják és átalakítják, hanem a viharjelző kosarakat is itt fonják és itt készülnek a hőmérő-házikók is az állomások számára. Az obszervatórium kertjében két hőmérőházikó van, szerkezetük ugyan olyan, mint a montreáliaké.

A műhely mellett Mr. J. Patterson a legközelebbi Torontó határában megkezdendő sárkánykisérletek előkészítésével volt elfoglalva. A sárkánydrótfelcsavaró motolla Dines-rendszerű, automatikus drótfeszítéssel, távolságmérővel és dinamóméterrel ellátva és egy Soule-féle rotatorikus gőzgéppel hajtatik. A sárkányokhoz használandó meteorográf szintén Dines-féle. Kapcsolatban a sárkánykisérletekkel ballon sonde-okat is eresztenek fel, ezekre Patterson a Field-féle meteorográfokat fogja akasztani. Ezek a meteorográfok még egészen újak, Field Indiában használta azokat először, igen könnyűek, vagy 15 gramm az összes súlyuk, Patterson — aki szintén nyolc évet töltött Indiában — most hozta azokat magával. A grafikon egy igen vékony és egy négyszögcentiméternél alig nagyobb, speciális gyantaoldattal preparált, üveglemezre karcoltatik; a leolvasás mikroszkóppal történik.

A fizikai laboratóriumban Mr. Patterson egy saját találmányú, nem fotografikusan regisztráló légköri elektrometert mutatott be. A műszer eredetileg egy regisztráló galvanometer, a kambridgei Scient. Instr. Comp. készítménye volt és ezt alakította ő át. A quadráns hosszú mutatójának végén egy üvegél tetszés szerinti időközökben óragéppel automatikusan egy tintázott fonalra nyomatik, amely egy ugyancsak tetszés szerinti sebességgel járatható dobra egy pontot rajzol. Kollektornak ő is rádiumot használ.

Patterson végzi időnként a pirheliometrikus megfigyeléseket is az Ångström-féle műszerrel. Későbbben reményli, hogy több segítséget fog kapni, de így a munkája igen lassan halad és a sárkánykisérletek megkezdését is egyik hétről a másikra halasztja.

Az obszervatórium felszereléséhez tartozik még a már ismert elektromosan regisztráló esőmérő, továbbá két Milnes-féle földrengrés-regisztráló, melyek egyike Torontóban, a másik Victoriában van felállítva és tervbe vették még az esővíz elektromosságának rendszeres meghatározását is.

A földmágnességi megfigyeléseket, melyek eleinte a torontói obszervatóriumnak főbb feladatát képezték, ötven éven át meg-

szakítás nélkül folytatták itt, míg 1896-ban a villamosvasut ki nem üzte innen őket Agincourt faluba; ahol azóta a földmágnesség három komponensét fotografikusan is regisztrálják.

A torontói Meteorological Office a canadai tengerészeti és halászati miniszter fenhatósága alatt áll. Kiadványai a következők: Évi jelentés (az Annual Climatological Report), havi jelentés (Monthly Weather Review); ebben valamennyi provinciának időjárása részletesen és főbb összegekben jellemezve, számokkal és térképpel, végre a prognózis-osztálynak már említett napi bulletinjei.

Toronto, 1910. évi október hó. *Ifj. Konkoly-Thege Miklós.*

Hazánk időjárása az elmúlt november hónapban.

November hónap *hőmérséklete* kevésbé emlékeztet a télre. Miként a táblázatból látjuk, körülbelül egyenlő arányban van plusz és mínusz előjelű eltérés a normálistól, melyet egy összegbe egyesítve, mondhatjuk, hogy hazánk területén november havában nulla körül van a hőmérsékletnek a középtől való eltérése. Vidékenként tekintve, inkább a hegyes vidékekhez kapcsolódik a mínusz előjelű eltérés. Így a normálison alul maradt a novemberi közép hőmérséklet: az Északi- és Északkeleti Felföld tájain, továbbá az országnak az országghatár, a Balaton, Budapest és Ógyalla közé eső részén. A Nagy-Alföldön csupán Turkeven volt még 0° alatt a novemberi havi közép. Egyebütt mindenütt túlhaladta a normált. A normáltól való eltérés nem nagy, sem plusz, sem mínusz irányban nem tesz ki egy egész fokot.

Az extrémák elég egyenletesen esnek, amiből következik, hogy a legmagasabb és legalacsonyabb hőmérséklet meglehetősen egyenletesen egy időben és az ország egész területén egyszerre állott be. Kivált a hidegre áll ez, amely túlnyomóan november ötödik pentádjában köszöntött ránk, míg a legmelegebb napok részben az első, de még inkább a második pentádra esnek országszerte. A hőmérséklet itt közölt extrém értékeiből kiviláglik, hogy a maximum a legtöbb helyen valamivel az átlagérték alatt maradt s a minimum-hőmérő sem süllyedt le a normális értékre, úgy hogy a hőmérséklet abszolút ingadozása a normálisnál valamivel kisebb volt. Közérzés szempontjából az elmúlt novembert inkább enyhének kell minősítenünk; erről tanuskodnak a mezőgazdasági jelentések is, amelyek a vetések gyarapodásáról és erősödéséről számolnak be.

Ez az örvendetes tény nem csupán a magas hőmérséklet hatásának eredménye, hanem a *csapadéké* is, amely országszerte mindenütt igen bőséges volt. Sőt túlságosan bő a mezőgazdasági érték szempontjából, ha ez a sok csapadék nem oszlanék el sok napra is, amit azonban a közölt táblázatból már nem láthatunk. A csapadék elég sok helyen 100 százalékkal is felülmúlta a novemberi

október havi elterjedésről: van bő, bővebb és legbővebb csapadékos hely. Ezzel egyúttal az októberi csapadékhányynyal szemben kifejezésre jut az is, hogy amit az október mulasztott, a november pótolta, még pedig jóformán a teljes kompenzáció alakjában és olyan módon, hogy az a termőtalaj hasznára volt.

A csapadék nagy gyakoriságából már előre lehet a normálisnál nagyobb *felhőzetre* következtetnünk, ami november havában az egész országban tényleg meg is volt.

Mindent összegezve az a benyomásunk, hogy az elmúlt novemberrel egygyel megszorodott az enyhe, de borús és nedves ősztők száma.

Sávoly Ferenc dr.

* * *

Időjárási jelentés Őszéplakról november haváról.

A *légnyomás* fenomenális alacsony volt, aminő eddig még nem észleltetett. A minimum (741·7) 7·5 mm.-rel volt kisebb az átlagnál, de az 1905. évben leszállt 735·9 mm.-ig. A maximum (768·6) szintén 7·5 mm.-rel kisebb volt az átlagnál. A 750 mm.-en aluli napok száma 7, 760 mm.-en aluli napok száma pedig 19 (az átlagos 9-cel szemben), ami eddig csak 1882 ben fordult elő; 770 mm.-en felül 1 nap se volt, ami eddig csak 5-ször fordult elő.

A *levegő hőmérséklete* majdnem teljesen megfelelt az átlagnak; a minimum általában az átlagon alul volt, de rendszeren éjjelközül állt be és igen rövid tartamú volt, úgy, hogy elég erős fagyok mellett a virágok se fagytak el. A maximum úgy árnyékban, mint Napban valamivel az átlagon alul volt. A meleg-fokok száma (357°) 48-cal, a hideg-fokok száma (32°) 31-gyel kisebb volt az átlagnál. *Igen hidegnek* 1 napot se becsültünk, *hidegnek* 6-ot (5-tel kisebb az átlagnál), *melegnek* 21 napot (ami eddig még nem fordult elő); az eddigi maximum volt 16 (1900-ban). A fagyos napok száma (6) megfelelt az átlagnak, az éjjeli fagyok száma (19) 3-mal nagyobb volt az átlagnál.

A *levegő nedvessége* lényegesen nagyobb volt az átlagnál.

A *napfény tartama* (50 óra) 35 órával kisebb az átlagnál.

A *felhőzet* tetemesen nagyobb volt a normálisnál.

A *felhők huzama* túlnyomóan a nyugati negyedkörből ered, az északi negyedkör rovására.

A *szél erőssége* nagyobb volt az átlagnál.

A *szélirányban* a déli negyedkör 44°/o helyett 56°/o-ot mutat, az északi pedig 35°/o helyett csak 17°/o-ot, de a keleti irány is többlettel bír, 11°/o helyett 17°/o.

Köd 5-ször volt, ami az átlagnak megfelel, de sűrű köd 1-szer se volt, az átlagos 2 helyett.

Harmat és dér 6-szor fordult elő, de csak 1-szer volt erős. Harmat nélkül volt 14 nap, éjjeli eső miatt 10 nem volt konstáltható. *Dér* 4-szer jegyeztetett, ami az átlagnak felel meg.

A *csapadék* mennyisége 81 milliméter, 37 milliméterrel az átlagosan felül, amiből 77 mm. eső és 4 mm. hó volt. Havazott 7,

eső esett 11 napon. Összesen volt 16 csapadékos nap (6-tal több az átlagosnál). A legnagyobb csapadék 1 napon volt 26 mm.; a legnagyobb összefüggő csapadék 16-ától 19-éig 65 milliméter, az eddigi legnagyobb, november havában. Túlnyomóan déli szél mellett esett, északi szél mellett csak 2-szer.

Zivatar nem volt.

Nyitrvölgyi agrármeteorológiai obszervatórium.

Báró Friesenhof Gergely.

* * *

Magyar földrengési jelentés.

Október 11., 12., 13., 14.

X/11. 12^h 53^m VII⁰ *Krassó-Szörény* vármegyében a *Mehadicza* és *Cserna* völgyében erősebb földrengés volt. A főrengési terület *Herkulesfürdő* (λ 22^o25', φ 44^o53'), *Mehadika* (λ 22^h16', φ 45^o3') és *Toplecz* (λ 22^o24', φ 44^o48') közé esik. A tüneményt erős moraj kísérte. A rengési terület határai nyugatra *Weizenried* (λ 21^o47', φ 44^o45'), *Raffna* (λ 21^o41', φ 45^o26'), északon *Lugos* (λ 21^o55', φ 45^o42'), *Facset* (λ 22^o11', φ 45^o52') és *Soborsin* (λ 22^o14', φ 46^o1'), keletre *Brád* (λ 22^o48', φ 46^o8'), *Szászváros* (λ 23^o12', φ 45^o50^o) és *Nagyszében* (λ 24^o9' φ 45^o48'). Délen átterjedt a földrengés *Romániába* és *Szerbiába*. A rengési területen több földrengésmentes sziget van, viszont több helyütt a határolt rengési területen kívül is érezték. Az utórengések száma igen nagy volt, túlnyomóan azonban a főrengési területre szorítkoztak. Valószínű epicentrum *Herkulesfürdő*.

November 1.

19^h 28^m V—VI⁰ *Herkulesfürdőn* és környékén újabb földrengés volt, amely délen *Topleczig* (λ 22^o24', φ 44^o48'), északon *Globurenig* (λ 22^o22', φ 45^o1') volt eléggé érezhető. Egyidejűleg erősebb moraj volt.

November 9., 13., 14.

XI/9. 4^h 45^m V⁰ *Herkulesfürdőn* (λ 22^o25', φ 44^o53') újabb földrengés erős morajjal. Az utóbbi két napon csak dübörgés volt.

Jegyzet.

Álhirnek bizonyult a következő:

XI. 11. *Vaskóh, Barest.*

M. kir. orsz. meteorológiai intézet Budapestén.

Réthy Antal.

IRODALOM.

Hidrológiai tanulmányok a Gladna-patak, Szernye-mocsár és a Ferencz-csatorna jobbparti delta-lecsapoló társulat területén.
Irtá: *Gillyén József* kir. főmérnök.

A földművelésügyi minisztérium kiadásában megjelenő *Vizügyi Közlemények* XXVII. füzetében a fentebbi cím alatt *Gillyén József* főmérnök értékes tanulmányt tesz közzé, mely a földre hullott csapadék mennyisége és a folyómedrekben lefolyásra kerülő vízmennyiség közötti összefüggést tárgyalja. Kétségtelen, hogy a csapadék és a belőle lefolyásra kerülő vízmennyiség viszonyára a vízgyűjtő terület kiterjedése, kötöttsége, meredeksége, növényzettel való benőttése, a csapadék eloszlásának módja, (a nyári vagy téli félévben esik-e több), a párolgás nagysága és sok más egyéb apróbb körülmény van hatással. Ebben a dologban egységes szabályt nem lehet fölállítani, hanem kategorizálni kell az eshetőségeket. *Gillyén* három, *kötött talajú területet* vesz tanulmányában vizsgálat alá. Az egyik középmagasságú hegyvidék: a Gladna medencéje; a másik alacsony hegy és síkvidék: a Szernye-mocsár medencéje; a harmadik teljesen síkvidék: a Ferencz-csatorna melletti u. n. delta-terület.

1. A *Gladna patak* (a Bega egyik mellékvize) vízgyűjtő területe Kis-Szurduk fölött 126 km². A hegyek tengerszínfeletti magassága átlag 300–500 m., a vízgyűjtő legmagasabb pontja 900 m. az Adria fölött. A terület vízálló, nagy részben erdővel benőtt.

Ezen a területen számos csapadékmérőt és egy ombrográfot állítottak föl s a csapadék mennyiségére vonatkozó adatokat ezek az állomások szolgáltatják. A lefolyásra kerülő vízmennyiséget Kis-Szurduknál mérték, hol a vízállások és a lefolyásra jutó vízmennyiség közötti összefüggést nagy pontossággal állapították meg.

A csapadék és a lefutó vízmennyiség 1904–1907. évi adatainak összehasonlításából a következő szabályokat lehetett megállapítani:

1. Az évi csapadék mennyiségéből 23–45% folyik le a Gladna medrében. Az átlagos lefolyás 32.67%.

2. A nyári félév (május 1-től október 31-ig) jóval kevesebbet vezet le a csapadékból a folyó medrében, mint a téli (nov. 1-től április 30-ig), bár a csapadék mennyisége a nyári félévben is majdnem ugyanannyi, mint a télben. Nyáron a csapadék 3–15% -a, középértékben 10% -a, télen a csapadék 41–80% -a, középértékben 58% -a folyik le. Nyáron ugyanis a talaj száraz, sok vizet nyel el, a meleg nagy, a terület növényzettel borított, s így az elpárolgás is jóval tetemesebb.

3. A havonkénti csapadékból lefolyásra kerülő vízmennyiség a csapadék 2 és 168% -a közt ingadozik. A 2% -os minimum nyáron áll be. A 168% -os maximum azt mondja, hogy némely hónapban jóval több folyik le a mederben, mint amennyi a víz-

gyűjtő területre esik. Ez hóolvadáskor szokott bekövetkezni, midőn az előző hónapokban hullott s a vízgyűjtőterületen tározódott hó a beálló melegebb időjáráskor hirtelen megolvad.

4. Az észlelés ideje alatt a legnagyobb vizálláskor 74 m^3 folyt le másodpercenként a Gladnapatakbán: vagyis a vízgyűjtő-terület minden km^2 -éről maximumban 587 l . kerül lefolyásra.

II. A *Szernye mocsár* vízgyűjtőterülete Gát község fölött 390 km^2 , melyből 270 km^2 hegyvidék és 120 km^2 lejtős síkság. A hegyek magassága 200 és 440 m . közt változik. A terület általában vízálló.

Itt már jóval kevesebb folyik le a csapadékból, mint az előző vízgyűjtő területről.

Az 1903—7. évi megfigyelések adataiból a következő szabályokat hozhatjuk le:

1. Az évi csapadéknak $13—38\%$ -a, átlag $23\cdot5\%$ -a folyik le a mederben.

2. Nyáron a lefolyás a csapadék $4—12\%$ -a, télen $26—59\%$ -a.

3. A havi csapadékból $1—55\%$ folyik le. Az 55% -os anomália, mely a hóolvadásból magyarázható, nagyon szembetűnő.

4. Az észlelés ideje alatt a Szernye medre maximumban $29\cdot2 \text{ m}^3$ vizet vezetett másodpercenként, vagyis km^2 -kint és másodpercenként 75 l . a vízgyűjtőterület maximális vízszolgáltatása.

III. A Ferencz-József-csatorna melletti tanulmányozott terület a nevezett csatorna és a Ferenc-József-csatorna közötti zugban fekszik. A vízgyűjtőterület 79 km^2 teljesen sík és kötött. Erről a területről a csapadékból még kevesebb $\%$ kerül lefolyásra, miként az 1901—5. évek észlelésadatai mutatják.

Az évi csapadéknak $4\cdot2—8\cdot8\%$ -a, átlag $7\cdot05\%$ -a folyik le a területről a vizet összegyűjtő csatornában.

Az évszaki és havi lefolyás-tényező nem mutat szabályszerűséget, mert a terület csatornáinak vízhozománya a talajvíz állásának van kiváló hatása. Az észlelés ideje alatt $0\cdot48\text{h}$ volt a gyűjtő-csatorna másodpercenkénti maximális vízhozománya, vagyis km^2 -kint 6 l .

Összefoglalva a fentebb mondottakat azt látjuk, hogy hegyvidéken ($400—900 \text{ m}$.) az évi csapadéknak átlag $32\cdot67\%$ -a kerül lefolyásra,

vegyes vidéken ($300—400 \text{ m}$.) az évi csapadéknak átlag $23\cdot5\%$ -a kerül lefolyásra,

síkvidéken az évi csapadéknak átlag $7\cdot05\%$ -a kerül lefolyásra.

A mi klimatikus és hidrológiai viszonyaink között tehát a kötött talajokról jóval kevesebb csapadék folyik le a medrekben, mint az északibb vidékek hasonló vízgyűjtőiről. *Bogdánfy Ö.*

*

Gulovics Tivadár: Meteorológiai megfigyelések az 1909. évről. Ungvár. Az ungvári elsőrendű meteorológiai állomás megfigyeléseinek évi átnézete, mint már évek óta, ez alkalommal is megjelent az ungvári kir. kath. főgimnázium értesítőjében, amelyet

Romanecz Mihály igazgató szerkesztett. Örömmel látjuk az iskolák értesítőjében az ilyen átnézeteket, különösen akkor, ha olyan nagy gonddal szerkesztettek, mint ahogy azt ungvári észlelőnk teszi. Néhány jellemző adatot megemlítünk. A legmelegebb nap július 26-án volt $34^{\circ}2'$ -kal, míg a minimum az év első hónapjában $-19^{\circ}4'$ -kal. A legnagyobb ingadozás e szerint $53^{\circ}6'$. A levegő nedvessége áprilisban volt a legkisebb s e hó 27-én érte el a minimumot 25% -kal. A csapadék évi összege $774^{\circ}6'$ mm.-rel közel normális volt, míg a csapadékos napok száma nagyobb annál, ami a csapadék kisebb sűrűsége mellett bizonyít. Az évi maximum a 40 mm. alatt maradt. E megfigyelések közül külön megemlítendő az, amelyet *Pogány Gyula* tanár, volt érdemes észlelőnk végzett, május 8-án, amikor nála a talajra kitett hőmérő $-2^{\circ}9'$ -ot és 9-én $-4^{\circ}6'$ -ot mutatott, míg ugyanakkor a meteorológiai állomáson az angol bódében a minimum $0^{\circ}0'$, illetve $-1^{\circ}3'$ volt.

Gulovics felette érdekesen tárgyalja az elmúlt év időjárását s minden külön említésreméltó eseményt kellően kidomborít. Lelkiismeretes megfigyelései nagyban hozzájárulnak a felette értékes ungvári régi sorozat folytatásához s nagy érdeme van abban is, hogy az ungvári állomás már a közel jövőben obszervatoriummá lép elő. Bárha mentől több helyütt az országban ily lelkes emberek kezében volna a meteorologia ügye!

R. A.

*

Dr. László Ferenc: Időjárás Sepsiszentgyörgyön 1909-ben. Megjelent Sepsiszentgyörgy rendezett tanácsú városa 1909. évi közigazgatási állapotáról *Gödri Ferenc* polgármester által írott jelentésben. Sepsiszentgyörgy 1910.

Kevés város van az országban, amelyiknek évi jelentésében a meteorologia oly előkelő helyet foglalna el, mint a székelység székhelyének jelentésében. Tudtommal csak Budapest, Temesvár, Kassa és ezentúl majd Nagybecskerek azok a városok, amelyek nagy súlyt fektetnek az időjárás viszonyok gondos publikálására is. Dr. László Ferenc intézetünk kiváló munkatársa évi jelentésében a szokásos évi átnézetten kívül az időjárás leírását is adja annyiban, hogy minden csapadékos napról megemlíti külön-külön a csapadék időpontját, valamint minden egyéb meteor. idejét. Egy táblázatban a hőmérséklet- egy másikban pedig a légnyomás napi közepeit állította össze. Az év legmelegebb napja július 27.-e volt $32^{\circ}5'$ -al, míg a leghidegebb január 3-a és 30-a volt $-20^{\circ}4'$ -al. Külön említést érdemel a tabelláris összeállításban az, hogy László dr. gyakorisági értékeket is számít a napi közepek alapján, együtt találjuk itt a 0° alatti napokat, majd 5 fokonként csoportosít s végül a 20 fokon felüli napok számát adja. Úgyszintén a felhőzet, illetve a borulás értékeinek nagyságát is csoportosította.

A nagyon gondos összeállítású kimutatásban csak egy dolog hiányzik, amit nem volna nehéz jövőre pótolni, u. i., hogy a főbb elemek értékei mennyiben tértek el a több évi átlagtól. Hála László Ferenc dr. egy évtizedet immár meghaladó lelkiismeretes és pedáns

észlelésének, évtizedes átlag-alkotása már igen könnyen menne. Hazánk számos rendezett tanácsú városában van meteorológiai állomás, de bizony sok helyütt nem adják ki a megfigyeléseket a város jelentéseiben, ami haszon volna a meteorológiára is, mert ha egyszer megszokták valahol az adatok publikálását, evvel egyúttal biztosítva van az állomás állandó fenmaradása is, mert ma a város is szívéen viselné annak fentartását.

R. A.

*

A budapesti Kir. Magyar Tudomány Egyetemi Természetrizsi Szövetség Évkönyve. V. 1908/9. év. Szerk. *Lengyel Géza* dr. Budapest, 1909., 96 oldal.

Az egyetemi természetrizsi szövetség legújabbán megjelent évkönyve újabb tanúsága a Természetrizsi Szövetség megerősödésének. Az évkönyvben több érdekes értekezés jelent meg, amelyek közül azonban bennünket közelebbről csak egy érint, ez pedig *Szerényi Nándor* tanulmánya az Erdélyi Medence csapadékviszonyairól. 15 évi homogén megfigyelési sorok alapján elkészítette Erdély Medencéjének csapadéktérképét s az izohiéták megszerkesztését kívül még a vízállásokkal is foglalkozott, keresve az összefüggést a csapadék tömege és a vízállások között. Csapadéktömeget említettem, mert a szerző nem mm.-ben dolgozott, hanem a hidrológusoknál annyira szokásos köbméter vízmennyiségekkel. A legérdekesebb dolgozatában az, amit a geológiai viszonyokkal kapcsolatban említ, hogy mennyire mutatható ki a talajnem és a lefolyó vízmennyiség között az összefüggés.

A Természetrizsi Szövetség eredményes működést fejtett ki az elmúlt évben is, számos előadást tartott, gyűjteményeit gazdagította s könyvtára is szépen gyarapodott.

R. A.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Fényes meteor. Nov. hó 17-én este 10 óra körül nyugatról északkelet felé húzódó vakító világosság vonult át az égen. Utját dőrej kísérte, melynek rendkívül erős kőomlásszerű zaja volt. Az ég felhős volt, melyet erősen megvilágított. A tűnemény alig egy pár másodpercig tartott. *)

Borgóprund (B.-Naszód m.)

Várna Viktor,
k. jegyző, észlelő.

*

Novemberi jégeső. Ugyan ép nem ritka, de mégis szokatlan eset az, hogy

*) A meteor, mely *nagy zajjal* hullott, oláhszentgyörgyi (B. Naszód) észlelőnk, Milovnik János tanító is látta 10 óra tájt.

Szerk.

a téli félévben zivatarok vagy jégesőzések legyenek hazánkban. Nagyváradon ez év november 1-én este 10 ó. körül zivatar volt s máris azt hittük, hogy bizony ez volt az utolsó ebben az esztendőben. Másodikán esős, csatakos idő volt s 3-án reggel ugyanott 55 mm. esőt mértek. Egész nap esett akkor is, több-kevesebb megszakítással. D. u. pont 3 óraker meg havas jégeső volt, amely öt percig tartott. A jégszemek teljesen kristályos jellegűek voltak, semmiféle magot azokban nem találtam. Nagyságuk 3—4 mm. átmérőjű volt s rövid idő múlva olybá tünt fel Nagyvárad aszfaltja, mintha tarhonyával szórták volna tele. Zivatart, tehát dörgést és villámlást az egész idő alatt nem észleltem. Általában mindenki esodálkozott ezen a kései jégesőn, de a természet gondoskodott arról, hogy ezen a napon egy még rendkívül és szokatlan tűneménynek lehessünk szemtanúi. Este 3/47 óraker

egyszerre nagy zajjal fehér golyók kezdtek hullani. $1\frac{1}{2}$ perc múlva az egész járda és a kocsiót fehér volt. A jég szemek rendkívül nagyok voltak s túlnyomóan egynagyságúak. Lemértem egynéhányak átmérőjét s 11 mm. volt átlagban. Ketté vágva, különösebb szerkezetet nem találtam, azonban figyelemre méltó az, hogy a jég szem belseje viszonylag puha volt, olyan darás természetű, a külsején meg köröskörül apró áttetsző jég szemcsék voltak, amelyek 2—3 mm átmérőjűek lehetnek. Egy-egy szem a málnagyülmölcs-höz volt hasonlítható. Szerkezetet tehát felette érdekes; a jég szem, amint leesett, a földre eső oldala erősen benyomódott, illetve ellaposodott. Ez a jég esés vagy 8—9 percig tartott s Nagyvárad egyes részein rendkívül erős volt. 4-én reggel 7 ó. kor kimentem a hadapródiskolába s a Kert-utcában egyes helyeken 10—12 cm. magasan fekiúdt még egy-egy halomban az előző este lehullott jég, igen jó állapotban. Azonban össze voltak fagyva — a talajon ugyanis éjjel fagy volt s dér is volt reggel — és künn a gyepes területeken is mindenütt igen sok jég szem hevert még. Amíg a délutáni jég eső alkalmával nem észleltem zivatart, addig este W-ben gyöngye távoli dörgés hallatszott, villámlással. A felhők felette alacsonyan jártak és SW-ből húzódtak. 4-én reggel 4:30 mm. esőt mértek a hadapródiskolai állomáson, u. i. este 9—10 óra között erős zápor volt s éjjel is esett. Összeadva az első három nap csapadékjait, összesen 107 mm. eső hullott. Ép nem keltethet e miatt csodálkozást az, hogy a Nagyváradot kettészelő Sebes-Körös erősen megáradt s már 3-án délben láttam állati hullákat, kerítéseket, kapufélfát s egész pakukat, ólakat az ártól sodortatni. 4-én reggel pedig hatalmas szálfákat vitt tova a megáradt folyócska, bizonynyal sok helyütt megrongálva a folyó part-építkezéseket is. E legujabb depresszió átvonulása sem ment végbe kár nélkül, félő azonban, hogy a hegyek között a felhőszakadás emberben és állatban is tett kárt. Szakadó esőben utaztam el Nagyváradról Békéscsabán át Aradra, onnan Ménésre, az eső végig kísért egész utamon és sok helyütt valóságos — nem akarom mondani tengeri — de hatalmas árvízi kép tárult fel előttem. A sok esőtől agyonitatott föld — bármily rendkívül száraz volt is az október — a rohamosan jött esőt nem tudta oly nagy mértékben elnyelni, amint az esett s így keletkezett az ártéri kép. Az áldásos eső

ezuttal nemcsak mint eső kell a termőföldnek, hanem a rengeteg mértékben elszaporodott mezei pocokkat (mezei egér) is bizonynyal erősen fogja pusztítani.

Ménés, 1910. nov. 4.

Réthy Antal.

Kései villogás. Nov. 1-én d. u. 6 ó. 10. p.-tól kezdve Ny.-i irányban teljes csillagos égboltozat dacára egy *félórásig tartó villogás* volt észlelhető, mely tünevény itt igen feltűnő és a nép közt bolondos, babonás mesékre adott alkalmat.

Kraszna (Szilágy m.).

Nagy Béla,
észlelő.

Az epicentrum helyének új meghatározási módja.*) A Darmstadt-Jngenheimban lévő új földrengési obszervatóriumtól eddig két közlemény jelent meg, melyekben az obszervatórium vezetője Zeissig egyetemi tanár egy új, igen egyszerű módot ajánl a földrengések epicentrumának megállapítására. Minthogy ez a módszer csupán az epicentrális távolságok ismeretét követeli, legalkalmasabb arra, hogy az eddig felállított és nagyobb távolságok levezetésére szolgáló időgörbék tarthatatlanságát kimutathassuk. Z. a távolságokból vezeti le az epicentrum irányyszögét. Jngenheim és egy másik állomás előrengésidőjéből kiszámítja az előrengés beesési szögét a meridiánhoz, amelyhez az epicentrális távolságok megközelítő értékei elegendők. Jngenheim és egy másik állomás távolság értékei azonban Jngenheim részére az epicentrum azimutját adják. Feltételezzük, hogy a beesési szög azonos az azimuttal, akkor e két szög középértéke adja az epicentrum irányát, melyre csupán Jngenheim epicentrum-távolságát kell felraknunk és megkapjuk az epicentrum helyét. Ha Jngenheim részére egy azimutális térképünk van, akkor ebből az epicentrum koordinátáit minden további számítás nélkül kivehetjük.

E módszer alapján állapítja meg Z. az 1910. április 12-i (0 ó. 34 p. G. K.-i) földrengés epicentrumát, melynek szeizmogramma éles fázisokat tüntet fel és pedig két más állomás Wien és Hamburg segítségével, miáltal számításának nagyobb súlyt kölcsönözött. Az epicentrum azimutja számítása szerint $\alpha = 49^\circ$, tehát geographiai helyzete $\varphi_0 = 33^\circ 30'$ és $\lambda_0 = 126^\circ$, ami Koreától kissé délre fekszik. Z. mind-

*) Zeissig: Mitteilung der seismischen Station Darmstadt—Jngenheim.

járt e meghatározás valószínűségére hívja fel figyelmünket, mert e földrengés diagrammja az általam feldolgozott japáni földrengéssel (1906. jan. 31.) egyezik meg. Z. összehasonlítja e két földrengést egymással és azt találja, hogy mindkét esetben éppen az európai állomások (tehát nagytávolságok) előfázisaiból levezetett távolság és a tényleges távolságok közti különbség mindkét rengésnél ugyanaz és pozitív előjelű, ami annyit jelent, hogy az ismert időgörbék ily nagy távolságokra felmondják a szolgálatot és nekem csak azért sikerülhetet az epicentrumot megállapítani, mert közelfekvő állomások megfigyelő anyaga állott rendelkezésemre.

Strassburg i. E. dr. Szirtes Zs.

A november 16 - 17-i holdfogyatkozás. Asztrofizikai vizsgálatokra igen értékes adatokat szolgáltatott a november havi holdfogyatkozás, melynek tartama alatt a levegő szép tiszta volt. A teljes fogyatkozás közepén a Hold vörösés fénye a csillagok fényességét nem gyengítvén, kiváló alkalom volt a Hold fényességének a csillagokéhoz való összehasonlítására. A Föld légkörétől megvilágított Hold fényessége összehasonlíthatóvá lett a teljes Hold fényességéhez, melyből a Hold nagyságrendjére az első durva redukció — 10 nagyságrendet adott. Értékes adatot kaptunk a Föld fényvisszaverőképességére is. E vizsgálatok azért is nagy fontosságúak, mert az újabb időkből megbízható eredményeket nem ismerünk és éppen fotografiai úton nem történtek ily megfigyelések.

A fogyatkozás tartama alatt több fényképfelvétel is készült a fontosabb fázisok megörökítésére és a be- és kilépés helyének pontos megállapítására.

Dr. Terkán Lajos.

A november 16-i zivatar. Tegnap délután 4 óra 10 perczkor zivatar érkezett Dny-ról, amely rövid ideig tartó erős Dny-i szélvihar kíséretében állomásom Ny.-i oldalán vonult északra, ritka záporosóval, fél óráig tartó dörgés- és villámlással. 5:10 órákor két zivatar jött Dny-ról, a

mely az állomás felett 5:30 órákor erős dörgés és intenzív villámlás kíséretében vonult északkeletre; közben pászttás záporosók ismétlődtek. A zivatar után lelolyt szép holdfogyatkozás a szépen kitisztult égbolton gyönyörűen volt észlelhető.

Szerep (Bihar m.), 1910. november 17.

Rácz Béla,
meteorol. áll. vezető.

Igen heves novemberi zivatar. November hó 16-án délután 1/4 órákor észak-keletről óriási fehér (hamuszürke) felhőkből másodpercenként villámlott, majd nyári mennydörgés után *mogyorónyi jégeső* esett. A mennydörgés, villámlás egész 4 óráig tartott, minden pillanatban vártuk a villámsapást, — egész éven keresztül ily mennydörgés, villámlás nem volt. Utána nyári zápor zuhogott le.

Merény (Szepesmegye).

Göbl Henrik, észlelő.

Novemberi szivárvány. Nyiregyháza felől Szerencs felé utaztomban nov. 16-án d. u. 5 órákor Rakamás állomást elhagyva Tokaj felé borulatot s villámlást láttam. A Hold kelet felé éppen emelkedett s nyugaton a tokaji hegy felé élénk szivárvány képződött. Egy másik nagyobb ívű szivárvány is övezte, ez azonban inkább ködszerű volt. Amint Tokajhoz közeledtünk, a látvány elhalványult, később teljesen eltűnt s Tokajban heves záporba kerülünk. A keleti égbolt teljesen derült volt.

Szomjas Gusztáv,
csapadékszlelő.

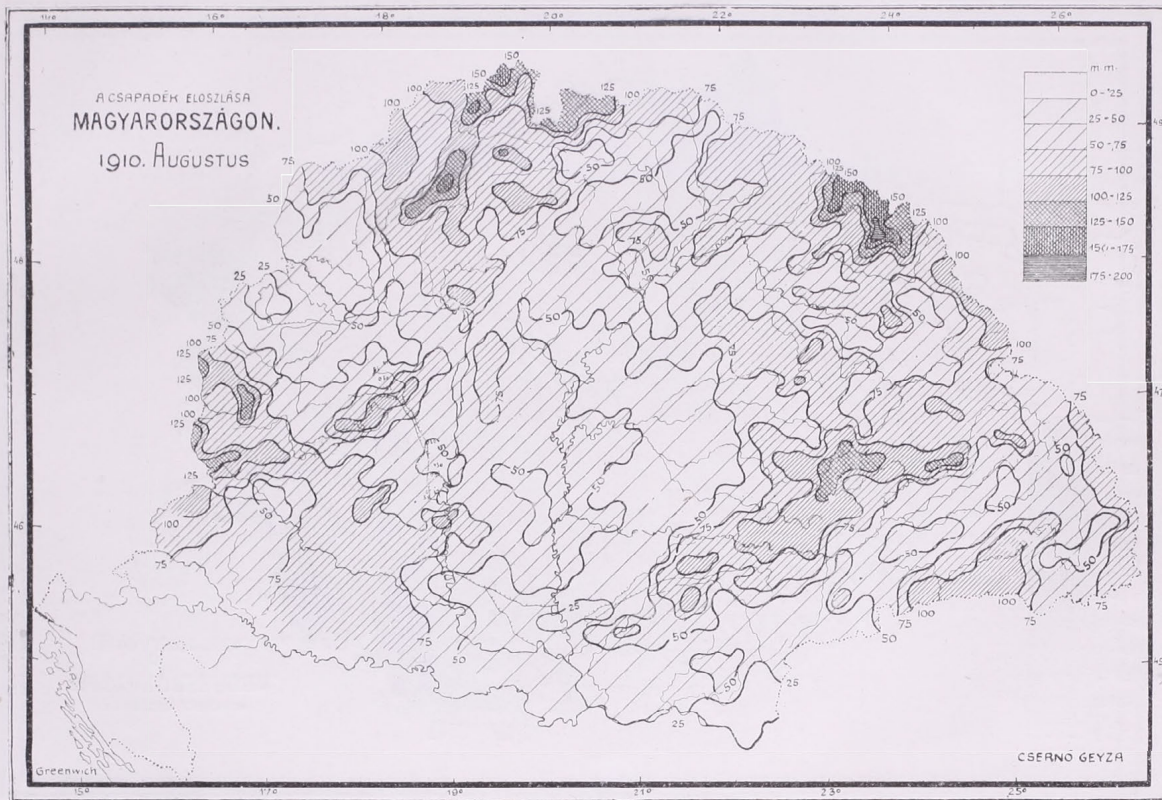
Meteor. Nov. 17-én este 10 óra 18 perckor Nagy-Iklód fölött ritka szép meteor futott le, délkeletről északnyugati irányban, majdnem az égboltozat közepén haladva. Az ég teljesen tiszta, felhőtlen volt, a Hold teljes fényvel ragyogott, de a meteor fénye egészen elhomályosította a mint megjelent, nappali fénybe borítva az egész látóhatárt s fényes sziporkákat hullatva maga körül.

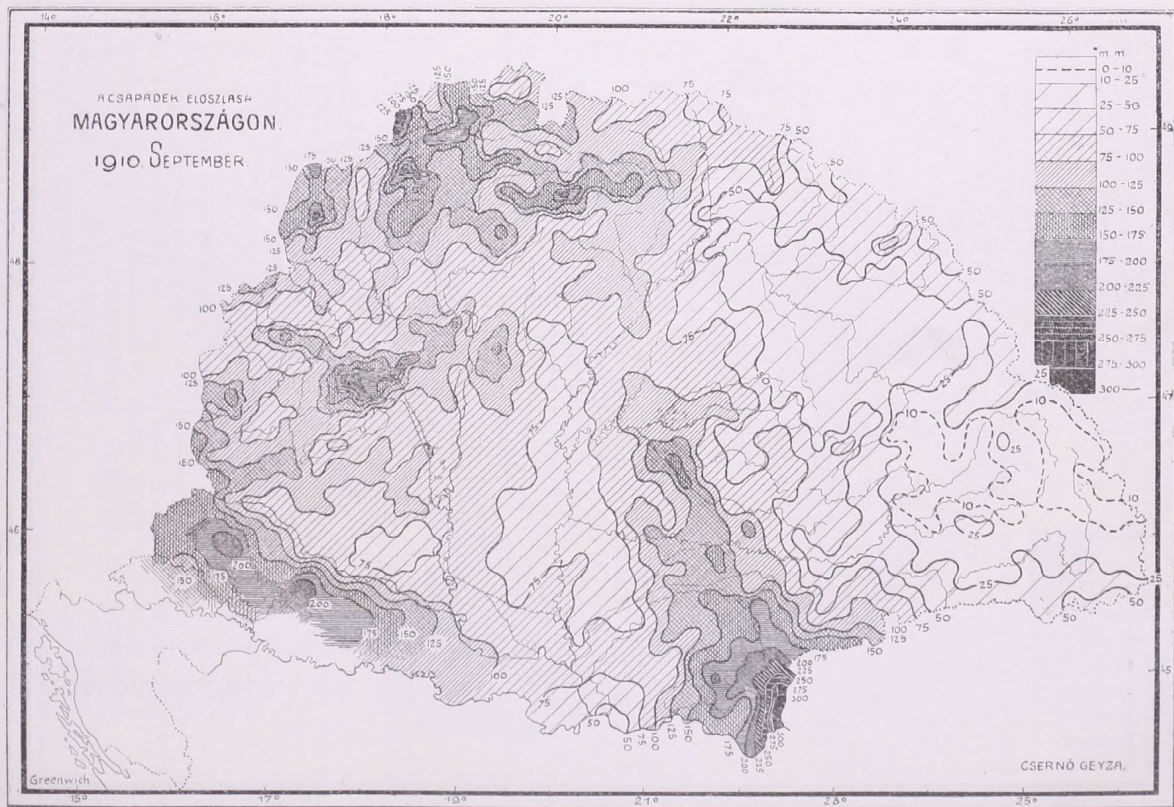
Nagy-Iklód (Szołnok-Doboka m.)

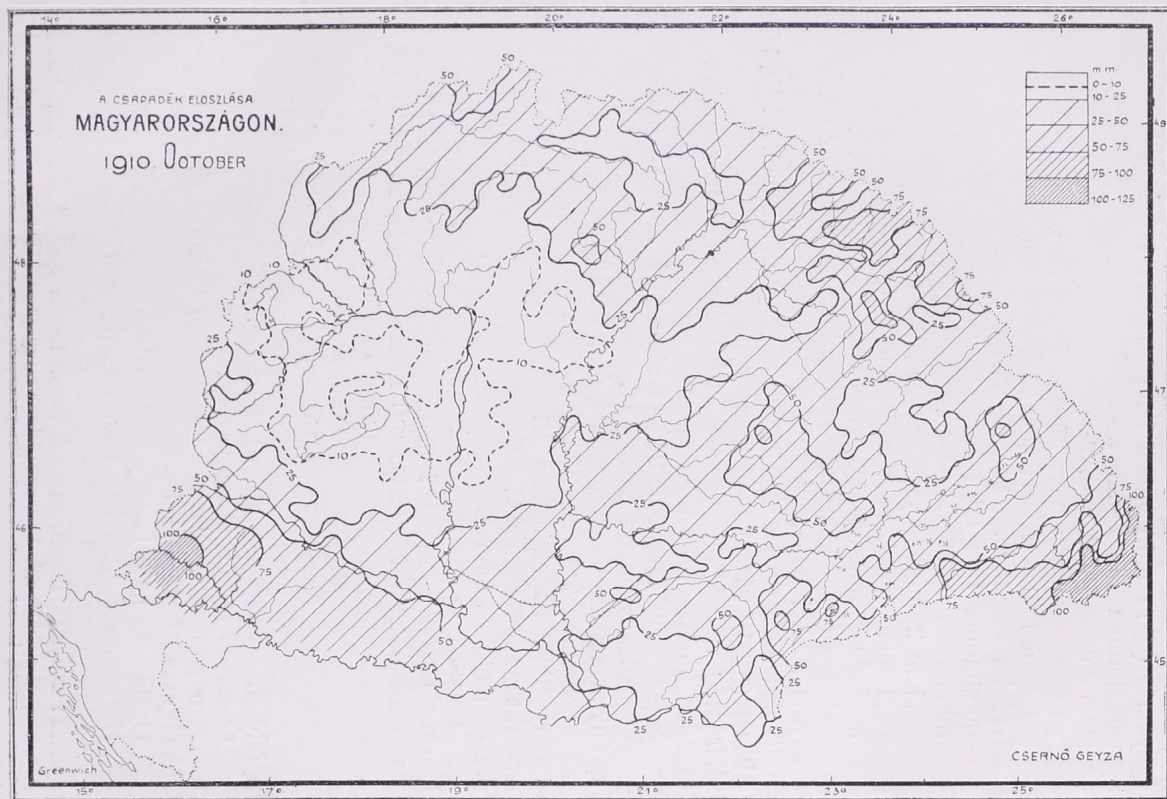
Lészay Katalin,
kir. postamester, észlelő.

Szerkesztői mondanivaló.

Összes Olvasóinkat kérjük, hogy „Az Időjárás”-t ismerőseik s különösen középiskolák s egyéb kulturintézetek vezetői s tagjai figyelmébe ajánlani sziveskedjenek. Megrendeléshez elég egy egyszerű levelező-lap. Mutatványszámot kívánatra ingyen küldünk.







Az ÓGYALLAI m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnesei obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1910. november havában.

Légnyomás (0^o-ra red.) valódi havi közepe: **745·9** mm.

maximuma **756·8** mm. 29-én.

minimuma **730·1** mm. 6-án.

napi maximumok havi közepe **749·0** mm.

napi minimumok havi közepe **742·9** mm.

Hőmérséklet valódi havi közepe **3·67** C^o.

maximuma **15·8** C^o 1-én.

minimuma **-6·3** C^o 24-én.

napi maximumok havi közepe **6·93** C^o.

napi minimumok havi közepe **0·50** C^o.

inszoláció (napsugárzás) maximuma **35·0** C^o 1-én.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **-10·0** C^o 22-én.

Párainyomás havi közepe **5·2** mm.

Relatív nedvesség valódi havi közepe **85·2** 0/0, minimuma **52** 0/0, 13-án.

Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **8·0**.

Szélereősség valódi havi közepe **4·34** méter másodpercenként.

Csapadék havi összege **90·5** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **41·1** mm. 18-án.

csapadékos napok száma **14**.

Napfénytartam havi összege **67·4** óra, **24·4** 0/0.

maximuma **7·6** óra, 25-én, **87·5** 0/0.

Napfény nélküli napok száma **12**.

Zivataros napok száma **0**.

Viharos napok száma **1**.

Jégesős napok száma **0**.

Elpárolgás havi közepe **0·7** mm., maximuma **1·7** mm. 18-án.

Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **4·24** C^o.

0·5 » » **5·37** »

1·0 » » **8·30** »

1·5 » » **9·54** »

2·0 » » **10·51** »

Napfelület. Megfigyelés történt **0** napon.

Összesen **0** folt, **0** csoportban.

A napfoltok relatív számainak havi közepe: **0**.

Földmágnesei megfigyelések.

Deklináció havi közepe **6^o 31' 87"**.

Horizontális intenzitás havi közepe **2·10493**.

Jegyzetek: Ó-Gyalla (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszintfeletti magassága 113 méter.

A légnyomás, hőmérséklet és relatív nedvesség valódi közepei, úgy-szintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

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

Csillagászati részében:

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

Az Időjárás 1898.—1910. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás“ kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Intézet-utca 1.). Az 1898. és 1899. évfolyam ára egyenként 8 korona, az utóbbi tizenegyé egyenként 4 korona.

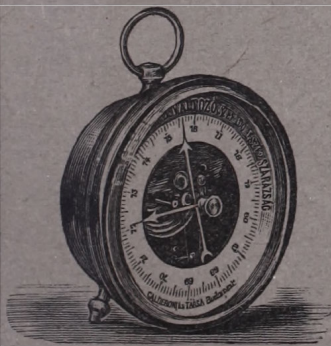
Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.


Az Időjárás havonként jelenik meg, rendszerint 2 nyomtatott ivnyi tartalommal, borítékban, időnkint szövegközi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

A Nagym. Vallas- és Közoktatásügyi m. kir. Minister úr 1897. évi dec. 30.-áról 5401. eln. sz. alatt kelt rendeletével Az Időjárás-t valamennyi középiskolának 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 mutatószámot kívánatra ingyen küld a kiadóhivatal: Budapest II. Intézet-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.

