

ATMOSPHERA

Előbb:

„AZ IDŐJÁRÁS”⁶⁶

METEOROLOGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorológiai intézet és a m. kir. ügyellai
Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium támogatásával
szerkesztik

HÉJAS ENDRE ÉS RAUM OSZKÁR,
csillagászati részében

DR. KÖVESLIGETHY RADÓ

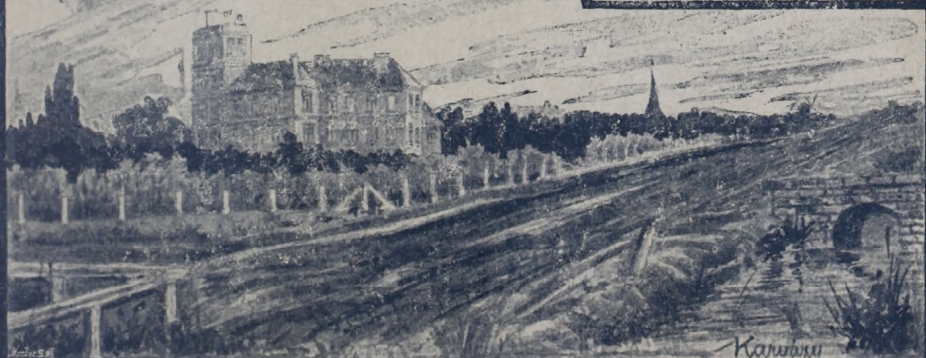
tud. egyetemi tanár közreműködésével.

VIII. évfolyam.

1904. Julius.

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMÁSA.



TARTALOM:

A hőmérséklet meghatározásának fontossága az állócsillagoknál. *Dr. Terkán Lajos-tól.*

A jégképződésről. *Kronich Lénárd-tól.*

A viharforgatag. *Hanusz István-tól.*

Meteorológia és jogszolgáltatás. *Dr. V. Kremser-től.*

Hazánk időjárása az elmúlt június hónapban. *Karvázy Zsigmond-tól.*

Irodalom: A perosz meteorológiai intézet újabb kiadványai.

Apró közlemények: Villámütött fa. — Az Ebro-obszervatórium. — Léghajzási apróságok.

Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei. 1904. június. — Átnézet.

Az Időjárás 1898.—1903. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók az Atmosphaera kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Fő-utca 6.). Az 1898., 1899. és 1900. évfolyam ára egyenként 8 Korona, az utóbbi háromé egyenként 6 Korona.

Az Atmosphaera havonként jelenik meg, rendszerint 2¹/₂ nyomtatott ivnyi tartalommal, színes borítékban, időnkint szövegekőzi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

Előfizetési ár: egész évre 8 korona (a m. kir. orsz. meteorológiai intézet megfigyelőinek egész évre 6 korona).

Szerkesztőség és kiadóhivatal: Budapest, II. Fő-utca 6.

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

Az Időjárás I. (1897. évi) évfolyamából teljes példányokat (9 füzet) **korlátolt számú példányban** 5 Koronáért visszavesz a folyóirat kiadóhivatala.

Folyóiratunk összes Olvasóit kérjük, hogy folyóiratunknak ismerőseik körében híveket szerezni sziveskedjenek, hogy folyóiratunkat mentől bővebb tartalommal és mentől díszesebben állíthassuk ki.

ATMOSPHAERA

(Előbb: AZ IDŐJÁRÁS.)

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
Budapest, II. ker., Fő-utca 6. szám.

A hőmérséklet meghatározásának fontossága az állócsillagoknál.

— Irta: dr. Terkán Lajos. —

A csillagászat a mult század közepéig teljesen matematikai jellegű tudomány volt. Az állócsillagok helyének pontos meghatározását, naprendszerünk tagjainak szigorú pályaszámítását tűzte ki feladatul. Mennyiségről lévén szó, a matematika fejlődése a XVII. században e kutatásoknak biztos alapot adott. Az észlelés és elmélet a legszebb egyezésbe jutottak. A felmerülő különbségek naprendszerünk eddig ismeretlen tagjára mutattak, felfedezésre adták meg az impulzust, avagy a megfigyelés módjának tökéletesbítését sürgették. Tisztán számítás útján tetszésszerű hosszú időre adható meg egyes ritka jelenségek bekövetkezésének pontos ideje.

Bármily bámulatba ejtők a tiszta asztronómia e nagy eredményei, az emberi tudásvágyat a legérdekesebb kérdésekben nem elégítik ki. Nem nyújtanak felvilágosítást az égi testek fizikai tulajdonságairól. E fogyatékoságot nagyon érezték a csillagászok, megkísérelték tehát a Földön megállapított fizikai törvények alkalmazhatóságát. E vállalkozást még a 70-es években a számító csillagászok lenézték, gyerekes játéknak tekintették. Ha a megvetést e törekvések akkori célja miatt tették volna, nagyon helyesen jártak volna el. Nevezetesen a bolygótopográfusok jelentékeny része spiritisztikai hajlamánál fogva lakókat akart felfedezni a bolygókon. Ilyféle törekvések átlépik azon kört, melyben a csillagász mozoghat. Gyanítgatásszerű következ-

tetések terére csap át, melyek a tiszta tudománynak csak ártanak. A komolyabb elemet a számító csillagászok biztos eredményeiken alapuló gőgje nem térítette el a helyes útról, mert meggyőződésükké vált, hogy nagyot alkothatnak: a világrendszerek alakulásairól, anyagszerkezetéről és tartalmáról szerezhetnek tudomást. E reményük ma már kisebb-nagyobb mértékben valóra vált, alig van csillagvizsgáló, ki e kutatásokban tevékeny részt nem venne. Nemcsak a hivatásos csillagász, hanem minden lelkiismeretes megfigyelő igen nagy szolgálatot tehet az asztrofizikának, az égi testek fizikai tulajdonságait vizsgáló tudománynak. Épen a bolygó-topográfia és fotometria azon részei az asztrofizikának, melyekben közép nagyságú műszerekkel is eléggé nem hangsúlyozható fontosságú eredményeket gyűjthetnek össze a komoly kedvelők.

Természetesen az asztrofizika eredményeinek csak úgy van igazi tudományos értékük, ha matematikai alapra fektethetők. Ma azonban inkább kvalitatív, mint kvantitatív jellegűek. Ismeretes dolog, hogy a Nap szinképéből a laboratóriumban dolgozó fizikus mily sok kincset tud kihámozni, mily sok, a földön is előforduló elemet talál meg. Az állócsillagok fejlődés szempontból való osztályozása is szinképek tanulmányozásán indul meg. Az első, mindenütt nagy figyelmet keltő felhívást H. C. Vogel, a potsdami csillagvizsgáló igazgatója tette meg. Minden munkaképes intézet igyekezett e felhívásnak a legnagyobb buzgalommal eleget tenni. Első helyen állt — ez időben még privát csillagvizsgáló — az ógyallai is. A fényesebb állócsillagoknak szinképükben szabad szemmel látható összes tulajdonságait feljegyezték. Ezek alapján három osztályba sorozták azokat. Az első osztály a fehér csillagok osztálya (Sirius, Wega); szinképükben a fémvonalak gyengék, hidrogénvonalak erősek, szélesek és élesen határoltak, a szinkép kékes része igen intenzív. A második osztály a sárga csillagok osztálya (Arcturus, Aldebaran); a fémvonalak nagy számmal és éles határozottsággal jelennek meg, a hidrogénvonalak gyengébbek és keskenyebbek, a szinkép sárga és zöld része fénytelen. A harmadik a vörös csillagok osztálya (α Herculis, α Scorpii); szinképük minden részében sötét sávolyok vannak, melyek kémiai vegyületekre vallanak, a

színkép vörös része igen fényes. Az egyes osztályok természetesen nincsenek mereven elválasztva, hanem folytonos átmeneti tagokat is tartalmaznak.

Az egyes típusokat tehát ily kvalitatív úton állapíthatták meg. Így van ez különben minden oly jelenségnél, mely kevéssé hozzáférhető. Az összes, jellemző tulajdonságoknak nagy gonddal való összegyűjtése előkészíti az utat a komoly, tudományos munkához; ez utóbbi pedig nem ritkán nyújt oly mozzanatokot, melyek újabb megfigyelési elemek ismeretét kívánják. Már a 80-as évek kezdetén dr. Kövesligethy nagy fontosságú kísérletet tett ez irányban. Az állócsillagok színképét matematikai megfontolások alapján kezdte tárgyalni. Nemsokára követték Paschen, Wien, Planck és mások. Planck elődei nyomdokán és önálló vizsgálataival e kérdést lehető jól megoldotta. Az elméleti kutatásoknak kísérleti eredmények döntő jelentőséget adtak. A Wien-féle sugárzási egyenlet nem tulságos nagy hőmérsékletnél kiválóan használható, Planck spektrálegyenlete pedig a legmagasabb hőmérsékletnél is. A hősugárzást tették vizsgálat tárgyává, főképp a mindenféle színű sugarakat elnyelő test, az abszolút fekete test és a fényes platina sugárzását. Egyenletes hőmérsékletű üregeket használtak, falaikat fémből, porcellánból és szénből állították elő. Ezen üregek belsején áthaladó sugárnyaláb úgy viselkedik, mintha abszolút fekete testtől származnék. Alkalmos módon kieszelt hevítés útján elért hőmérsékletnek pontos lemérésével a sugárzási törvényeket kísérletileg is megbizonyították.

Az állócsillagok sugárzás tekintetében az említett két test közé vehetők. Ily módon rájöttek, hogy az egyes csillagtipusok bizonyos hőmérsékleti léptéknek felelnek meg. Ha e hőmérséklet pontosan meghatározható, az egyes csillagosztályoknak szigorú, kvantitatív jellegű definíciója állapítható meg.

Az állócsillagok hőmérsékletének meghatározására irányuló kísérletek már igen régiek. A Nap hőmérsékletét már Secchi, Violle is törekedtek megállapítani. Az ekkori sugárzási törvények fogyatékosága folytán óriási eltérések merültek fel. Secchi értékei 4—10 millió fok között ingadoznak, Violle 15,500⁰ C-t vezet le. A modern sugárzási

törvényekre alapított számítás folytán e nagy különbségek mind jobban elsimulnak, a mint ezt br. Harkányinak H. C. Vogel spektrofotometriai mérései alapján sikerült kimutatnia. E módszer elve rendkívül egyszerű és intenzív fényforrásokra kiválóan alkalmazható. Két fényforrás fénye oly módon bontandó fel szineire, hogy a két szinkép egymás mellett feküdjék, avagy egymáson és merőlegesen legyenek sarkítva egymásra. Ha most a szem elé forgatható sarkító készüléket teszünk, ezen átnézve bármely kicsiny szalag a két szinképből egyenlő erősségűvé, fényerejűvé tehető. Ily szinképösszehasonlító műszert, spektrálfotometert 1877-ben H. C. Vogel szerkesztett is s 5 állócsillag szinképét összehasonlította a Napéval. Dr. Kövesligethy is szerkesztett más elven alapuló spektrálfotometert, mely az ógyallai csillagvizsgáló-, és tökéletesebb kivitelben a kis-kartali csillagvizsgáló tulajdonában van.

Ha a szinkép $\lambda = \lambda_0$ hullámhosszúságú helyén egy kis színes szalag intenzitása i , egy bizonyos csillagnál J , akkor

$$\lg \frac{i}{J} = a \mathfrak{M} \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) (\lambda_m - \lambda_M) \dots \dots \dots (1)$$

a hol $a = 4.965$, $\lambda_0 = 0.55\mu$, λ_m a kérdéses csillag szinképében a legintenzivebb hely hullámhossza, λ_M pedig a Nap szinképében levőé.

A Nap sugárzását Langley, majd Mouton sugárzási készülékekkel igen jól meghatározták, mint könnyen hozzáférhető fényforrását. Szóval a Nap szinképét jellemző adat λ_M e megbízható mérésekből közelítő pontossággal kihüvelyezhető, Vogel méréseiből pedig (1) folytán az 5 állócsillag λ_m -je. A szinkép egyenletében, a spektrál egyenletben szereplő λ_m ismerete vezet el az önálló fényű égitest hőmérsékletéhez. Az abszolút hőmérséklet és λ_m szorzatát Lummer és Pringsheim az abszolút fekete testre és a fényes platinára meghatározták s azt találták, hogy

$$\lambda_m T_{max.} = 2940, \text{ ill. } \lambda_m T_{min.} = 2630 \dots \dots \dots (2)$$

Ily módon, ha az egyik (λ_m) ismeretes, a másikra (T) a (2) alapján egy max. és min. értéket kapunk.

Mouton es Vogel adataiból tehát a legintenzivebb hely hullámhossza megállapítható, Lummer és Pringsheim méré-

seiből pedig bármely, az előbbi két test sugárzását megközelítő önálló fényű égitest hőmérséklete. Így a fehér csillagok hőmérséklete 7000°C , a sárga csillagoké 3000°C , tehát az elektromos ívfény hőmérséklete, a vörös csillagoké pedig a petroleum hőfoka körül van.

Br. Harkányi imént leirt módszere kétségtelenül a legmesszebbmenő felvilágosítást fogja nyújtani az állócsillagok fizikai természetére; de szinkép-összehasonlításra jelenleg csak a legfényesebb csillagok alkalmazhatók, ezek is igen nagy nehézségeket támasztanak. A jövő feladata oly érzékeny műszerekről gondoskodni, melyek e problema megoldását a kevésbbé fényes csillagokra is kivihetővé teszik.

Van egy kisebb pontosságú, de szintén jelentős következtetéseket megengedő módszer is, mely már a gyengébb fényű csillagoknál is használható s különösen azoknál, melyeknél egy szín határozottan dominál. E módszert dr. Kövesligethy régi vizsgálatai alapján a Planck-féle, modern sugárzási törvényre én dolgoztam ki, kiindulva azon egyszerű tapasztalatból, hogy a fényforrás színe hőmérsékletével határozott összefüggésben van.

A csillagok színe keverékszín. Ezek mesterséges előállítására a Zöllner-féle kolorimeter szolgál, melynek alkotó elemei: két kettőtörő Nicol-prizma, egy planparallel kvarc-lemez és egy petroleum-lámpa. A két Nicol-prizma főmetsetete által alkotott szög (ω) a szín mértéke. E szöget kellett összefüggésbe hozni a maximális intenzitású hely hullámhosszával, a mi részben matematikai, részben fizikai megfontolások alapján sikerült is. Nevezetesen

$$P(\lambda_m) = 0.0092 - 0.4929 \sin 2(\omega - \omega_1) \dots \dots (3)$$

$$\omega_1 = 134.00$$

bármely ω -hoz, azaz bármely színű csillaghoz megadja $P(\lambda_m)$ -t, s

$$P(\lambda_m) = A \cdot \left[\sum_{m=1}^{\infty} \frac{e^{-m\alpha l}}{m^4 \alpha^4} (m^3 \alpha^3 l^3 + 3 m^2 \alpha^2 l^2 + 6 m \alpha l + 6) \right]_{l_2}^{l_1} \quad (4)$$

pedig λ_m -t; ebben

$$\alpha = 4.965 \lambda_m, \quad l = \frac{1}{\lambda}, \quad \frac{1}{A} = 0.010686 \dots \dots (5)$$

Az l_1, l_2 pedig a Nap szinképében szereplő H, A vonalak hullámhosszának reciprok értékét jelentik.

Hogy e koloriméteres módszer megbízhatóságát ki-próbálhassam, első méréseim br. Harkányi adatainak eléré-sére irányultak. Pár mérésből Harkányi 5 állócsillagjára nagyon közelítőleg ugyanazon eredményt kaptam, a mi az elvet tekintve, előrelátható volt. A két módszer eredményeit a következő táblázat tünteti fel.

A csillag neve	Hőmérséklet spektrofotometriai úton		Hőmérséklet koloriméterrel	
	Max.	Min.	Max.	Min.
α Lyrae	6400°	5700°	7700°	6900°
α Aurigae	5450°	4850	5350	4800
α Orionis	3150	2800	3250	2900
α Bootis	2700	2450	2900	2600
α Tauri	2850	2550	2700	2350

Ez eredmények a valóságban még közelebb esnek, ha tekintetbe vesszük a levegő fénykioltó képességét. A koloriméteres módszert a levegő elnyelő képessége kevésbé befolyásolja, mert a színbeli megváltozás sokkal csekélyebb, mint az energiabeli. Nagyon kár, hogy a spektrofotometrius úton nyert adatainknál nem tudjuk az extinkció befolyását megállapítani, minthogy Vogel nem közölte a megfigyelési időt. E néhány adat is bizonyítékul szolgál azért arra, hogy a koloriméteres módszer is igen előnyösen használható. E módszernek azonban két hátrányos oldala van. A direkt számítás nagyon hosszadalmas, ezen azonban segít $P(\lambda_m)$ -re általam készített segédtábla; a másik nagy hátránya pedig az, hogy a koloriméter keverékszinei nem adják meg teljesen az egyes csillagok színét. Előnyei: a levegő fénykioltó hatása e módszernél csekély, a mérések gyorsan végezhetők még a gyenge fényű csillagoknál is.

E közleménnyel példát mutattam az olvasó közönségnek azon vizsgálatok köréből, melyek ma a csillagászatot foglalkoztatják. A hőmérséklet-meghatározás nemcsak önmagában érdekes, hanem bepillantást enged ama korba is,

melyben az egyes világrendszerek alakultak, tájékozást nyújt a világűrben az állócsillagok eloszlásáról. Ez utóbbi feladatok azonban még a kezdet kezdetén vannak. Nem képzeti a célzott szolgál tehát a csillagászat, hanem buzgón keresi a fizikai törvények érvényesülését tőlünk számokban alig kifejezhető világokon is. Vizsgálatai néha évtizedek, századok feladatát képező akadályokat támasztanak.

A jégképződésről. *)

— Irta: Kronich Lénárd —

Érdekes, hogy a tudomány a jégeső keletkezésére nézve még nincs tisztában. Az uralkodó elméletek egyike a vízpárának a jégképződéséhez szükséges lehülését a légtenger felsőbb rétegeiben uralkodó hőmérsékletnek tulajdonítja, egy másik szerint a magas hőmérsékletek által előidézett elpárolgás folytán beálló tetemes lehülést veszik a jégképződés alapjául.

A tudomány az első föltevésnek tarthatatlanságát már bebizonyította azzal, hogy kellőképp indokolni tudta, hogy a felsőbb légrétegeknek null fok alá, vagy annál még jóval alacsonyabbra lehűtött tömege alászállás közben a sülyedés okozta nyomás folytán annyi melegmennyiséget nyer, hogy a netalán képződött jégszemek kell, hogy már ott megolvadjanak, mielőtt a földre érnének.

Több valószínűséggel bír a második, az ú. n. Volta-féle föltevés, amelynek alapján a jégképződéshez szükséges hőfokot magában a vízfelhőben a víznek rohamos elpárolgása okozza és az ezáltal képződött jégszemecskék nagyobbodását a felhők elektromossága eszközli. Marangoni tanár egy értekezésében, a jégeső képződését tárgyalván, a következőket írja: »Tikkasztó nyári napok után, a midőn a páratelt levegő csodálatos nyugvó, mondhatnók mozdulatlan helyzetben van, a horizontról a zenit felé egymásra tornyosuló sötét felhőket láthatunk száguldani, ezek fölött pedig más, rendkívül finoman rétegezett foszlányos felhők rohannak, annak jeléül, hogy egy magasabb légáramlat kezd lesülyedni. A rohamos légcserre következtében támadó többnyire meleg és száraz szél a felhők felületén végig nyargalva, azokat mintegy kinyújtja s így ritkulást idéz elő, a ritkulás pedig a már összesűrített vízpárákat elpárologtatja, a párolgás következtében a víztől nagy mennyiségű hó vonatik el, s így az megfagy, s csakhamar jég képződik.«

Kiváló fizikusok kísérletei alapján kitünt, hogy a null-fok alá hűtött száraz jég negatív elektromosságú, ellenben a vízcepek po-

*) »A jégesők és jégkarak Magyarországon 1896—1903.« Irta: Kronich Lénárd meteor. int. assistens. A m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi intézet Évkönyvei 1902. évfolyam, III. rész.

zitivak. A Volta-féle fölteves ezen kísérleti tényt felhasználva, megmagyarázni törekszik magát a jégesőt, u. i. a nagyfeszültségű elektromosság hatása alatt, a mely zivataros időben mindenkor megvan, a pozitív elektromosságú vízcseppek hozzátapadnak a negatív jégszemecskékhez és a felhőben mindaddig élénk mozgást végeznek, mig nem az elektromos kiegyenlítődések után a földre hullanak.

Ezen elméletet igazolni látszanak dr. Kreuschnernek Darmstadtban végzett kísérletei. Ugyanis egy vízzel telt medenczében a villamos vezeték egy sodronyát a medence fenekén átvezette úgy, hogy a vége közel a víz felületéhez ért, a villamos vezeték másik sodronyát vele szemben néhány centiméternyi távolságban állította fel. A vezetőkön át nagy feszültségű áramot bocsátott és a midőn az elektromos kiegyenlítődések bekövetkezett, egyuttal a víz felszine is megváltozott, amennyiben a vízben elhelyezett vezeték körül mindinkább mélyedő tölcsérforma bemélyedés támadt, a melyből a szökőkúthoz hasonlóan igen apró vízcseppek sűrűn freccsentek széjjel; hovatovább a vízcseppeket apró jégszemecskék váltották föl. A levegő rendkívüli nyugodt állapotának kézlegyintéssel, avagy mélyebb lélekzetvétel által történt megzavarása már elégséges volt, hogy jégszemecskék ne képződjenek, a kísérlet ne sikerüljön.

Az analógiát a természetben végbemenő proceszussal olykép magyarázzák, hogy ott a vizet a felhőkben összesűrített párák, a nagy feszültségű áramot pedig két felhőréteg között fellépő légköri elektromosság szolgáltatja, a nyugalmat pedig amaz ismeretes és nyomasztó szélcsend, amely a jégesőt mindenkor megelőzi. Mennél nyugodtabb a levegő és mennél nagyobb az elektromos feszültség, annál nagyobb mérvű a jégeső.

A jégeső magyarázatával újabban Rollo Russel természettudós foglalkozott. »On heil« című munkájában azonban inkább csak egyes megfigyeléseknek és a jégeső felől táplált egyes felfogásoknak laza összefoglalására bukkanunk, ellenben az összes eddig elért, valamint az ez idő szerint elfogadott nézeteknek egybefoglalását dr. W. Trabert »Die Bildung des Hagels« című értekezésében találhatjuk meg.

A jégeső keletkezésének magyarázatánál elsőben is abból kell kiindulnunk, hogy mit tudunk a jégszemek szerkezete, alakja és nagysága felől. Ha igaz az, hogy a jégtestecskéknek legkülönbözőbb alakjára, valamint szerkezetökre a természetben ezen jelenség felléptével ható természeti erők rezultánsának van kizárólagos hatása, amelyek mintegy plasztikailag kifejezésre juttatják a végbement fizikai folyamatokat: úgy valamely jégeső-elmélet csak akkor állhat fenn, ha a jég minden létező fájának megmagyarázására alkalmas.

Mivel a jégszemecskék szerkezetének és alakjának vizsgálatánál, kiindulva azok középpontjából és a kerülete felé haladva, mintegy egész tömegén beresztül magunk előtt képzelhetjük keletkezésének történetét is: vizsgálódásainkat a dolog természete szerint elsőben is a legegyszerűbb és legközönségesebb jégszemecskékre kell fordítanunk.

Már régebbi megfigyelések is igazolják, hogy a jégszemek belsejét egy hőszerű magvacska képezi, amely körül koncentrikus rétegek-

ben jégburkokat találunk, amelyek a jég szem tulajdonképeni alakját alkotják. A jégburkok száma rendszerint csak egynehányra tehető, de előfordulhatnak esetek, hogy számuk a tizet meghaladja.

A jég szemecskék mikroszkopikus vizsgálatából az látszik következni, hogy a fehér, átlátszatlan hőszerű magvacska jégkristályoknak (hópelyhek) összenyomásából keletkezik, melyek fehérés színéhez a benne rekedt légbuborékok is hozzájárulnak.

A jég szem főalkatrészét képező sűrű és üvegforma jégtömeg, mint fentebb említettük, bizonyos számú kompakt rétegekből áll, amelyek a jég szem központját képező magtól elválaszthatók, amelyek a magot rendszerint nem zárják körül teljesen, hanem úgy helyezkednek el egymásfölé, mint a hagymának a levelei. A mikroszkopikus vizsgálatokból kitűnik, hogy minden egyes réteg megint egymáshoz fűzött kis jéggömböcskéknek, jégsejteknek igen nagy számából áll, amelyek közé kisebb-nagyobb számmal légbuborékok is beszorultak. A jégkéregnek a mag körül való rétegszerű elhelyezkedése, valamint az egyes jégsejteknek egymásközti összefüggése azt látszanak igazolni, hogy amíg egyrészt számos apró vízcseppek egybefolyásával, másrészt azoknak egyidejű, majdnem pillanatnyi megfagyásával van dolgunk, ami csak úgy lehetséges, ha a cseppek a tetemesen túlhűtött folyadék természetével bírnak. Ezen föltevésünk igazolására szolgálhatnak egyrészt Baral és Bixio megfigyelései, akik 2000 m. magasságban 0°C felhőkre bukkantak, amelyeknek alkotórészei a vízcseppek, -10°C alá voltak hűtve anélkül, hogy cseppfolyós jellegükből vesztettek volna, másrészt hivatkozhatunk Dufour kísérleteire is, aki a vizet jóval 0°C alá hűthette, anélkül, hogy szilárd állapotúvá vált volna, igaz ugyan, hogy a legcsekélyebb rázás vagy gyöngye érintés által azonnal jéggé vált.

Ami a jég szemek kristályosodására vonatkozik, az a látszat mérül fel, hogy az egyes jégrétegek egyetlen kristályos jégdarabból állanak, amelyekben a kristályok rendetlenül, keresztül-kasul képződtek. Ezt a felfogást törekszenek igazolni J. Müller, J. H. L. Flögel és E. Hagenbach munkáiban.

Sajnos, hogy a jég szemek szerkezetéről oly kevés mélyebb-reható vizsgálataink vannak. Harting és Wallernek sorozatos megfigyelésein és Abichnak pontos jégstruktúra leírásain kívül nincs egyetlen mű, amelyre hivatkozhatnánk.

A jégrétegek, amelyek a daraszerű magvat körülveszik, a jég szem tulajdonképeni jellemzői; ebben különbözik a jég szem a daraszerű állapottól. Megjegyzendő, hogy a jég szemnek fentebb leirt struktúrája csak az ú. n. rendes struktúrát tünteti fel; ezzel nem azt akarjuk állítani, hogy jég szemnek mindenkor és csakis daraszerű központja kell hogy legyen; előfordulhat, igaz, hogy csak elvétve, más szerkezetű is.

Egyelőre megmaradván a jég szemek rendes, közönséges struktúrája mellett, azokat alakjuk szerint a következő három csoportba soroljuk:

Az első csoportba vesszük azokat, amelyek kúp vagy piramis alakban hullanak és nem ritkán körte, sőt gomba alakot tüntetnek föl.

Ezen jég szemek megnagyobbodása, amint az alakjukból is következtethetjük, alulról történik, csúcsuk felfelé irányul, vastagabb felük lefelé, ami egyebekben a súlypont fogalmával is megegyezik.

A második csoportba azon alakokat foglalhatjuk össze, amelyek gömbölyű, sferoid, némelykor félgömb és lencsealakot tüntetnek föl. Előfordulásuk nem ritkább mint az előző csoportba tartozóké. Jellemző, hogy itt a vastagodás minden oldalon, úgyszólván, egyformán történik.

A harmadik csoportba tartozó jég szemalakzatok a másodikból tekinthetők képződöttnek, amennyiben itt a megvastagodás egy meghatározott síkban történik és pedig a jég szem tömegközéppontján átmenő vízszintes síkban. A megvastagodás tisztán kivehető kristályos képződésű, a mely a magtól és az azt körülvevő koncentrikus burkaitól élesen megkülönböztethető. Ezen kristályok áttetsző jégképződmények, amelyek a sferoid ekvátorán, a fent említett síkban, a sugarak mentében képződnek. Ezen csoportban a leggyakrabban előforduló formák a lelaposodott ellipsoidikus alakzatok.

A mondottak alapján tehát a teljesen kifejlett jég szemnél három egymástól különböző jég szemalakzattal találkozhatunk. Az elsőnél jellemző a hőszerkezetű mag, mint centrum, a másíknál a koncentrikus jégburkok és végre a harmadíknál a periferián kivehető tiszta kristályos képződmények. Kétséget nem szenved, hogy a jég szemnek ezen három különfélesége képződésüknek megannyi egymástól különböző fázisára vezethető vissza. A mig a koncentrikus jégburkoknál a felhőben előforduló túlhűtött vízcseppek rögtöni megszilárdulását kell feltételeznünk, addig a kristályos képződménynél az ellenkezőre, t. i. a fokozatos megfagyásra kell gondolnunk.

Az a kérdés merülhet fel, hogy a teljesen kifejlett jég szem harmadik fajánál, t. i. ahol a periferián tisztán kivehető kristályos képződmények fordulnak elő: vajjon a levegőben mindenkor előforduló vízgőz-e az, amely a jég szem tömegközéppontjának ekvátorán szilárd formában koncentrálnak, avagy eredetileg esőcseppekről lehet-e szó, amelyek ott lassan, fokozatosan megfagynak?

Elméleti okoskodással bizonyíthatjuk, hogy a periferikus jég kristályok a jég szemben eredetileg csak cseppfolyós állapotban fordulhatnak elő, mert nincs ok feltenni azt, miszerint a jég szemet körülövedző levegőben foglalt vízpárák éppen csak a periferián rakódnának le, s ott kondenzálódva kristályosodnának meg, mert hiszen a vízpárák közvetlen kondenzációja a jég szem minden oldalán egyformán kell hogy történjék, ellenben tekintve azt, hogy a jég szemek mindenkori rotációs mozgása alkalmával a fellépő hacsak kis centripetalis erő az esőcseppeket a periferiára hajtja s ott részben a rotáció okozta hőelvonás, részben az aláhűtött levegő egyensúlyi állapotának megzavarása az esőcseppeket lassan, fokozatosan megfagyasztja.

Mint igen nevezetes tény, amelyet úgy látszik szabály gyanánt mondhatunk ki, fel kell említenünk, hogy a zivatarok alkalmával föllépő jég esők esetén, lépjenek fel azok bármily kis időközi megszakitásokkal egymás után, a jég szemek alakja minden egyes esetben általában egyforma, de szomszédos időközökben esett alakoktól minden-

kor különböző, más szóval: megfigyelések igazolják, hogy az egyes intervallumokban esett jég szemek alakja más és más, de az ugyanazon intervallumban esetteké megegyező.

Ezen tapasztalati tényt talán a jégfelhők szerkezetével hozhatnók kapcsolatba. A száguldó jégfelhők mindegyikét más és más alakú jég szemek karakterizálják. A különböző jég szemek strukturája azon jégfelhő strukturájának függvénye, amelyben képződött. Mert ha párhuzamot vonunk a jég szem és a jégfelhő szerkezete között, úgy azt találjuk, hogy ami az egyes jég szemeknél belülről kifelé haladva egymás után következik, ugyanazt a jégfelhőkben felülről lefelé haladva megtaláljuk. A legfelsőbb és a jégképződésnél tekintetbe jöhető felhő régióban találjuk egyidejűleg a hókristályokat és a tetemesen $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ alá hűtött cseppeket, a középső régióban már csak a tetemesen $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ alá hűtött vízcseppeket és a legalsóban pedig a közönséges, ködszerkezetű és $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ körüli hőmérsékletű cseppeket. Az első régió szolgáltatja a jégmagot, a második a koncentrikus jégburkokat és végre a harmadik azon többé-kevésbé kristályos képződményeket, amelyek a jég szemeken fokozatos fagyás révén előállnak.

Ezek szerint tehát a jég szem csirája a jégfelhő legfelső rétegében székkel, s csak onnan lefelé haladva épül fel teljesen kifejlődött szemmé.

Hogy miképpen épül fel a teljesen kifejlődött jég szem, hogy mi okozza a megnövekedését, erre a kétdésre Leop. v. Buch jég eső-elméletében találunk feleletet, a melyben daczára, hogy természetes egyszerűséggel képes plauzibilissá tenni a felvilágosítást, mindazonáltal szigorubb megfontolás után az általa táplált felfogás tarthatatlansága kiviláglik. Ugyanis Leop. v. Buch a jég megnövekedését az esés által magyarázza meg. Minden olyan jég részecske, amely nagyobb tömegű, esése alkalmával nagyobb sebességgel is bír és az alatta lassabban eső, tehát kisebb tömegű vízcseppeket eléri s azzal egybeolvad s össze fagy. A természettudósok között nem egy akadt, aki Buch fenti felfogását osztotta, sőt akadtak olyanok is, akik annak helyes voltát kísérletileg is támogatni iparkodtak.

Ezen föltevést az alább következő matematikai számítással megdönthetjük. Tegyük fel egyszerűség szempontjából, hogy az eső jég mag gömbalakú, és H vastagságú felhő rétegen át esik. Akkor, ha a Buch-féle felfogást elfogadjuk, a gömbalakú jég magnak esés közben történő sugárnövekedését

$$\Delta r = \frac{\omega \cdot H}{4 \cdot 10^6}$$

egyenletből nyerhetjük; ahol ω az 1 cm^3 levegőben foglalt cseppfolyós állapotú víz tömegét jelenti. Ha példa gyanánt szélső értékeket veszünk fel, azaz legyen $H = 200.000\text{ cm.}$, és $\omega = 4\text{ gr.}$, akkor a megfelelő helyettesítés után a sugárnövekedésre:

$$\Delta r = 2\text{ mm.}$$

értéket nyerünk. Ha tehát két kilométer keresztmetszetű felhő rétegen esnék ama gömbalakú jég mag, radiusa csak 2 mm. -nyivel nagyobb

bodna, ami oly elenyésző érték, hogy a nem ritkán előforduló $1/2$ kg.-os, $3/4$ kg.-os, sőt 1 kgr.-os jég szemek keletkezését ezen fölfogás alapján meg nem magyarázhatnók.

Sokkal elfogadhatóbb azon föltevés, hogy a jég megnövekedése gyorsan történő, mondhatnók rögtöni folyamat s magyarázatát abban kell keresnünk, hogy a midőn a jégmag esés közben a jégfelhő elektromos mezejébe kerül — hivatkozva azon kiváló fizikusok által kísérletileg igazolt eredményre, hogy a jég mindenkor negatív, vízcseppek, tekintet nélkül hőmérsékletükre, mindenkor pozitív elektromosságúak — az elektrostatikából ismeretes Coulomb törvénye szerint a jégmag illetve jég szemek és a vízcseppek közt fellépő kölcsönös hatás

$$p = + C \cdot \frac{c_1 c_2}{r^2}$$

értelmében azok egyesülnek, s a jég szem megnagyobbodását okozzák. Természetesen a szerint, amint az elektromos mező változik, változni fog a kölcsönös hatás nagysága is és az összefolyás, egyesülés minősége, amely utóbbi a jég szem konfigurációját szabja meg.

Az a kérdés merülhet föl, hogy honnan származik a jég szemem eredetileg cseppfolyós állapotban levő víz réteg megfagyását előidéző hó? Akadtak olyanok, akik első sorban a párolgásra gondoltak, amely a jég szem esése alkalmával állítólag fellépne; akadtak olyanok is, akik a párolgásnak épen az ellenkezőjét hangsúlyozták, t. i. vízcseppeknek a jég szemem való kondenzációját. Ez utóbbi föltevés tarthatatlansága részletes magyarázatra nem szorul. Az előbbi esetben is, ha megfontoljuk, hogy a $0C^0$ jég magon párolgás csak akkor állhat elő, ha a levegő harmatpontja, amelyen át a jég szem esik, alacsonyabb hőmérsékletű, mint maga a jég mag; ha magasabb volna, akkor a jég szemem kondenzáció lépne föl. Tudjuk azonban azt, hogy valamint a mesterséges elpárolgás által történő jég képződés előfeltétele a száraz levegő jelenléte, hasonlóképen esetünkben is ily tulajdonságú levegőnek kellene előfordulnia. Hogy a jég eső képződésnél a tekintetbe jövő levegő régiókban a nedvességi viszonyok a fenti föltétellel épen ellentétesek, az bővebb magyarázatot nem követel.

Fölmerült az a föltevés is, hogy a zivatar és a jég képződésnél a hó elektromossággá változik át. Ez azonban mindaddig tárgyaltalan, amíg fizikai magyarázata hiányzik.

Azt hiszem, a fenti kérdésre, nevezetesen: honnan származik azon hőmérsékleti állapot, mely mellett a jég szemem eredetileg cseppfolyós halmazállapotú folyadék réteg megfagyása előidéztetik, fizikai alappal bíró magyarázattal megfelelhetnek. Tapasztalati tény, hogy jég esők csakis zivatarkon kíséretében lépnek föl. Amidőn a jég szemek — legyen azoknak dimenziója még tetszés szerinti kicsiny — a zivatar felhő elektromos mezejébe kerülnek, a vízcseppek és jég szemecskék között fellépő és amaz ismeretes kölcsönös hatás folytán azok egyesülnek és a jég szem megnagyobbodását okozzák. Az egyesülés alkalmával munka végeztetik. Ezen munka végzésére bizonyos melegmenynység szükséges, amely nincs okunk feltenni, hogy máshonnan, mint

a környezetből vétetik. Az egyesülés intenzitásának arányában fog a hőcsökkenés is föllépni.

* * *

»A térkép és jégesőtáblázat magyarázata« cz. fejezetben szerző a következő tanulságos megjegyzéseket teszi:

A jégeső törvényszerűségére vonatkozólag birunk már egyes tapasztalati igazságokkal, nevezetesen: a jégeső lokális jelenség és főleg oly vidékek sajátossága, amelyek ú. n. meleg és nedvdús talajjal birnak.

Ezek szerint, alkalmas időjárás helyzet mellett, a jégesőnek megvannak a meghatározott helyei, ha szabad úgy neveznünk »fészkei«, melyek szükségképen nem kell hogy egy folytonos lánczot alkossanak. A jégeső tanulmányozásánál tehát elősorban fontossággal bir a helyi viszonyok ismerete, értvén ez alatt az illető vidék függélyes és vízszintes tagoltságát, valamint geológiai viszonyait.

Egy másik megfigyelések igazolta tapasztalati igazság az erdőknek befolyása a jégesőre. Általában az erdők a jégesőt hozó zivatarot feltartóztatni képesek, vagy legalább is gyengítik, sőt nem ritkán más irányba terelik.

Kilencz évi zivartarmegfigyeléseink igazolják, hogy hazánkban a zivatarok huzódási iránya a S—SW—W égtájnegyed felől történik, továbbá ismeretes dolog, hogy a jégeső a zivataroktól elválaszthatlan, azzal esetleg együttjáró, de önmagában soha föl nem lépő jelenség, és ha hivatkozunk a Németországban a zivatar és az azt kísérő jégeső jelenség tanulmányozása alkalmával kimondott azon eredményre, hogy a jégképződésre fontossággal bir az illető vidék tengerszín fölötti magassága: úgy könnyen beláthatjuk, hogy magas hegylánczok, nemkülönben magas vízválasztók széles, kiterjedt hegyháta a jégesőnek akadályul szolgálnak, s azok a jégesőnek mintegy végállomásai gyanánt tekinthetők; egyuttal következik, hogy ezen hegylánczok és vízválasztó magas fensikok déli, délnyugati és nyugati vidékei sokkal nagyobb mértékben kell hogy ki legyenek téve a jégesőknek, mint az ellentétes oldalak.

Tekintettel a zivarképződés alapvető elemeire, fizikai úton nem okozhat nehézséget megmagyarázni, hogy a folyammedrek környékein, ahol a víz mélysége s így sebessége kisebb, valamint ingoványok és mocsarak vidékén a jégeső sokkal gyakoribb jelenség, mint jól szabályozott vízfolyások és mély tavak környékén.

Mindezen törvényszerűségek jórészt az elméleti okoskodás eredményei. Hiszem azonban, hogy az ezirányban végzendő statisztikai táblázatokból hasonló igazságokat olvashatunk ki, ha a szolgáltatott adatok a kellő kritikával dolgoztatnak fel.

A viharforgatag.

— Irta: Hanusz István. —

Pigeot szerint a szellő 90 m. utat tesz meg percenként, a kis szél 360 métert, az erősebb szél 480-at, az egészen erős 900-at, a vihar 1300-at, az erős vihar 2100-at, az orkán 2400 métert.

Kaliforniában a Sacramento folyó völgyében gyakori és tartós a vihar számba menő szél; 1903. novemberben 9 nap és éjjel egyhuzamban dült 1383 méter gyorsaságú vihar, amely ugyanazon évi május 14-én dühöngött, 72 óra hosszant dolgozott 1616 méteres sebességgel, de ott a reyesporti magas fekvésű obszervatórium 2733 méter sebességű légáramokat figyelt meg május 18-án, sőt azok némelyike percenként 3216 méterre szöktette föl a gyorsaságát.

Ha csak 3000-re vesszük is a sebességet, minőre a berlin-zosseni villamost tervezik, vele a Földet az egyenlítő vonalán 8 nap alatt körül lehetne utazni. Az ilyen szélerő az eléje álló akadály minden \square -cm. fölületére 300 kilogrammos nyomást fejt ki, nem csoda tehát, ha 16 m. derékkörületű fákat úgy kisodor a tövükből, mint a dugóhuzó az üveg nyakába beszorított parafát; az ember építményeit pedig pozdorjává őrli. Ez a mindent lesöprő erő méltán válik be hatalmas geológiai tényezőül, mely hegyeket, folyópartokat rongál meg.

Bajos a hajóknak kerülni a bórát is, noha nem forog az, de annál gonoszabb, hogy egyazon irányból lökdös; a sebesség Trieszt-nél, mint mondják, olykor 1866 m., az egyes rohamoké, melyek 40—50 másodpercenként ismétlődnek és 2—4 másodperczig tartanak, 3336 métert is elérhet, mint 1903. december 28-án észlelték.

Hatalmasság a délről jövő szirokkó is; egy ilyen 1903. november 28—29 között behorpasztott vasajtókat, a fiumei molo-hoz nagy gőzöskéket dobott, az abbáziai úton sziklákat emelt s azok estökben mélyen fűródtak be a talajba.

Ki tudná ma megmondani, minő természetű szélvihar volt az, amelyről konstantinápolyi görög legenda szól. E szerint Photius patriarcha a tengerbe merítette Szűz Mária kegyelettel őrzött ruháját és annak a csodatevő erejéből támadt nagy vihar mentette meg Konstantinápolyt, hogy az orosz (talán inkább normann) tengeri kalózkod ki nem rabolták. Ma természetesen nem a skandináv éjszaktfiaktól félnek ott, hanem az oroszoktól s azért vett a néptudatban fordulatot a névcsere; akkor a Feketetenger nem volt még orosz tenger.

Más természetűek a ciklonok, melyek a Föld sok pontján különböző erővel lépnek föl és forgó mozgásukról hamar rájuk lehet ismerni.

Kicsinyekül látszó okokból szülemlik meg az a pusztító természeti jelenség, a légkör amaz erős forradalma. A hideg és melegnek egymás ellen vívott harcza, térfoglalásért való kemény tusája nyilatkozik meg benne; és mivel heves föllépése mélyen belenyúl az ember érdekeibe, megtámadja életét, vagyonát: kevés áldó szó kíséri útján, noha

olykor hasznót is okoz. Az 1866-iki heves kolera-járványban úgy kisöpört félórás orkán egy erősen fertőzött olasz városkából minden miazmát, hogy utána rögtön megszűnt a ragályozó kórvész. Tett pusztításokat a mezőkön s a házak tetőin, de meghozta az egészséget a sujtott lakosságnak.

Vidékenként és nyelvbeli különbözés szerint többféle a viharforgatag elnevezése, de körforgó mozgása miatt cyclon a nemzetközi jelzője. A magyar alföldi nép tátorján-nak is nevezgeti, de nem általánosan.

Kis formában bárhol támadhat, ha két különböző vivású légáramlat összeágaskodik és egymással szelidebb vagy vadabb tánczra kél és a magával ragadott por, vegyes törmelék forgatásával jelöli a tovapörgése irányát. Őt magát nem látni, de igen a keze munkáját, kivált ha nagyban működik.

Legrettenetesebb alakjában a forró földöv két olyan pontján szöket támadni a viharforgatag, a honnan különben sok áldás árad a mérsékelt övi vidékekre, az emberre és gazdaságára. Onnan jönnek a tavasznyitó lágy zefírek, a nyár hasznos permetegei, a bikanyál fonadékait úsztató hosszú őszi enyhe légáramlatok, a télnek is közbenkőben megjelenő lágyabb fuvalmai. Olykor azonban az áldáshozó fuvalat fekete fölhőmezbe öltözik és vakító villámmal, vészesen kopogó jeget hullatva mint átok indul el az áldás jártabb útján és tör-zúz mindent, ami elibe akad.

A közép-amerikai és a dél-kinai tengermedenczék az a két üst, honnan a fölmelegült víz és a fölöttük áthevült levegő éjszakeletre való áramlásukban Európa és Amerika nyugati partjaira áldó, enyhe időjárást visznek, mi lehetővé teszi a növénytenyészetet, állati élet boldogulását, az ember otthonosságát olyan tájakon is, hol a Nap közvetlen melege már elegendő nem volna a legkiadóbb, legjutalmazóbb gazdasági termékek nagyban való előállítására, holott azok teszik a kultúrát igazán lehetővé, ami nem esik meg a világrészek ellentett oldalán.

De az a két tengerzug a költőhelye a rémes légforgóknak is, melyek taifun (typhoon), tornado, hurrican neveken ismeretesek és félelmetesek; a megjelenésök, lefolyásuk kigúnyol minden leírást, oly borzasztó az erejük, holott nem keletkeznek egyébből, mint a levegő egyensúlya fölbomlásából és a természet örök törvényei csupán azt törekszenek helyreállítani. Ha e közben az embert és műveit teszik tönkre, annak a szerencsétlensége, akit elgázolnak.

A délázsiai viharforgatagnak neve a kinai tai (nagy) és fun (szél) szavakból állott össze és kinai leírás szerint úgy ered, hogy a közeledtét a tenger fölött elterülő légben gyöngye bongás jelzi előre, csakhamar tüzes felhők gyülekeznek, dörgés kíséri őket útjokban, szivárvánnyal ékeskednek, amelynek két vége a tenger színét üti meg. Csakhamar fölkel a levegő áramlata, forrni kezd a tenger, bűg és sziklátat tördel, a megsűrűsödött légben a tenger madarai ijedezve röpködnek, a szárazföld fáinak koronája meghajlik, leginkább dél felé, a nekibőszült vihar rettenetes.

Ha mellé záporosó is társul, akkor tombol igazán a taifun, épületeket tördel össze, hajókat dobál partra; lovakat, szarvasmarhákat kap föl a mezőn és dobálja ide-oda, fákat gyökereikből csavar ki, a tenger áradása és a levegőmozgás dúló hatalma határt nem ismer.

Angol meteorológusok mutatták ki, hogy a félelmetes khinai taifunok csak forgószelek, és minél kisebb az átmérőjük, annál veszettebb gyors a forgásuk; óránként 150—200 kilométer és az olykor egész vízhegyeket zúdit a partra, meg a tengereken járó hajóra, melyen a vitorla kezelést lehetetlenné teszi.

Nyár a fő megjelenésök ideje délen, Japánban már inkább a szeptember-október hónap és ott szűkterű a szereplésük. A Zrinyi korvett 1891. júniusban járta a khinai vizeket és az ott akkor dúlt 3 taifun közül egy sem érte el. Ugy jelentette a kapitány, hogy a viharos napokon a taifun szélében járt hajója és még sem mutatott a barométer depressziót, kiskörűek voltak tehát azok a taifunok.

Krusenstern orosz kapitányt ellenben meglepte a keletafrikai partokon a barométer hirtelen süllyedése 28 hüvelykre, ami órákkal előbb jelezte a vihar közeledését.

100 órás tartamú taifunt állott ki a brémai E. H. Waetjen hajó 1903. márcziusban a déli szélesség 15^0 , nyugoti hosszúság 160^0 táján a Pacific-óceán klárístengerén. Nevezetes volt lefolyásában az, hogy a barométer csak 669.3 mm. állást mutatott, mi példátlan a tenger színén és teljes 3 napon át csupán 710 mméterig birt emelkedni. A mellett lassú volt annak a délnyugoti irányban menő forgatagnak a haladása, óránként csupán 1 tengeri mértföld, mi percenkint 31 métert nem tesz, de az csak a centruma előnyomulása volt, a karkázó forgása ellenben rettenetes sebes. Megfigyelője E. Dierk kapitány, előbb tengeri időjelző állomási obszervátor volt és pompás barométere gondosan rektifikálta, mikor New-Yorkból ama yokohamai útjára elindult.

Európában sem hiányzanak nehéz ciklon-járások.

1903. augusztus 8—9 között való éjen óriási felhőszakadással viharfergeteg támadt Szent-Pétervár környékén, a Finnöböl megrázódatatása és hullámozása áteredt a Neva folyóra is és megemelte szokatlanul. Nem volt az orosz fővárosnak kertje, hol akkor százával ne döntögette volna ki a százados fákat a szélvihar. Összeomlott sok ház, szerencsétlenségek estek a tengeren is, elveszett népestül sok halászbárka, nem járhattak a helyi hajók 2 napig. A Kamenij-Osztrow városrész tönkrement a vízárban, mely fővényszigeteket halmozott össze, a kocsik vízben jártak, a közel szigetek nyaralói összedültek. Folyton dörögtek a veszedelemben az ágyúk a Péter-Pál erősségből és rémitették a különben is halálra ijedt lakosságot. Rég dúlt ekkora ciklon oly magas (60^0) éjszakon. Azok műhelye inkább délibb vidék.

1900. szeptember 10-én Cseh-Leipa községet tette tönkre ciklon. Schönbornban lesodorta 5 ház födelét, kitépett tővéből 300-nál több fát, a mühlbergi erdőn 50 m. széles csapást ütött, elpusztított 1400 holdnyit, — holott alig dolgozott tovább 5 percznél, de a fa- és háztörmelék egész záporát zúditotta alá.

1898. esztendőben Nether-Priors mellett, Anglia Essex grófságában egy forgószél roppant mennyiségű szénát kapott föl és 3 mértföldnyi távolságig rakta le a fákra s a házak tetejére.

Franciaországban 1902. július 15-én esti 6—7 óra között tört ki ciklon Chalon sur Saône táján, házakat rombolt, fákat csavart ki dugóhúzó módjára, összetörte a Saône folyó hajóit, elpusztította az Alcazart. Ugyanazon évi augusztus 6-án Mallorca szigeten Feltantix városkát öntötte el ciklon hozta felhőszakadás, a villámai sok házat gyújtottak föl, sok embert vágtak agyon. Alicante tartományban spanyol földön is sok házat döntött a vihar össze, sok ember járt szerencsétlenül.

Dél-Itáliában 1897. szeptember 27-én délután Brindisi táján Sava. Oria, Latiano községek egész vidékét összetörte a ciklon; töldült Savaban 20, Oriában 30 házat, megölt 40 embert, megsebesített sokat.

A mely tengeri eredetű viharforgatagok minket is elérnek Magyarországon, azok az Atlanti oceánról tévednek ide; nem oly hevesek, mint a forró földöviéek, de tágabb körben dúlnak kisebb erőszakossággal. Nyugat-Európában azonban még kifejtik nagy hatalmukat. Így Franciaországban az 1680. június 7-iki ciklon számtalan épületet rombolt össze és egy tornyot harangostul együtt 100 lépésnyire sodort el. Egy másik 1703. november 26—27. között való éjjel Angliában 800 házat, 400 szélmalmot tett tönkre, $\frac{1}{4}$ millió nagy fát tépett ki gyökerestül, elhordta 100 templom tetejét, fellökte az eddystonei világító tornyot s a kikötőkben 300 hajót semmisített meg.

A mi 1896. augusztus 7-iki nagy ciklonunk is az oceánról jött.

Biarritznál Dél-Franciaországban ért partot, felénk közeledtében követte az alacsony légnymást. Augusztus 5-én este Nizza, Bergamo, Bologna, Brescia, Ferrara, Rimini, Udine, Vareseben tombolt; éjjel Laibachban, Grácban, de átnyult a dühöngése 6-ika első óráira is. Vasvármegyén, Zala, Somogyon át Tolnába reggel jutott, 9 óra tájt Kecskemétre; Jászkun-Szolnok vármegyén és Békésen keresztül robogva Biharba nyomult és Cséfan 12 órakor szétszórta a vásárt, emberélet is esett áldozatul, a végét Révből jelezték, közel az erdélyrészi határhoz, hol az őrtálló bihari erdők útját állották a keletre való tovább terjedésének.

Ez a váratlan légköri forradalom, melynek kitörésére ezuttal hazánkban nem voltak meg a kellő föltételek, mint délnyugatról berontó ellenség okozott légkörünk egyensúlyában olyan zavart, hogy a kiegyenlítődése végett utána fiók viharförgetegnek is kellett támadnia, a mely pusztítóbb hatású lett az elsőnél, mint a lapok értesítéseinek összeállításából kivehető volt, Kecskeméttől messze délnyugatra, Dunántúlon tört ki 6-án éjjel 10 óra tájt. Szegzárd és Solt között volt az erejének tetőzése, onnan rohant széles övben az Alföld közepe felé. Pécs éjszakkéletről kapta, Kecskemét délnyugatról. Születés helye, kiinduló középpontja úgy látszik Nagydorog tolnamegyei község határa volt, 11-én még Erdélyrészen lépett föl Nagyenyed körül e tengeri kigyó farkának végsapzkodása.

Rettenetesekek voltak akkor a lapoktól hozott értesítések, azok regisztrálása hosszú volna; annyi azonban kitént, hogy sugarasan terjedt szét e pusztító förgeteg, jobban mondva orkán a Szávától Érsekújvárig szélesedő méretben; éjszakra Losoncz, Miskolcz, Ungvár voltak a határai, délen Szerbia hegyei, Erdélyrészebe való átcsapását azonban teljesen megakasztották a magas hegyek és az erdő-tömegek.

Nagyobbak a viharforgatag dúlásai a melegebb tájakon.

1902. június 16-án a Szind folyó (Kelet-India) deltájában elpusztította ciklon Carashi várost, a történelmi emlékü Nae-molot eltvitte, a kikötőben álló hajókat tönkretette, a raktárakat hasonlóképp, valamint az odavivő vasutat.

1901. november 26-án 2 m. magas tengerhullám tolult föl a Gangesz folyón, ciklon üzte azt, elpusztított sok lakóházat, Serai-Gunge felől gyapottal terhelt 200 bárkát súlyesztett el vagy rongált meg a vihar. Ugyancsak Bengáliában Mídnapoore vidékén 1874-ben egy taifun 35.000 ember életét oltotta ki, 1876-ban Bakergunge körül 215.000 emberét.

1897. október 27-én Chittagong (Bengalia) környékén az ott dúló orkánról irták, hogy az általa fölkorbácsolt tenger árja 17 falut söpört el, többet nyomtalanul összes házaival, fáival, lakóival együtt. A környéken 1·1 millió ember lett hajléktalan, elveszett vagy 100.000 lélek. Még a távolabb eső Barman hegyek erdői is tönkrementek, a szárnytörött tengeri madarak ezreit sodorta be a vihar messzire a szárazföldre, emberi hullák hosszú időn át uszkáltak a tenger hullámain, alig győzték kifogni és elföldelni.

Észak-Hindosztánban 1902. június 30-án Rampur mellett vasutvonatot sodort ki utjából a ciklon, belehalt 13 ember, megsebesült 15. Odább keletnek Anamban 1900. október végén 1600 embert ölt meg a taifun, 4850-et megsebesített.

A Fülöpszigeteken 1897. október 21-én volt erős viharforgatag. Leyte sziget kárát 7·5 millió pesetára becsülték. Carigara és Burigo községek teljesen tönkrementek a keleti parton, óriási vízhullám sodorta el azokat a föld színéről. Tactoban város lakosai közül is több ezer ember veszett el. Érintette az orkán Samar szigetét is, tönkretette Hermani várost.

Ott a taifunok a mon szun szelek változásakor állnak be leg hamarább. Így 1892. október 20-án a barométer 760 milliméterről hirtelen 718-ra esett és a lecsapó vihar óránként 252 km. sebességgel dolgozott, egész erdőket sodort el, letépte a hajókat horgonyaikról, és vitte magával a bizonytalanba. Ugyanott 1900. november 11—13. között is dúlt ciklon, elpusztított Gnamban 1000 házat, Indraján és Terraforo városok áldozatául estek, százával veszték el benne az emberek, tönkrement az egész aratás, több hajó nyomtalanul tűnt el.

Leggyakoribbak a délázsiai taifunok ápril-májusban és szeptember-októberben. A pályájok legtöbb esetben délnyugatról északkeletnek irányul, csak a szélesség 30-ik fokánál vesznek határozottabb északi irányt, éppen úgy, mint a nyugatindiai orkánok. A hajóst barométerje

ismerete és megfigyelése értesíti a vihar érkezése felől és ha eléggé körültekintő, képesül arra, hogy kikerülje vagy megnyergelje, vele repüljön.

Tele van a kínai partok története taifun-veszedelmek eseteivel.

1840-ben a Golkonda hajó 650 emberével esett a viharforgatag áldozatául; ugyanakkor a 350 tonna súlyú Kent angol gőzös barked, a mint Hongkong előtt horgonyozott, 1 $\frac{1}{2}$ kilométernyire dobta ki a szárazra, úgy, hogy a kiszabadítása, vízre való juttatása végett ugyanolyan hosszú csatornát kellett neki ásni.

A porosz keletázsiai expedíció Frauenlob hajóját 1861. szeptember 1. éjjelén a taifun ott mindenestül együtt süllyesztette el. Az 1874-iki taifun Hongkongban tönkre tett 33 nagyobb, 400 kisebb hajót és 5000-nél több ember veszett el. Hainan lakosai a viharok istennője megkérlelése végett templomot építettek és abban drága áldozatokat mutatnak be.

Hongkong délkhinai város nagyon is utjában van a taifunoknak, csak 1875 óta áll, de már arra oktatta a tapasztalás a lakosait, hogy igen tömören, nehézkesen, ellenállóképesen építkezzenek, az ablakok, ajtók sok helyt vasból vannak s mihelyt a szemben fekvő Kowloon félszigeten a viharjelző ciklon-közeledést jelez, bezárnak rögtön minden nyílást, hogy a vihar belé ne köthessen és megesett 1874-ben mégis, hogy a 300.000 lakosu városban 1000-nél több ház pusztult el, több ezer lakosával együtt. 1868-ban pedig Hongkong környékén 140 falu, 450.000 ember, 1700 hajó lett a viharforgatag áldozata. Hanlouban rövid egy óra alatt 200.000 lélek veszett el.

Délázsziában az 1898. májusi orkánt úgy írják le, hogy Mauritius (Isle de France) afrikai sziget felől jött s Timor szigeten 3 virágzó várost döntött romba, az épületek alatt 10.000 ember veszett el.

1898. február 22—24 között Új-Caledoniában két ciklon rohant egybe Noumea város fölött; az egyik északnyugatról, a másik délnyugatról s viaskodásuk közben tönkre tették a sziget összes kávéültetvényeit, elsüllyedt a Loyalité ágyunaszád is.

A Pacific óceán ama részeiben, december végén, február és márczius végén rendszeren megjelenik a viharforgatag, tornado-nak nevezik ott. Elővigyázatból a hajókat óvott helyt tartják akkor a tulajdonosaik, hogy a magasabb biztosítási összegek fizetését elkerülhessék.

Délaustráliában Port-Darwinnál Palmerston várost tette tönkre 1897. elején pusztító orkán. Az olyanoknak ott willy-willes vagy coched bobs a nevök, uralkodnak pedig december—április között a nedves időjárású hónapokban. Igy 1898. januárban Queensland Mackay városa szenvedett ciklon-rohamot; három templom, két hotel, sok középület és magánház ment tönkre; 24 óra alatt 316 mm. réteg víz-zuhatag ömlött alá. 1899. márczius közepén ott az északi partokon dúlt ciklon 100 hajó közül erősen megrongált 95-öt, azontúl is az okozott kárt 50—60 ezer font sterlingre számították, sok ember élete veszett oda. 1903. márczius végén Townsville várost döntötte romba a vihar, sok ember elveszett, az épületek halomba dűledetek, elte-

mette a városi ispotály összes betegeit, Brisbane mellett volt az a szerencsétlenül járt telep.

1898. február elején a Szamoa szigetek között dúlt ciklon 3 német, 3 amerikai hajót tört össze; rémes orkán volt akkor a Fidshi, Tonga, Uj-Hebrid és Salomon szigetek táján is. A Taumotu sziget-csoportot 1903. január 15-én érte taifun katasztrófa. A tenger szintjét alig 6 méterrel meghaladó szigeteket rettenetes ár mosta végig s a lakosság nagy részét elsodorta. A kik a veszedelmet túlélték, azoknak az Excelsior francia gőzös nyújtotta az első segédelmet; úgy jelentette a kapitány, hogy az anah-hikuerai vonalon mindenütt kókuszdió, fa és mindenféle törmelék, hullák borították a tengert. Hikuera szigetet alig lehetett fölismerni, a partján megszorult néhány ember francia zászlót lengetett olyan ponton, mely egyébkor néptelen volt. Ott értesült a hajó a szerencsétlenségről, mely 460 emberérettel együtt mindent tönkre tett, vagy 800-an menekültek meg nagynehezen. Marokan szigeten a házakat és fákat 100 m. hosszú, 30 m. széles, 1,5 m. magas romhalmazba gyűrte a vihar, megölt 95 embert, csak 88 menekült meg a haláltól. Hao és Makemo szigeteket hasonlóképp elsöpörte az orkán hatalma, nem maradt rajtok semmi.

1896. május végén Északamerikában St. Louis város és környéke dúlt rövid $\frac{1}{2}$ óra alatt romba, a Mississippi folyónak vihartól magasra korbácsolt hullámai elsöpörtek magok előtt mindent és hogy a baj elég ne legyen, tüzet is gerjesztett az orkán. E nagy természeti csapásnak a megmérhetetlen vagyoni káron fölül közel 3000 ember élete esett áldozatául; sátrakat és élelmet kellett a megsebesült, tönkre jutott hajléktalanok részére küldeni, és mindez váratlan hirtelenséggel csapott le a gyanutlan városra.

Wisconsin államban 1899. június 9-én dúlt erős ciklon, földulta pár percz alatt Uj-Richmond várost. Hudson, Violas, Sparta, Lacrosse városok sokat szenvedtek tőle. Uj-Richmondban 200 halott, 1000 sebesült került a romok alól elő; első sorban az ispotályok mentek tönkre, 2 sörmérésben is 30 halott, 70 sebesült volt. Megsemmisítette a zápor az aratást is, elpusztultak a vasutak, megszakadt minden közlekedés.

1900. júliusban az Egyesült-Államok keleti partján Flortidától Kanadáig dúlt egy tornado, több száz millió frtra rúgó kár tett, elveszett benne sok száz ember, elpusztultak virágzó városok. Egy heti nagy hőség után hirtelen esett a barométer, az elötörő szélroham teli szórta New-York utcáit tetőcseréppel, téglával, kéményeket szakított le, háztetőket bontott meg. A csapkodó villámok 10 helyt gyújtották föl avárost, 14 embert sujtott agyon az ég tüze, százával égtek benn a tűzvészben a menekülni nem bírók, a kikötőbe fultak számát megállapítani nem lehetett; sok odavándorló nem érhetett partot, hajók romjai sűrűn lepték a tengert.

Pennsylvania-ban beleszalajtott egy express vonatot temetési menetbe és 15 ember halálát okozta a vihar. Beütött Brooklynban egy vonatba és megbénított a villáma sok embert. Buffalo-ban az óriási Dakota magtárt gyújtotta föl, földig égett az egész épület. A vasuti

pályák megrongálódtak, a hidak meglazultak, a telegráfrótok mért-földekre kuszálódtak össze, vagy szakadoztak el.

1900. szeptember 8-án Galveston várost majd egészen elpusztította egy viharfogatag, mely éjfél után 2 óraker rohant elő. A város a mexikói öböl egyik szigetén épült s ekkor 2 méternyre került víz alá. Az orkánnak óránként 80 mf. volt a sebessége s a tengert 8 mértföldnyire hajtotta be a szárazföldre; 1000-nél több épület dült össze; a tengerpartot számtalan holttest és töménytelen bútordarab lepte a vihar dulása után, a hullákból csak 2500-at lehetett eltemetni, 4000-et meg kellett égetni hamarjában, sokat elvittek a hullámok nyom nélkül. Tönkre ment a kikötő valamennyi hajója.

A newyorki meteorologiai intézet napokkal előbb jelezte, hogy erős tropikus légfogatag közeledik; de mivel az hirtelen más irányba csapott, azért lelte Galvestont készületlen. Jövendőlték régóta, hogy katasztrófától tarthat, mivel épen úgy fekszik, mint Indianola parti város, melyet 1886-ban végkép elsöpört egy ciklon. Galveston területe is, a 30 mf. hosszú sziget szüntelen változtatja alakját az örökös orkánok hatása alatt; de a mostani délről és éjszokról egyszerre jött két roham nagyon gyors forgású volt és 12 óra hosszant dühöngött.

Térkép-melléklettel referált lefolyásáról a hivatalos meteorologia, mivel annak az obszervatora J. M. Eline túlélte az eszközei elpusztulását. Az ő erős házába 50-en menekültek, de mikor az is összeomlott, 32 lelket temetett el, közöttük az ő feleségét is, őt, a segédjét, három gyermeket és egy nőt hajótöredék usztatta három órai hanyattatás után a város középpontjába. Ő azt jelentette, hogy a hivatalos előjelzés nem érkezett meg. Erős éjszakketi szél fújt már 7-én, esti 5 óráig viharra fejlődött ki és fölhőszakadást hozott, mely reggelre tengerré dagadt az utcákon; ekkor jött az értesítés, hogy a ciklón keleti irányból délbe csapott át és a legveszedelmesebb fejlődést veheti.

A városi tanács rögtön a város közepét jelölte ki menedék-helyül s ott a szófogadók jól is jártak. Este 8 óraker 84 mf. sebességet öltött az orkán, utóbb 100-at, de csakhamar délkeletre ugrott át és 120 mf. sebességgel dolgozott; fölborított 3636 házat, az elveszett emberek számát Eline 6000-re számítja, az okozott kárt 30 millió dollárra.

Pater Keller, a misszió vezetője Párisba küldött értesítése szerint 5000 ember hulláját a hajókról a tenger mélyére bocsátották, de a legtöbbet fölvetta a víz, úgy kellett kihalászni, nekik máglyát rakni és megégetni. Sok hullá a romok alatt rekedt. A város talaja fölött 8 m. magas hullám tombolt; a ki ember megmenekülhetett, csak a bőrét menthette, oda vészett mindene, oly gyorsan jött a katasztrófa. A fehérek árvaháza maga alá temetett 11 szerzetes testvért, 95 növénydét, csupán 3 menekült meg; az 5 kath. templom közül a székesegyház meg a négerek temploma maradt meg, azok is nagyon sérült állapotban, a lelkészi lakok teljemen eltűntek a föld színéről.

A galvestoni ciklón nem marad említetlen a meteorologia évkönyveiben, oly páratlanul erősen lépett föl. Kisodort a tengerre és

izzé porrá tördelt 7 nagy gőzhajót, 3 angol nagy teherszállítót és 150 vitorlást; eltépte a városnak a száraz földhöz kötő vasuti hidját, tönkre tette a légszeszgyárat, vízvezetéket, nem lehetett világítani; az ivóvíznek litere egy dollárra szökött; úgy megrongálta a gyapotültetvényeket, hogy a pamut ára Newyorkban egy nap alatt 10 centtel emelkedett. A World lap 10.000 ember haláláról szól, a texasi kormányzó az egész kerületből 40.000 halottat jelentett, a közelben 100 kisebb község tűnt el a föld színéről. Nagy hajók kinn feneklettek meg a gyapotültetvényeken, egyet besodort a vihar Galveston város közepébe.

Houston mellett egész vonatot kiemelt a sinekből az a ciklón, összetépett minden táviró-drótot, egy értesítés ott 4000 ház összedülését említi. Galvestontól vagy 100 kilométerre fekvő Albin várost szintén elpusztította az orkán. Newyorki távirat Galvestonban 15.000 ember élete elveszését hirdeti, egyéb kár fölbecsülhetetlen.

Texasban meg 1902. május 18-án Golliad város pusztult el ciklon révén, 3 templomot, 100 házat söprött el, 90 embert ölt meg, megsebesített vagy 100-at, a táviró-oszlopokat, huzalokat tönkre tette.

Hesse-Wartegg 1888-ról ír le középmérikai viharforgatagot. Venezuelából Newyork felé utazott tavasszal; eleinte a nyugodt közép-pontban járt a hajójok, de utóbb elérte a forgás szele és sodorta magával. És mivel számították rá, vitették magukat vele, a tengert azonban hajótörmelékkel behintve látták; egy brigge épen fölborulva úszott el mellettök. Matanzas, St. Thomas és Trinidad közelében még házfödél darabok is úsztak a háborgó tengeren. 1887-ben Curaçao szigeten egész új ház-sort látott a tengerparttól 150 m. távolban és úgy mondták neki, hogy pár év előtt ciklon pusztította el a régi házakat.

Úgy írja Humboldt, hogy Mexico keletpartján, ha napokon át szélcsönd volt, egyszerre hihetetlen gyorsasággal rohan elő az éjszakai fagyos légáramlat a Hudsonöböl felől, úgy hogy Havannában a hőmérsékletet nulla fokig hirtelen hűti le és a levegő-egyet nagy karikában örült tánczra készíti s megszületik a rettenetes tornado-orkán.

Viharok költőhelye a nyugotindiai szigetenger. Gyakori ott a veszedelem.

Nagy orkán volt Barbadoes szigeten 1815-ben és 1821-ben. Úgy írja Reid angol mérnök, hogy ott az 1838-iki ciklon 1500 embert ölt el. 1898. szeptemberben a Windward és Leeward szigeteken iszonyú pusztítást vitt végbe; St. Vincent szigeten 300 ember veszett el, hajléktalan lett 20.000, házakat és templomokat döntögetett össze a hatalmával. Santa Lucían földomlást okozott és vele 12 ember halálát, Guadeloupe sziget ekkor 19 lakosát veszítette

Az 1899. augusztus 10-iki orkánban Santa-Croix szigeten harmincz ember lelte halálát, Mont-Serraton 500 embert nyomtak agyon a dűledező falak, több ezren fultak be a Cortugues és Cenas folyók föláradt vizébe. San Juan városban beszennyezett az ár minden ivóvízforrást. A mely ciklon ugyanazon hónap közepén Portorico táján dült, a Hatteras-foki obszervatorium jelzése szerint 16-án reggel

60—80 km. sebességgel rohant, 17-én 112 kilométerre nőtt a sebessége, később 150, 190, 200-ra, úgy hogy az anemométerek már jelezni sem bírták. A barométer 727 milliméterre süllyedt, a melynél alacsonyabb nyomást az Atlanti óceán északamerikai parján még nem észleltek.

Jamaika szigeten 1903. augusztus 23-án volt nagy vihar, megölt az 70 embert, megsebesített 200-at, a vagyonban okozott kárt 3 millió font sterlingre számították. Elpusztult Osende szigeten az összes banán-, kokoszdíó- és kávétermés. Port Antonioban hat ház maradt épen, 15.000 ember hajléktalan lett. Az United Fruit Company kikötője elpusztult, öt hajója zátonyra került. Port Mariaban 2000 ember hajléka dült romba, kisebb hajók összezuzódtak, az olasz Salvatore di Georgio egy másik hajóval együtt megfeneklett. Kingston jamaikai városnak a vihar tönkre tette ivóvizét és világítását, a kikötőjében állomásozó hajók megrongálódtak. Az orkánt felhőszakadás előzte meg, a mely a folyókat szertelenül dagasztotta föl.

Montserrat szigetet 1896. november 28. éjjelen lepte meg a ciklon; délnyugot felől jött és a sziget kétharmadát döntötte romba, a sötét felhő viz-szakadása elborította a város utczeit, a narancsligetet és a czukornád-földeket, elsodorta a hidakat és ötvennél több emberéletet oltott ki.

Cozumet szigeten, Yukatan keleti partja közelében az orkán St. Miguel várost 1903. szeptember elején teljesen elpusztította, new-yorki hajó hozta azt hírül. Haiti szigeten az orkánok ápril-december hónapok közén járnak. Középamerikában az efféle viharokat tornado, hurrican, cyclon nevekkkel jelölik és sokszorosan hevesebbek, mint az európai forgószelek, sőt a keletázsiai typhoonoknak sem engednek.

A körforgásuk sebessége kiszámíthatatlan, pörgetyűkép rohannak elő és egész tovahaladásuk óránként 150 km. átlagos sebességű. Mivel pedig a villámos hiradás pillanatnyi sebes, a tengparti kikötők hatásai értesítik egymást a közeledő veszedelemről és a benn állomásozó, kiindulni készülő hajók sok veszedelmet háritanak el ilyképen magokról.

Nem oly kedvező a szárazföldek belsejében a helyzet. Mivel ott a ciklonok föllépése ritkább, hiányzik a berendezés, hogy rögtön értesítés menjen mindenfelé a közelgő veszedelemről; erre állandóan szabadon álló huzal, készenléthben várakozó hivatalnok-személyzet szükséges. Értesítés hiányában pedig szabadon száguldhathat végig az ellenség. De a legmesszebb ható előintézkedések sem csökkenthetik erejét, ha az alacsony légnyomás hatása alatt tengernyi esőviz és jégverés következik be, csak talán el lehetett volna előle takarítani egyet-mást és vele szemben utra nem kelne senki. Az elemi erők hatalmához képest az ember ereje csekély.

Úgy mondja a statisztika, hogy évente átlag 368 nagyobb ciklon pusztít a föld fölületén:

Hindostanban 56, az afrikai Aranyparton 52, Rio de Janeiro táján (Brazília) 51, Nyugatindiában 36, Itáliában 31, Kanadában 23,

Ausztriában és Magyarországon 23, Németországban 22, Belgiumban 21, Franciaországban 16, a Pirenei félszigeten 15, Svédországban és Finnlandban 8, Angliában 7, Norvégiában 4, Kairóban 3.

Belázsia (Kelet-Turkesztan) és a sarkvidékek nem igen ismerik a ciklont.

F. J. Brodie tanulmányozta 1871—1890 között, 30 éven át a viharokat, melyek az angol partokon dúltak. Megfigyelt 1455-öt, évente 48—49-et s azok közül 11 volt nehéz eset. Legveszedelmesebb évül az 1883. vált be, legenyhébb az 1889. volt. Legviharosabb hónap a 360 között az 1900. január volt. A nyári ciklonoktól eltekintve, az év egyéb részeiben rendszeren a legtöbb dél nyugot felől érkezett; legerősebb ciklon-sebesség 1894. szeptember 22-én mutatkozott és 1899. január 12-én. Flectwoodnál azok óránként 74 angol mértföldnyi utat tettek, 33 kilométert másodpercenként.

Az angol partok viharforgatagaiból 93^o/_o dél nyugot felől rohan elő és észak nyugotnak tart, 39^o/_o keletnek száguld, csak 11^o/_o nyugotnak. A legtöbbjük 22·4 angol mértföldnyi sebesen jár, néha csak 8—10 mértföldet, de olykor 40—60 mértföldet hagynak hátra óránként.

Dr. Grossmann a német partokon 1866—1895. között 1360 vihart figyelt meg; az angol parti ciklonoknak alig felét jelezte előre a londoni figyelő-állomás, a németországiakból pedig 57^o/_o-ot; kitört pedig előjelezhetés nélkül 31^o/_o, 12 esetben pedig oly gyors volt a kitörés, hogy elkésett az értesítés.

A szárazföld belsejében dúló ciklonok sokszor helyi keletkezésűek és akadálytalan tovairamlásuknak, a nyomukban járó nagy pusztulásnak annál inkább áldozatul esik hazánk, minél inkább ritkítja erdőit; mert az erdő az, mely a talaj fölött nyugvó léget szeretlen fölhevülni nem engedi s az éles hőmérsékleti különbségek előállítását annak a rétegeiben megakasztja. És az erdő az, mely a szárnyra kelt ciklont megbénítani képes, az erdőszaporítás tehát az ellenszer e természeti csapással szemben.

Tanácsot adni könnyű, megfogadni nehezebb; mert a gyógyyszer olykor rosszabb, mint maga a nyavalya. Medicina pejor morbo. Ha erdőinket fölnövesztenők arra a kiterjedésre, mint évszázadok előtt borongottak, igaz hogy kevesebb okunk lenne a légköri elemek erőszakoskodásaitól rettegni, forgó vihartól, felhőszakadástól, jégeséstől irtózni, de az erdőtől elpörölt, lefoglalt terület táplálja ma a sokszorosan fölszaporodott embermennyiséget, a mely kenyér nélkül maradna, ha az erdők birodalma régi kiterjedésre nőne.

Ha elveszszük a természet kezéből a jót, készeknek kell lennünk a szeszélyei, ideges szélsőségei elviselésére is. Isten elegendő ok nélkül a természet törvényein nem változtat, azok lefolyó megnyilatkozásait más mederbe nem tereli. Legyen az ember nagykorú, vagy nyugodjék bele abba a bajba, a melynek keletkezése föltételeit ő maga találta elősegíteni; vagy törekedjék fejlettebb tudásával, a természet erőinek igába görbesztése árán a bajokon segíteni, vagy enyhíteni. Eszközei a thermometer, barometer, hirádo drót; használja ki ezeket az értelem.

Meteorologia és jogszolgáltatás.

— Irta : Dr. V. Kremser, Berlin.¹⁾ —

Az időjárás a maga teljességében vagy egyes elemei által sokszor nagy, sőt döntő szerepet játszik számos jogesetben. Pörök vagy vizsgálatok folyamán a kérdéses időjárási viszonyoknak kétségtelenül való megállapítása, esetleg azoknak jelentősége, kellő világításba való helyezésének feladata többször áll elő. A legtöbb esetben egyes tanúk kihallgatása által már abba a helyzetbe jut a bíró, hogy a kellő képet magának megalkotva ítéletet is hozhat.

A közönséges bizonyítási eszközök azonban gyakran elégtelennek bizonyulnak. Az időjárás mindennapossága következtében az embert emlékezete még előbb cserben hagyja, mint más alkalmakkor, és pedig annál nagyobb mértékben, mennyivel jobban távolodik az idő és ezáltal tudva vagy öntudatlanul oly magas fokban befolyásoltta válik az egyén, hogy végül teljesen ellentétes kijelentések következhetnek be. Továbbá gyakran nehéz, sőt majdnem lehetetlen elmúlt időjárási eseményekre tanukat találni, különösen ha éjjeli időről, vagy nagy kiterjedésű területről van szó. Még nehezebbé válik a bizonyítási eljárás, ha nem annyira a meteorológiai jelenséget mint olyant, hanem annak pontosabb mértékét, nagyságát kell megállapítani, a minnek eldöntéséhez tehát már bizonyos szakértelemre van szükség (hőmérsékleti fok, csapadékmennyiség, szélerősség stb.). Végül mindazon esetekben nem nélkülözhető valamely tapasztalt szakértő véleménye, a midőn nem lehet minden további nélkül az időjárás viszonyok felett eltekinteni, hanem szükséges azoknak a jogesetre való fontosságának és befolyásának megállapítása, illetve eldöntése.

A porosz királyi meteorológiai intézet úgy a felek mint a bírók részéről ily esetekben igen gyakran igénybe vették, a mennyiben adatokat, bizonyítványokat vagy szakvéleményt kérnek tőle. Az itt nyert tapasztalatok indítottak arra, hogy e helyütt a gyors és biztos jogszolgáltatás érdekében egynehány felvilágosító és útbaigazító közleményt hozzak a nyilvánosságra. E sorok hivatva vannak szélesebb körben tudomásul adni, mikor szolgálja a hivatalos meteorologia a jogéletet, útbaigazítást adni, hogyan kell időjárási viszonyokról szakszerű kérdést felállítani, továbbá tudatni azon helyeket: a honnan a kívánt felvilágosítás a legrövidebb úton és legbiztosabban elnyerhető.

A fentebbiekben általánosságban vázolt esetek megmagyarázására és megvilágítására mindenekelőtt hiteles bizonyító forrásokat kell felsorolnom, még pedig a porosz meteorológiai intézet praxisából oly eseteket, melyek gyakoriak és jellegzetesek, tehát bírók, ügyészek, felek időjárásra vonatkozó kérdéseit lehetőleg egybekapcsolva az illető jogi esettel; meg kell azonban jegyezmem, hogy a kérdezősködések nagy része épp nem a jog érdekében történik és a kérdések nem tartalmaznak semmiféle felvilágosítást a kérdés céljára vagy a jogesetre nézve.

¹⁾ »Das Recht.« Hannover—Leipzig 1902. VI. 23. sz.

1. A-ból B-be kerti veteményeket küldtek vasuton, B-n azonban a küldemény fagyott állapotban érkezett meg. Annak megállapítására, hogy ki tartozik a kárt viselni, eldöntendő: Vajjon az A—B útvonalon tényleg olyanok voltak-e a hőmérsékleti viszonyok, hogy a megfagyás a szállítási idő alatt következhetett be, vagy már előzőleg A-ban erős fagy volt, melynek következtében már ott megfagyott a küldemény, vagy végül csak a vasutról való kirakás után fagytak meg a vetemények? Mivel ily felvilágosítások alkalmával rendszeren hosszabb, klimatikusán különböző vasuti vonalról és nagyobb időszakra kiterjedő megfigyelésekről van szó, többnyire nagyobb megfigyelési anyagra van szükség, mely mellett még gyakran tudományos tapasztalati tételek is segítséget nyújtanak.

2. Napszurás következtében elhal egy szabadban dolgozó munkás. Annak megállapítása végett, hogy a törvény által ipari balesetnek minősített eset forog-e itt fenn, felvilágosítást kérnek a haláleset helyének illető órábani hőmérsékletéről. Ily esetekben a meteorológiai intézet nemcsak a valódi levegőhőmérsékletről ad felvilágosítást, melynek nem is kell igen nagyra lennie a napszurás igazolására, hanem még megadja a kísérő időjárási viszonyok leírását, u. m. szélcsend, a levegő nagy fokú szárazsága, derült égbolt, erős napsugárzás, szóval mindama mellékkörülményeket, a melyek ily esetekben igen súlyosak, sőt még a megelőző időjárás megadása is fontos.

3. N. N. ellen folyamatban levő vizsgálati ügyben fontos annak tudása, vajjon A. helyen -ről -ra éjjel volt-e fagy. Ezen kérdést egyszerűen a közvetlen környéken lévő meteorológiai állomások feljegyzéseiből lehetne eldönteni, ha a fagy fellépte nem függne olyannyira a helyi viszonyoktól. Ha pl., — a mint már egy Berlin környékén levő ház udvarában előfordult, — egy gyermek kitevéséről, illetve annak megfagyásáról van szó, tekintetbe veendő a város és környéke közti hőmérsékleti különbség, mely az éjjeli minimumoknál gyakran 5°C -ot is kitesz, sőt figyelembe veendő a hőmérő felállítási helyének és a talajnak hőmérsékleti különözete, mely szélcsendes derült időben igen tekintélyes lehet.

4. Kártérítési pört indított X. Y. ellen, mert az utóbbi háza előtti járdán, — hamu vagy homok nem lévén felhányva, — a sikos jég vagy hó következtében elesett s lábát törte. Y. tagadja, hogy abban az időben fagyos lett volna a járda vagy hó lett volna rajta. A kért időjárási bizonyítványnak hivatalos szakvéleményt kell tartalmaznia az irányban, vajjon az illető időpontban fagyos volt-e a járda, illetve volt-e hó rajta? (u. m. 3. sz. kérdés.) Nem volt-e ónos eső?

5. A x-ben feladott B címére y-ba egy rakomány bútort és más egyéb árut. Az áru nedvesség következtében értékében csökkenve érkezett meg. B azt állítja, hogy az áru már szenvedett a nedveségtől a feladás előtt, míg A azt állítja, hogy a szállítási idő alatt lett nedves. A kérdés eldöntésénél az illető vidékek bizonyos időbeni csapadék viszonyait kell figyelembe venni, de mégis sokkal nagyobb figyelemmel kell lenni erre az eloszlásra, mert a csapadék eloszlása

helyenként és időben sokkal nagyobb változatosságot mutat, mint például a hőmérséklet.

6. A erdőben holttestet találtak egy reggelen s a halál okának megállapítása végett meg kell tudni, vajjon a vérnyomokat erős záporosó mosta-e el vagy valaki eltávolította azokat. A meteorológiai intézet feladata az előbbi feltevés valószínűségét vagy annak ellenkezőjét eldönteni.

7. Alagsövezések következtében egyes helyeken egy alkalommal állítólag árvíz keletkezett, másutt pedig más alkalommal a malmoktól víz vonatott volna el. Eldöntendő a kérdés, vajjon nem a légköri csapadék közvetlen sokasága vagy kevés volta okozta-e a fenti kellemetlenségeket, tehát, hogy azok természetesen is beállottak volna-e. E kérdés eldöntéséhez hosszabb sorozatú és teljesen megbízható csapadékszlelésre van szükség, hogy a jelen viszonyok az elmúltakkal, illetve a normálissal összehasonlíthatók legyenek. Hasonló elbírálás alá esnek mindazon pörök, a melyek tavak víztükrének avagy kútak stb. sülyedéséből keletkeznek. Az egyik fél a csatornázást, vízvezetékét, bányászatot stb. okolja, míg a másik fél a csapadék kevesbedését hozza fel okul.

8. Annak megítélhetése, hogy vajjon a csatornázás mérve elegendő-e, kérdeztetik, hogy X. helyen ...-én észlelt csapadék záporosónek jelezhető-e vagy oly csapadéknak, mely az év vagy az évek folyamán gyakrabban szokott előfordulni? Ennek eldöntéséhez az egész megfigyelési anyag átvizsgálása szükséges.

9. A tanúk a vádlott lábnymait a tett színhelyén a hóban látni és felismerni vélték. A vádlott ellenben azt állítja, hogy a kérdéses időben még hó egyáltalában nem esett. A meteorológiai intézet felvilágosítása ez esetben döntő a per folytatására és az eskü vételére,

10. Egy erdőégés alkalmából a tulajdonos a vasut-társaságot pörölte be, mert állítása szerint a tűz a lokomotív kéményéből szálongó szikrákból eredt volna. Az intézetnek kell véleményt nyilvánítania, hogy az aznap-i időjárásai és különösen szélviszonyok mellett lehetséges volt-e, hogy a szikrák a pályatestről a tűz színhelyére szálljanak.

11. Viharos szél épületállványokat, kéményeket, csarnokokat döntött fel. Ebből eredő pörökben (kártérítés, könnyelmű emberölés) hozandó ítéletek érdekében a meteorológiai intézet részéről a rombolás színhelyére nézve szükséges a szél gyorsaságának ismerete, hogy vajjon az uralkodó szélerősség rendkívüli volt-e, és így nagyobb erősségek tételezhetők fel.

12. Hamis esküvési ügyben tanuvallomást tevő nő azt vallja, hogy A-ban éjjel 3 órakor napon egy az utcán elhaladó ember nadrágján vörös nyomokat látott és így az illetőt is felismerte volna. A törvényszék kérdése az, vajjon az illető idő fényviszonyainál ez lehetséges volt-e? Hasonló kérdések elég gyakoriak, de tulajdonképpen kívül esnek a meteorológiai intézet működése körén. Ily esetekben megadhatók a hold állása, a hajnalodás, az égbolt viszonyai és a légköri borultságra vonatkozó adatok.

Ezen példák, valamint az egyes hozzáfűzött megjegyzések megítélésénél érthetővé válik, hogy felvilágosítások kérésénél

nemcsak a kérdés pontos körülírása szükséges, hanem a kérdéses ügy vagy legalább a kérdés céljának megadása is igen ajánlatos; mert különben nincs kizárva az, hogy egy bizonyos esetre vonatkozó felvilágosítás külsőleg helyes, de praktikus szempontból ferde, sőt hamis is lehet és így éppenséggel nem nyújt segédkezet az igazság megtalálásához.

Hogy ezen szempont még jobban megvilágosíttassék, szükséges még egyes kérdések behatóbb vizsgálata.

A 3. számú kérdésre adott feleletről igen gyakran melegségi fokok adatnak s épen nem tévedésből, ha azonban a kérdés mellett ott van az, hogy »város környékén kis gyermek kitevése ügyében«, a felelet nem lehetetlen, hogy tartós fagyot fog megállapítani, miáltal a vizsgálat egész más mederbe terelődhetik.

Az 1. és 5. számú kérdéseknél igen gyakran csak annak a megállapítása kívántatik, milyenek voltak a hőmérsékleti-, illetve csapadékviszonyok *A* és *B* között, de a tulajdonképeni szállítási útirány nem adatott meg. Nagyobb távolságoknál azonban éppenséggel nélkülözhetetlen annak a tudása, vajjon az árúk *D* vagy *C* helyeken át szállítottak-e, mert ellenkező esetben a kérdésre adandó felvilágosítás kétféle is lehet, vagy a felvilágosítás megadásával megbízottnak felesleges munkát okoz a mindenféle mellékkörülmények tekintetbe vétele.

Kedvező vagy kedvezőtlen volt-e az időjárás? E kérdés oly tágfogalmú, hogy a feleletnek igen tárgyilagosnak és nagyon terjedelmesnek kell lennie.

Ezen útmutatás után az ügy érdekében jogos az a követelmény, hogy minden írásbeli tudakozódásokban, melyek időjárásra vagy időjárási viszonyoknak a befolyására vonatkoznak, az ügy állását vagy legalább a kérdés célját röviden jelezzék, még oly esetekben is, a midőn annak fontossága nem kézenfekvő. A meteorologiai elemek megfigyeléseinek módzatait, pontosságát és azoknak jelentőségét, továbbá az időjárással foglalkozó tudománynak állandó fejlődése következtében a látszólag mellékesnek látszó körülményeknek megítélését hagyja a jogtudós a meteorologusra, hogy utóbbi tudásának tárházát a specialis eset alkalmazásával igénybevehesse.

(A cikk befejező részében *K r e m s e r* ismerteti azon német központokat, a melyektől időjárásra vonatkozó felvilágosítások kaphatók s felemlíti, hogy észlelőktől is lehet ily felvilágosításokat kérni, de ha már nagyobb területről vagy nemcsak termin-leolvasás nyerte adatokról van szó, mindig legezlszerűbb a központi intézethez fordulni. — A ford.)

Terjedelmesebb speciális vizsgálatok persze nem kérhetők még ily központoktól sem, mert hisz azok működése legtöbnyire tudományos irányú. Ily esetekben azonban mindig abban a helyzetben lesznek az illetők, hogy alkalmas meteorologiai szakértőt ajánljanak. *)

(Ford. R. A.)

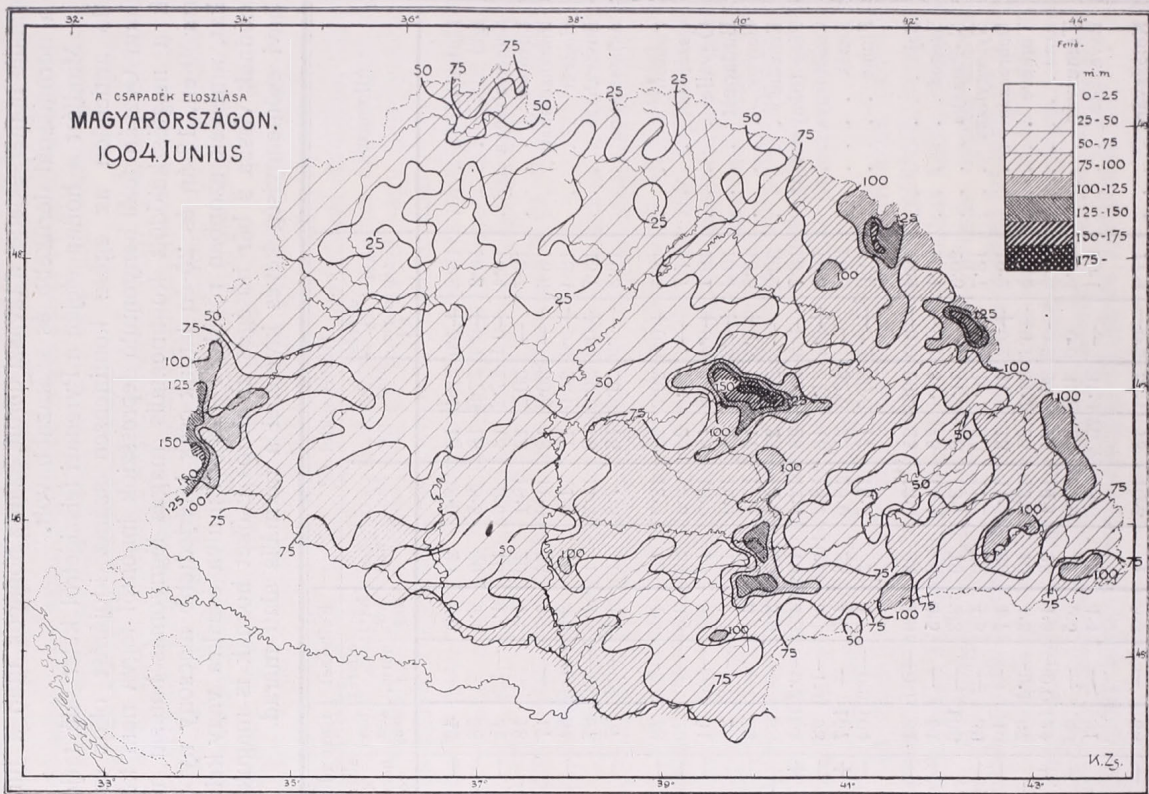
*) A magyar meteorologiai intézetet is kezdettől fogva gyakran keresik fel úgy hivatalok mint magánosok hivatalos időjárási bizonyítványokért. Legtöbnyire csapadékviszonyokról, ritkábban hőmérsékleti- avagy szélviszonyokról van szó. A bizonyítványok nálunk töbnyire kártérítési perekhez vétetnek igénybe. A szerk.

Hazánk időjárása az elmúlt június hónapban.

A normálisnál még mindig magasabb légnyomás mellett, közel normális hőmérséklettel a tavaszi derült, száraz hónapok után a június is a normálisnál derültebb és szárazabb volt.

Mindjárt a hónap elején a Pyrenaei félszigetről kelet felé terjeszkedő anticiklon az egész kontinensen száraz időjárást okoz és az Atlanti Óceán felől benyomuló depressziók inntől fogva nem képesek a megfészkelődött kontinentális magas légnyomás hatását megtörni. 9-én, 18-án és 25-én látunk csak kiterjedtebb alacsony nyomásokat, amelyek azonban rövid 24--48 óra múlva északra vagy keletre húzódnak vissza s bár bőséges zivataros esőket hoznak is magukkal, a havi esőmennyiség kevés kivétellel a normális alatt marad.

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Liptóújvár	15·8	+1·0	28·4	18	8·6	23	5·0	—	42	— 48
Igló	16·2	+0·4	27·9	18	8·3	30	6·1	—	26	— 71
Selmeczbánya	16·4	+0·1	27·2	18	9·0	10	4·2	-1·5	25	— 69
Losoncz	18·7	—	30·2	18	10·1	20	4·1	—	18	—
Rimaszombat	18·6	—	30·8	18	11·0	28	3·7	—	17	—
Ungvár	18·4	+0·3	28·9	17	11·0	28	3·9	-0·5	54	— 43
Bustyaháza	18·7	+0·2	30·0	18	11·2	1	4·8	-1·6	97	15
Aknaszlatina	16·8	-0·9	29·8	18	7·8	1	4·2	-0·8	97	— 20
Pozsony	19·5	+0·6	29·7	25	12·8	10	4·5	-0·8	29	— 45
Ószeptak	17·7	—	29·6	25	9·6	28	3·8	—	20	— 55
Ógyalla	19·1	+0·4	30·8	18	10·9	10	5·3	-0·0	51	— 52
Budapest	19·4	+0·3	29·8	25	14·4	10	4·4	-0·2	25	— 12
Herény	18·8	+0·3	29·6	17	12·8	28	6·1	—	72	— 21
Keszthely	20·2	—	29·8	25	14·8	10	3·9	—	68	—
Pécs (bányatelep)	18·7	-0·5	28·8	25	12·4	19	4·3	-0·2	104	+ 2
Csáktornya	19·5	+0·4	31·6	18	13·2	19 28	5·1	-1·1	98	— 6
Eszék	20·0	—	32·5	25	13·0	28	4·6	—	107	+ 29
Fiume	21·0	+0·2	30·0	17	15·5	2	4·7	-0·5	104	— 35
Baja	19·4	-0·0	29·5	25	13·3	28	4·3	-0·1	81	— 3
Szeged	20·1	+0·1	31·1	25	14·1	6	5·5	—	51	— 19
N.-Palánka	20·6	—	31·2	26	13·7	19	3·8	—	106	—
Nyiregyháza	18·7	-0·6	30·7	25	11·2	29	4·8	—	39	— 48
Debreczen	19·2	+0·2	31·2	18	11·5	29	4·7	—	46	— 34
Turkeve	19·5	-0·1	31·1	25	12·0	10	4·2	-0·4	67	—
Arad	19·5	-0·2	30·0	25	14·1	28	4·8	-0·0	124	+ 28
Temesvár	20·4	0·0	31·2	25	14·0	1	5·5	—	63	— 28
Bavaniste	20·1	—	31·4	25 26	8·5	1	4·4	—	91	—
Kolozsvár	17·4	-0·2	28·1	18	10·6	1	5·8	—	88	— 12
Marosvásárhely	17·6	-0·4	27·2	18	9·6	1	4·6	-0·7	41	— 67
Sepsi-Szt.-György	17·1	—	29·9	26	8·1	1	3·7	—	65	—
Botfalu	16·6	—	29·2	26	5·8	1	5·1	—	66	—
N.-Szeben	17·5	+0·1	27·8	17	10·5	1	4·5	-0·9	89	— 30
Petrozsény	16·9	+1·3	20·0	26	9·3	21	6·3	+0·5	44	— 104



A légnyomás $1/2-1\frac{1}{2}$ milliméterrel magasabb az átlagnál még pedig úgy, hogy a mindenütt pozitív eltérés maximuma az ország nyugati felére esik, (Ó-Gyalla $+1.4$ mm.) minimuma pedig ($+0.6-0.5$ mm.) Erdélyre.

A hőmérséklet havi közepe a keleti Kárpátokban és néhány déli vármegyében a normális alatt, egyebütt pedig felette van, de az eltérés mindkét irányban nem éri el az 1 C^0 -ot. A negatív extrém-érték Aknaszlatinán -0.9 C^0 , a pozitív Pozsonyban $+0.6$ s e két érték közt az eltérések többnyire csak $\pm 0.1-0.3\text{ C}^0$ között ingadoznak.

Különben a hőmérséklet abszolút eloszlása is igen egyöntetű s a havi közép alig ingadozik $18-20\text{ C}^0$ között.

A felhőzet értéke a normálisnál az Alduna és Temes környékét kivéve mindenütt kisebb, $1/2-1\frac{1}{2}$ fokkal. Legderültebb volt északon (Selmeczbánya -1.5) és északkeleten Bustyaháza -1.6 ; innen délfelé az eltérés fogy és a Marostól délre eső megyékben át-megy a másik irányba. Ez az eltérés — a pozitív — azonban legfeljebb csak $1/2$ fokot tesz. (Petrozsény $+0.5$.)

Evvél arányosan a csapadék mennyisége is csak néhány dráva- és marosmenti megyében volt a normálisnál legfeljebb $25-30$ milliméterrel nagyobb — egyebütt kisebb a normálisnál $25-100$ milliméterrel! Ez eltérések úgy oszlanak meg, hogy a pozitív eltérés maximumai ($+29$ mm. Eszék, és $+28$ mm. Arad) a Dráva-torok környékére és Arad- valamint Bihar vármegyékre esik, a negatív pedig 8 (-104 mm.: Petrozsény, -67 mm. Marosvásárhely, -71 mm. Igló és -69 mm. Selmeczbánya) Krassó-Szörény vármegyére a Küüllők völgyére és az északi hegyvidékre esik. A Nagy Alföldön és a Dunántúlon az esőhiány 10 és 15 mm. között ingadozik.

Az esők többnyire zivataros esők voltak, lokális jelleggel s rendszerint csak igen rövid ideig tartók; abszolút eloszlásukat illetőleg szokásos térképünkre utalunk.

Karvázý Zsigmond.

IRODALOM.

A porosz meteorológiai intézet újabb kiadványai. Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen in Potsdam und an einigen Hülfstationen in Deutschland in den Jahren 1896 und 1897. von A. Sprung und R. Süring. 93 old. szöveg, 279 old. táblázat. Berlin 1903. Az 1896—97. évi nemzetközi felhőmegfigyelések poroszországi részét tartalmazza a fenti címet viselő hatalmas munka, mely nagy terjedelménél és az anyag-nak sokoldalú feldolgozásánál fogva teljesen igazolja késői megjelenését. Az illusztris szerzők a német meteorologusok elsőbbségi közül valók. Sprung a mű első részében a fotogrammetriáról általában ír, levezeti annak képleteit. Ez a rész mutatja meg, hogy minő alapon dolgozták fel a potsdami felhőmagasság-méréseket. A második értekezésben Süring a felhőmegfigyelések eredményeit dolgozza fel.

1896. máj. 1-től 1897. jun. 30-ig történtek Potsdamban szisztematikus felhőmegfigyelések, de miután az első két hónap inkább kísérletezésre és a műszerek jusztlására volt szentelve, a tulajdonképeni felhőév 1896 július 1-től kezdődött. A felhőmérésekre három állomást rendeztek be, a főállomás a meteorológiai obszervatórium kis tornyán, a második a 400 m. távolságban levő geodatikai intézet tetejének egy oszlopán, a harmadik $1\frac{1}{2}$ km. távolságban Tornov félszigeten egy földbirtokos által rendelkezésre bocsátott 60 m^2 területen volt. Utóbbi főleg nyári állomás. A megfigyelések vasárnap és ünnepnapokat kivéve napkelte-től napnyugtáig történtek, lehetőleg 2 óránként. Körülb. 2500 lemezt kellett feldolgozniok, melyeknek fotografiai kezelésére (negatív előhívása, pozitív készítése egyesekről) külön fényképészt alkalmaztak. 519 lemezről készítettek pozitív képet, a mi — tekintve, hogy minden egyes felhőnek magassága, vonulása és sebessége pontos időre ismeretes — egy külön felhőtanulmányra nézve igen becses gyűjteményt képez. Bizonyos, hogy a potsdamiak értékes felhőképeiket nem fogják hevertetni.

A felhőészlelés céljaira három Koppe-féle fototeodolit szerezte-tett be. A felvételek eleinte egy az objektívnek foglatára reáilleszthető sárga üveglap alkalmazásával történtek, még pedig az égbolt fényerőssége szerint, egy világos vagy egy sötét lappal. Később már csak a sötét üveget használták, bár ez kissé hosszabb exponálást kívánt; a felhőképek csak igen gyors vonulással mosódtak el. Beható vizsgálatokat végeztek a sárga üveglap torzító hatását illetőleg, a mi negatív eredményre vezetett. A felvételek Perutz-gyártmányú 13×16 cm. Eosin ezüst tükörüveg-lemezeken történtek, még pedig minden lemezre két felvétel, midőn is mindkét állomáson 60—120 mp. váltási idő volt hagyva. Hogy egy időben történjék a felvétel, harangjelzés is volt, mely a főállomás készülékének pillanatzárával egyszerre szólalt meg.

A tükörüveg-lemezek tudományos célra okvetlen szükségesek voltak, mert közönséges üveglemezekkel készített felvételeknél a fonalkereszt rendszeren eltorzult. A fototeodollal — tekintve a megfigyeléseknek kényes természetét — igen sokat kellett bajlódniok, de arra e helyütt felesleges kiterjeszkednem. A fonalkereszt pontos megállapításánál T e t e n s eljárása igen érdekes. Egy lemezre a mirát — három különböző azimutra és kétféle magasságra állítva a teodolitot — ötször fényképezte le, egyiket középre, a többit a jelek közelébe. Összekötve a mira-képeket pontosan megkapta a fonalkereszt helyét. Egyszerűbb eljárás is alkalmazható.

A munkaterv szorosan nem volt keresztülvihető, különösen nem a téli időben, a midőn néha nyolcz napon át minden terminusban 10 volt a felhőzet. A nyári hónapok megfigyelései sokkal kedvezőbbek; így pl. csak a cirrusok közül két annyit lehetett kimérni, mint télen. A felhőév alatt 1117 használható kettős felvétel történt két állomáson, úgy hogy kerekszámban 4500 felhőképük van erről az időről a potsdamiaknak. Ezen felvételekről készített naplóban pontosan le van írva az állomás, az idő, az időkülönbség, az azimut, magasság, expozíciós

idő és a fényzáró nagysága, a sárga előlap, a felhőalak, a relativ sebesség stb. Ezen lemezeken 15.000 pontot tűztek ki, mi által körülbelül 7500 magasságot és így egyúttal abszolút sebességet is nyertek. A lemezeknek részletes feldolgozását, a felhőpontok kitérését részletesen ismertetni feleslegesnek tartom, mert főleg a megfigyelésekből levezetett eredmények azok, a melyek minket érdekelhetnek.

Az I. táblázatban, mely 91 oldalra terjed, tulajdonképp a felvételek naplóját látjuk, az II-ben pedig a részletes méréseknek naponkénti összefoglalását és a meteorologiai elemek közül az illető felhőmegfigyelés időpontjában észlelt alsó szelet, (erő és gyorsaság m/sec.-ban) hőmérsékletet, relativ nedvességet, a légnyomást + vagy — jellel, a mi emelkedést vagy süllyedést jelez, továbbá a légnyomási gradiens irányát és erősségét, végül a direkt megfigyeléseket jegyzetek alakjában.

A II. táblázatban a közepes felhőmagasságok vannak reggel 4-től este 8-ig 2 óránként csoportosítva. E táblázat azt mutatja, hogy a felhők röviddel délelőtt vagy dél idejékor a legalacsonyabbak; legmagasabbak pedig a reggeli és esteli órákban és valószínűleg éjjel érik el a maximumot. A borultsági fokozat napi menete épp ellenkező és épp ebből következtethető, hogy a legnagyobb felhőképződés idején azok a legalacsonyabbak. A cumulusok (Cu) napi menete külön is vizsgálat alá vétetett; e vizsgálat eredményei a következők: 1. A cumulus-bázis a nap folyamán 1000 méterrel, a Cu-csúcs pedig 1400 méterrel emelkedik; az emelkedés délutánig megszakítás nélküli, de még napnyugtáig sem fejeződött be teljesen. Egyes esetekben a Cu magassága estefelé csökken és St Cu-ba megy át, középsőben azonban a magasságok az utóbbi délutáni órákban változatlanok. A Cu délelőtt gyorsabban emelkedik mint délben; délben a csúcs és bázis egyformán emelkednek, délelőtt és estefelé azonban a csúcs emelkedése gyorsabb. 3. A Cu-ok vastagsága a reggeli órákban nő legjobban, délben állandó és délután eléri a maximális értéket azaz 600—700 métert.

III. táblázat. A Cirrusok (Ci) napi menete is megvizsgáltatott és 38 nap Ci megfigyeléseiből a következő eredmények vezettetek le. A Cirrusok magassága reggeltől estéig lassan csökken. A maximum reggel 6—8 közt 8439 m., a minimum este 4—6 közt 8219 m., a napi ingadozás pedig csak 220 méter. E menet magyarázatát találja a Cirrusok jelentkezésében is. Ugyanis legmagasabbak, midőn először tűnnek fel s a Ci-réteg nagyobbodásával magasságuk csökken. Erre vall az is, hogy 108 megfigyelés közül 69 esetben a későbbi terminusban észlelt ugyanazon Cirrus alacsonyabb volt.

A felhők sebességének periodusánál kitűnt, hogy a felszálló légáram felhői vonulási sebességének minimuma délelőtt, maximuma délután vagy már este van. Egyes felhőalakoknál oly változó a sebesség, hogy a napi periodus nem állapítható meg (A Cu, A St, St Cu.) Feltűnő, hogy a Cirrusok napi maximális sebessége a déli órákban fordul elő, a mi a magassággal nem mutat egyenlő napi menetet.

Az egyes felhőalakok gyakoriságának napi menete. A Cu-ok maximuma délután 2—4 óra közt, a St Cu és Ni maximuma estefelé van. A réteges felhők u. m. A St és A Cu maxi-

muma a kora reggeli órákban, másodlagos maximuma pedig estefelé van. A Cirrusok régiójában a maximum délután 4–6 óra közt, a másodlagos maximum pedig délelőtt 10–12 óra közt van.

A felhők vonulási sebességének évi menete. A hidegebb évszakban a felhők sebessége nagyobb, de a legnagyobb értékek mégsem a télre, hanem a tavasz és őszi esnek. A legtöbb felhőalak maximális sebessége októberre esik, február és márciusban érik el a másodlagos maximumot, a Cirrusok pedig májusban.

IV. és V. táblázat. A felhőmagasságok és sebességek extrém értékei. A legmagasabb, biztosan megállapítható felhő egy CiSt volt 12.600 m. magassággal. Még két magasabb Ci is észleltetett u. m. 14.900-as 13.300 m., de ezen mérések nagy távolságban lévő felhőkön történnie, bizonytalanok. A Ci és CiSt-ok majd egyforma határok közt fordulnak elő u. i. 4500 és 12.000 m. közt. A felhősebesség maximális értékei alatta maradnak más helyeken végzett megfigyeléseknek. Így pl. a potsdami maximum 59,5 m/sec, míg Upsala 67,7, Blue Hill pedig 103 m/sec maximális sebességet mutatott fel. A sebesség 3000 méteren alul ritkán haladja meg a 30 m/sec-át. Legnagyobb sebességek őszi és tavaszeli idejekor fordulnak elő. A felhők minimális sebessége igen csekély, a mit már a léghajófel szállásoknak több eredménye is bebizonyított. A Ci és CiSt minimális sebessége 3–5 m/sec volt egy és ugyanazon a napon.

A felhőknek a hőmérséklettől való függése az összes felhőalakoknál elég szabályos. Ugyanis minél magasabb a talajmenti hőmérséklet, annál magasabbak a felhők. Többrendbeli számítások középértékül azt adták, hogy 1°C-nyi emelkedésnek a felhők emelkedésénél 60 m. felel meg. A relatív nedvességgel is feltűnő az összefüggés általában mondható, hogy csekély páratartalom mellett legmagasabbak a felhők. Ezeknek bővebb tárgyalására helyszűke miatt nem térhetek ki. A légnyomásnak a felhőmagassággal való összefüggése már kevésbé mutatható ki, de a ciklonális vagy anticiklonális helyzetekben igen is változó a magasság.

Egy pár következő táblázatban a felhők vonulási irányuk szerint vannak csoportosítva. Megállapítandó, hogy az egyes felhőalakok mily huzam mellett minő magasságokban mozognak, valamint eldöntendő az irány összefüggése a vonulási sebességgel. Majdnem kivétel nélkül a SW quadranstól jövő felhők vonulnak legsebesebben, melyek relative magasaknak is mondhatók. Legélesebb az ellentét SW és NE között, de már SW és NW huzamai közti eltérés a nyári huzamok szerint eléggé jellegzetes, mert pl. a SW-ből jövő Cirrusok és alsó felhők 5 illetve 3 m/sec-ával gyorsabban haladnak mint a NW-ből jövők, a középső rétegben azonban és a kevert felhőknel (StCu, CiSt etc.) ezen eltérés eltűnő. Grafikai ábrákból eléggé kitűnik ezen eltérés. A levegőrétegek sebessége keleti szél mellett lassabban csökken, mint nyugati áramlás mellett, a mi ugyancsak kétségtelenül bebizonyítást nyert. Az egyes felhőalakok gyakoriságát véve szemügyre, feltűnő, hogy a W quadransból jövők 3–4-szer gyakoribbak a keletieknel, és minél magasabbak a felhők, annál gyakoribb a W huzam.

Az egyes felhőalakoknak különböző magasságban észlelt vonulási sebességét tárgyalja a mű a X. táblázat alapján, melyből a StCu-ra a magassággal a sebességnek való növekedése határozottan kitűnik, valamint ott látjuk az egyes magasságokban rétegenként előforduló felhők csoportosítását ‰ -ok szerint.

Az egyes felhőalakok közepes magassága Észak-Németország részére a következőkben állapított meg:

Felhőmagasság (méter)	Ci	Ci St	Ci Cu	A Str	A Cu	St Cu	Ni	Cu Ni (esücs)	Cu (esücs)	Cu (alap)	Fr	Cu	Str
	9000	7500	5500	3000	3000	1700	1700	3000	2100	1400	1600	600	

A XI. táblázat az egyes kondenzációs rétegek gyakoriságát, sebességét és vonulási irányát tárgyalja, melynek igen érdekes kis összefoglaló átnézetéből is kitűnik először az alsóbb felhők túlnyomó volta. Ugyanis az összes észlelt felhők 52‰ -a 2400 m. alatt fekszik (tél 53‰ , nyár 51‰), 75‰ -a pedig nyáron a 4000 métert, télen a 6000 m.-t nem éri el. Relative az 1200 m. magasságig és a 4500—9000 m. közti felhőrétegek télen gyakoriabbak mint nyáron (2, 3-szor annyi), a közbeeső rétegeknél pedig a nyáriak vannak túlsúlyban ($2\frac{1}{2}$ -szer annyi). Télen a Cirrusok 9000 m. magasságig relative gyakran fordulnak elő.

A levegőrétegek különböző magasságaiban megállapított sebességet a következő adatok adják végeredményben.

m.		41	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10.000	11.000
m/sec	Év	5.2	9.2	8.8	9.5	12.6	16.9	20.7	19.8	24.9	27.1	—	—
	» Nyár	4.6	7.7	7.7	8.4	10.0	12.6	19.2	20.0	20.9	24.0	22.0	21.7
	» Tél	5.7	11.1	14.1	13.4	23.5	21.6	23.5	19.7	27.6	37.8	—	—

1000 m. magasságig gyorsan nő, majd 3000 méterig változó a sebessége, azután újból gyarapodik a sebesség, 6000—7000 méternél újabb stagnálás, míg 9000 méter magasságban abszolút sebesség éretik el.

A felhők vonulási irányát, magasságok szerinti csoportosításban, adja az utolsó táblázat. A SW irány kevés eltérésekkel az összes rétegekben — fel a tiszta Cirrusok régiójáig — az uralkodó; csak 9000 méteren túl lesz a WSW, W a túlnyomó irány.

A szóban forgó nagy mű egy további fejezetében az egyes felhőalakok tanulmányát találjuk; első helyen a hullámfelhők, cirrussugárzások (Polarbande) és cirrusfonalak vannak ismertetve, valamint a még tipikusabb és érdekesebb felhőalakok. Ezen fejezetnek tárgyalását egyelőre már csak helyszűke miatt is elhagyom s majd más alkalommal térek vissza reá. A mű utolsó fejezetében S üring tárgyalja a többi német felhőállomás megfigyeléseinek eredményeit, a mivel ez alkalommal szintén nem foglalkozhatom. E nagy mű a meteorológia egyik igen érdekes és újabb fejezetének, nevezetesen a felsőbb levegőrétegek viszonyainak megismerésére sok érdekes új adatot szolgáltatott, régieket megerősített avagy megdöntött s csak nagy elismeréssel szólhatunk a potsdamiak munkájáról, mely a porosz intézetnek s munkatársainak valóban dicséretére válik.

Réthly Antal.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Villámütött fa. Mellékelt kép a Csáktornya június hó 8-án végigvonult zivatarral van kapcsolatban. Utólag értesültem, hogy ugyanakkor a villám a lefotografált fába is belevágott. Lach Landulf ferenczrendű hittanár hívta fel figyelmemet a villámcsapásra. Úgy gondoltam, hogy nem végezk fölösleges munkát, ha azt lefotografáltatom s a meteorológiai intézetnek beküldöm. Dobosy Elek kollegám azonnal ajánlkozott a felvételre, melynek eredménye a mellékelt kép. A villámcsapott fa mintegy 120—150 éves, 20—25 méter magas terebélyes tölgyfa Csáktornya és Drávaszentmihály községek közvetlen határvonalán egy kisebb terjedelmű nádas partján, mely nádas valamikor halastó is volt. A fa átmérője 1 m. 50 cm., 4 méter magasságban 2 főágra szakad; az egyik nyugatra eső főágba vágott a villám, azt több, többé-kevésbé párhuzamosan haladó csigavonalban — a főágon s törzsön végighúzódva, a vastag kérget pozdorjává törve — rongálta meg, de le nem döntötte. Három hatalmas galy lezuhant s fekete kormos égéssjellel hever a földön. A képen a hasadások is jól kivehetők, különben a hittanár is arra akarja felhívni a figyelmet a képen. A villámütötte nyugati oldalon a levelek megperzselődtek s teljesen elfonnyadtak, ami már messziről érdekessé teszi a viharezett fa képét. A fa különálló, közelében csak 2 fiatal tölgyfa van, tőle észak és északnyugatra még 200 méter sik terület s ott egy 30—35 m. magas lankás domb emelkedik, melynek plateauján Drávaszentmihály község épült. A fától körülbelül 220—240 méternyire a dombtetőn van Margitai József tanító képezdei igazgató villámhárítóval ellátott villája, melyet a villámcsapás elkerült, pedig roppant gyors egymásutánban követték egymást a villámlások s erős dörgések Számításom szerint 600—1000 méter távolságban voltak a kisülések. A zivatar d. u. 6 óra 34 perczkor észleltetett W-ről SE-re haladó irányban, folytonos igen erős villámlás s ablakrázó dörgés és felhőszakadásszerű zápor kíséretében. Ugyanakkor — mint később tudomásomra jutott — a csáktornyai uradalmi tisztikak villámhárítója is leütött a villám, de kárt nem okozott.

Polesinszky Emil
áll. tanító.

Az Ebro-obszervatórium. Az 1902. év vége felé egy rokonszenves jezsuita atya fordult meg nálunk, meglátogatván a kalocsai Haynald-obszervatóriumot, a meteorológiai intézetet és az ógyallai obszervatóriumokat. R. Cirera S. J. volt az illető, ki is azelőtt a manilai mágnességi obszervatóriumnak volt igazgatója. Cirera bejárta Európának számos obszervatóriumát, intézeteket tanulmányozott és végül hosszabb párisi tartózkodás után T o r t o s á b a n, Spanyolország granadai tartományában a Grand Scolasticat S. J. mellett egy új obszervatóriumot rendezett be, melynek létesülését a jezsuitáknak a természettudományok iránt annyira ismert érdeklődése és áldozatkészsége tette lehetővé. Tortosa alatt torkollik az Ebro a Földközi tengerbe és mivel a tudománynak ezen új hajléka e folyó mellett épült, nevét is tőle vette. Az új obszervatórium főműködési tere a geofizika lesz, nevezetesen a földmágnesség, a szeizmológia és a légköri elektromosság kutatása. Együttal önjelző készülékekkel a meteorológiai elemek is állandóan feljegyeztetnek és a Nap megfigyelésére is nagy súlyt fektetnek. Az új obszervatórium csillagászati megfigyelések végzésére is be van rendezve és ily irányú kutatások is történnek. A mágnességi obszervatórium két pavillonból áll; az elsöben lévő helyiségekben két sorozat Mascart-féle földmágnességi műszer van felállítva, melyek egyike optikailag regisztrál. A másik pavillon természetesen abszolút mérések céljaira való.

A Nap megfigyelésére egy equatoriális távcső szolgál. Megfigyelik a napfoltokat, valamint egy alkalmas spektroszkóp segítségével a protuberanciák is észlelés alá vétetnek. Az épület keresztalakú; négy szárnyában a következő műszerek vannak felállítva: 1. Egy Evershed-féle, két réssel ellátott spektroheliográf. 2. Egy Rouland-féle rácos spektrálgoniométer és egy fényképészeti sötét kamara. 3. Egy délkör pontos időmeghatározás céljaira. Ezen távcső mellett két óra van még felállítva, egyike csillagidő-, a másik középidő szerint jár. Utóbbi — mely másodpercz-kontaktusokat ad — direkt villamos összeköttetésben van a mágnesses és légköri elektromossági önjelzőkkel. 4. Ez a szoba az észlelő rendelkezésére tartatott fenn. Ezenkívül egy transportábilis pavillonban egy sziderosztát van felállítva. Egy negyedik pavillonban a légköri elektromossági és meteorológiai műszerek vannak elhelyezve. Előbbi egy Mascart-féle quadrans elektro-



Villámütött fa. (Csáktornya 1904. jun. 8.)

méter rádiumkolektorral. Még Deprez d'Arsonval-féle galvanométerek is vannak felállítva, valamint a távoli zivatarok jelzésére a Fényi páter által konstruált műszer is itt helyeztetett el. A meteorológia ezen obszervatóriumban csak másodrangú helyet tölt be. A direkt leolvások mellett még Richard-féle regisztrálók vannak működésben. A Nap sugárzása aktinóméterrel figyelik meg, míg a légkör fénypolárosságának megállapítása a Cornu-féle fotopolariméterrel történik. Végül van még egy ötödik pavillon is, mely a földrengési műszereket foglalja magában. A szeizmikus háborgások jegyzésére szolgál és a három komponensű Vicentini-ingapár és a Grablovitz-féle vízszintes ingák. Mindezen pavillonok egy kis dombon épültek, a mely domb az Ebro kies völgyét urálja. Közvetlen közelében fekszik Tortosa városának és a Barcelona-Valencia-i vasutal 2 kmnyire közelíthető meg. Az ég szokásos derűtsége, a villamos vasutaktól való nagy távolság úgy csillagászati mint mágneseségi megfigyelésekre igen alkalmas helylyé avatják az Ebro-obszervatóriumot. A Grand Scolasticat-ból pedig önzetlen lelkes munkatársakat kap az igazgató. Az obszervatórium teljes felszerelése még ez évben befejeződik és a jövő 1905. évi, Spanyolországban látható teljes napfogyatkozás már teljességében megfigyelhető lesz. — A havi bulletint is legközelebb megindítják, melyben az égbolt, a légkör és a föld fizikájának megismerésére szolgáló megfigyelések részben közölni fognak s ezzel a tudományos világnak hozzájárhatóvá válnak.

R. A.

Léghajózási apróságok. Ez év tavaszán Olaszországban már nemcsak Róma vett részt a nemzetközi felszállásokban, hanem Paviában is feleresztettek egy regisztráló ballont. A felszálláshoz dr. Hersegell is leutazott Olaszországba.

*

Teisserenc de Bort szerint az eddig felszállt 1612 regisztráló ballon közül 141 elérte a 14.000 méter magasságot.

+

De la Vaulx gróf kísérleteket végez Cannes mellett, melynek célja egy majd őszszel végrehajtandó Földközi-tenger felletti átszállás Corsicáról az afrikai partokra.

*

Érdekes gyors légi utat tett meg február 3-án De la Vaulx. Ugyanis Párisból Brüsszelbe a 270 kilométert 3 óra 40 p.

alatt tette meg, a mi 85 km. közepes sebességnek felel meg. A páris-brüsseli express-vonatnak 2 órával több kell ezen út megtételére. Persze ennek útvonala Lillen át 371 km.

*

Cody, egy angol aëronauta, a ki egy alkalommal a La Manche csatornán sárkányok által húzott esónakon kelt át, kísérleteket végez embereknek sárkányokkal való emelésére, a mi ha beválik, jól tudná pótolni a sárkányballont. Sikertett is neki a fiát sárkányok segítségével 600 m. magasra emelnie.

*

A st-louisi világiállításán tartandó kormányozható léghajóversenyénél a 100.000 dolláros nagy díj a 30 km. óránkénti úthoz van kötve. A magas utak versenye, mivel az nagy veszélyekkel jár, nem lesz megtartva. A versenyeken résztvevő léghajósok a ballon töltéséhez szükséges elsőrendű hidrogént ingyen kapják.

*

A Turul emlékezetes katasztrófájához hasonló eset adta magát elő ez év február 13-án Stockholmban, de szerencsére emberáldozattal nem járt. Nevezett napon ugyanis a felszálláshoz elkészített ballont, a »Svenske«-t sikerült jól megtölteni, sőt még a mérlegelés is rendben megtörtént, midőn egy hirtelen támadt viharos szél a ballont lenyomta, a gyűrűje eltörtött s a ballon lassan mindent eltérve elszábadult. Ez is egy példa reá, hogy egy balloncarnok jóformán nélkülözhetetlen keléke a léghajózásnak. A svéd léghajósgyesület most egy 1500 m³-es ballont rendelt meg Augsburgban, melynek költségeit gyűjtés útján hozták össze. Oszkár király 2000 koronát adott.

*

A berlini léghajósgyesület márczius 21-én tartotta 236-ik gyűlését, a klubnak több mint 700 tagja van már.

*

A párisi Aëro-klub idei közgyűlésén, mult évi működéséről a következőket jelentette: 182 felszállás történt, a melyeken 504-en vettek részt, köztük 51 hölgy. Összesen 919 órán át szállt a léghajó s ezen idő alatt 19.053 km. út tétett meg, melyhez 187.150 m³ gázt használtak el. Eddigi összes felszállások száma 706, az utasoké 2023, az óráké 4123, az út 94.509 km., a gázhasználat pedig 838.850 m³.

R. A.

Az **ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi**
 obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei
 1904. június havában.

Légnyomás (0^o-ra red.) valódi havi közepe : **751·6** mm.

maximuma **758·0** mm. 23-án.

minimuma **741·2** mm. 25-én.

napi maximumok havi közepe **753·3** mm.

napi minimumok havi közepe **749·8** mm.

Hőmérséklet valódi havi közepe **18·6** C^o

maximuma **32·4** C^o 18-án.

minimuma **6·2** C^o 30-án.

napi maximumok havi közepe **24·9** C^o

napi minimumok havi közepe **11·4** C^o

inszoláció (napsugárzás) maximuma **52·5** C^o 12-én.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **6·5** C^o 20-án

Párányomás havi közepe **10·3** mm.

Relatív nedvesség valódi havi közepe **66·2**%, minimuma **25**% 7-én.

Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **5·7**.

Szélerősség valódi havi közepe **2·5** méter másodpercenként

Csapadék havi összege **51·1** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **16·6** mm. 26-án.

csapadékos napok száma **10**.

Napfénytartam havi összege **277·3** óra. **58·3**%,

maximuma **13·7** óra, 24-én **87·1**%.

Napfény nélküli napok száma **2**.

Zivataros napok száma **3**.

Viharos napok száma **0**.

Jégesős napok száma **0**.

Elpárolgás havi közepe **2·4** mm., maximuma **5·8** mm. 25-én.

Ozon (0—14 skála) havi közepe : éjjel **8·2**, nappal **6·7**.

Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **20·4** C^o

0·5 » » **18·5** »

1·0 » » **14·9** »

1·5 » » **13·1** »

2·0 » » **11·3** »

Napfelület. Megfigyelés történt **15** napon.

Összesen **109** folt, **37** csoportban.

A napfoltok relatív számainak havi közepe **31·9**.

Földmágnességi megfigyelések.

Deklináció havi közepe **7^o 8·0'**.

Horizontális intenzitás havi közepe **2·1053**.

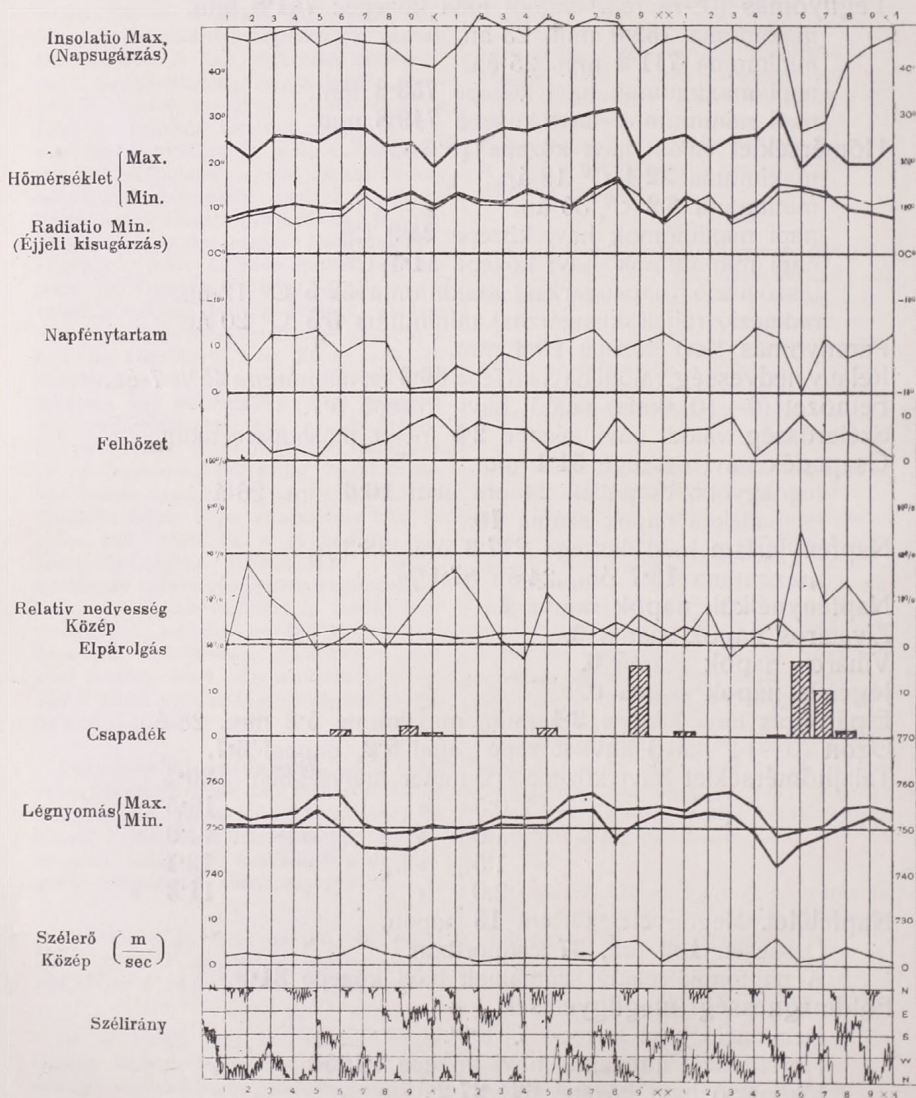
Inklináció havi közepe **62^o 27·2'**.

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

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

A mágneses elemek a regisztráló műszerek adataiból számítottak.

Átnézet.



Szerkesztők és laptulajdonosok: Héjas Endre és Raum Oszkár.

Csillagászati részében: dr. Kövesligethy Radó tud. egyet. tanár közreműködésével.

