

AZ
IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI HAVI FOLYÓIRAT

a m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnasségi intézet
tisztviselőkarának közreműködésével szerkeszti s az intézet
támogatásával kiadja

HÉJAS ENDRE

A M. KIR. ORSZ. METEOR. INTÉZET ADJUNKTUSA.

FŐMUNKATÁRS:

RAUM OSZKÁR

KIR. METEOR. INTÉZETI I. ASSZISZTENS.

*

TARTALOM:

Geyer G. Gyula †. *Karoliny Mihálytól.*

A párisi nemzetközi meteorológiai kongresszusról *Róna Zsigmondtól.*

Vizsgálatok a viharágyzás köréből.

Hazánk időjárása az elmúlt október hónapban. *Rziba Károlytól.*

Apró közlemények: Villámcsapások Magyarországon, 1900 szeptember.

A jégverés ellen védekező második kongresszus Páduában. — Különös jégeső. — Heves jégzivatar. — Meteorológiai tanácskozások. — Háromszék-megyei népies időjósítások

Irodalom.

Az ó-gyallai m. kir. országos meteorológiai és földmágnasségi közp. obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei 1900 október havában.

*

Az Időjárás megjelen minden hó 20-án.

Előfizetési ár: egész évre 8 korona, félévre 4 korona.

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

Czikkeink utánnomását csak a forrás megnevezésével engedjük meg.

BUDAPEST, 1900.

HEISLER J. KÖ- ÉS KÖNYVNYOMDÁJA

II. Várkert-rakpart 1. szám.

MAGY. AKADEMIKUS
KÖNYVTÁRA

AZ IDŐJÁRÁS.

METEOROLÓGIAI HAVI FOLYÓIRAT

Előfizetési ár: egész évre 8 korona.

Megjelen minden hó 20-án.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:

Budapest, II. Fő-utca 6. szám.

Geyer G. Gyula †.

(1828—1900).

MÁGY. AKADEMIÉ
KÖNYVTÁRA

Külföld szülötte volt s — a magyar szabadságért ontotta véréét. Szegény ember volt s — egész életén át mások vagyoni jólétén fáradozott. Őt magát a legkegyetlenebb sorscsapások érték s vigasztaló szava enyhülést adott mindenkinek, akit szenvedni látott. Embertársai alig törődtek vele, akinek minden gondolata, minden szívlüktetése az emberiségé volt.

Mégis boldog életet élt, mégis szép kort ért meg. Mert még láthatta hazája fölvirulását. Látta annak a vidéknek a jólétét, a melynek lakóit gazdálkodásra tanította és vezette; látott dúsan termő fává nőni számtalan csemetét, melyeket szorgalmas kezei ültettek. Még filléreiből is jutott nem egy elhagyatottnak. Szerettei mind sirba dőltek mellőle, s nagy lelke nem tört meg. Erőt adott neki a természet szemlélete, erőt és egyformán derült kedélyt, melynek jóltevő melege az élet iránt bizalmat tudott önteni a lankadt szívekbe s a sorscsapások alatt már-már összerogyókat föl tudta frissíteni. Saját életével mutatta meg a vigasztalódás utját. És míg a társadalom csak akkor látta őt, mikor szüksége volt reá, addig ő szerényen visszavonulva, az éjt is nappalá téve, pihenést s a munkán kívül más szórakozást nem ismerve, hangya szorgalommal figyelt, gyűjtött, kísérletezett, hogy az emberiségnek a természetet hatalma alá hajtani segítsen, hogy embertársainak utat mutathasson, miképen merítsenek maguknak a természet háztartásából szellemi és anyagi jólétet.

Szigoru, puritán jelleme nem is kereste az elismerést, a kitüntetést s ha itt-ott mégis érte, el sem fogadta azt. Egyszerű életmódja mellett csak szellemi élvezeteket keresett. Az anyagiakból kevéssel is teljesen megelégedett. Hogy meteorológiai följegyzései igaz voltak tekintetében mekkora kincset képeznek, csak az tudja fölbecsülni, aki ismerte lelkesedését, egészen a kicsinyeskedésig menő pontosságát, becsületességét és kötelességérzetét.

Életrajzának főbb adatai a következők: Geyer G. Gyula 1828. évi szeptember 15-én született Bielitzben, Osztrák-Szilézia egyik városában. Szülői 1840-ben telepedtek le hazánkban, Leibicz városában. Iskoláit sulyos küzködéssel végezte s amikor kitört a szabadságharcz, előbb mint önkéntes, majd a Cornides-zászlóaljnál mint rendes honvéd szolgálta a magyar nemzet ügyét. 1849 július 7-én az ifju hős mellét ellenséges puszkagolyó furta keresztül és társai csak éjjel szállították haza a harcmezőről. Fölgyógyulását csodának tekintették, a gyengéd anyai kéz csodájának. A haza borus napjait nevelősködéssel töltötte. Szülőhelye, Bielitz városa, időközben tanítói állással kínálta meg, de a kiontott vér új hazájához kötötte szívét. Pedig itt nem a legszebb sors várakozott reá; be akarták sorozni a császári hadseregbe. Éveken át tartó ide-oda hányódás után 1858-ban a bécsi egyetem természetrajzi előadásait hallgatta s ugyanott buzgalommal látogatta a muzeumokat. 1859-ben rendes tanári állást kapott a rozsnói, majd 1871-ben az iglói főgimnáziumnál, s itt fejtette ki 27 éven át nagybecsű munkásságát. Miközben tanári kötelességeit szinte példátlan pontossággal, csaknem pedantériával végezte, emellett 1872-től az 1893. év végéig, tehát 22 éven át észlelte a meteorológiai jelenségeket s ezekkel együtt az állati és növényi élet jelenségeit. Minden följegyzése szin-igazság, mert e tekintetben a könnyelműsködést aljas bűnnek tartotta. Csak mikor a szemvilága annyira meggyöngült, hogy saját megfigyeléseinek kellő pontosságában többé bizni nem akart, eleintén ápoló nőrokona segítségével észlelt, később pedig — mikor már-már egészen a szobába szorította az

aggkor gyöngesége — gondoskodott róla, hogy más valaki végezze a m. kir. országos meteorológiai intézet részére a megfigyeléseket. Megható volt, mikor utódjának átadta állomása barométerét. Reszkető kezében maga elé tartotta ezt az ő kincsét az aggastyán és fuldokló hangon rebegte: „Öcsém uram, viselje hiven gondját ennek, ez volt 20 éven át leghivebb barátom!” De azért csalódnék, aki azt hinné, hogy az észlelést Geyer ekkor abbahagyta. Az észlelő állomás felszerelését átadta, de ő maga más eszközöket szerzett magának s ezentul — halála napjáig, ahogy tehetette — tovább észlelt. A légkör főnséges tüneténeit — hacsak az ablakon át is — folytonosan figyelte. Akarata ellenére is ő volt a vidék időjősa. Komoly véleményt nem igen kockáztatott prognózis dolgában, azért mégis kikérték véleményét s kedves tréfáiból mindig igyekeztek maguknak a kérdezősködők komoly tartalmat is kihüvelyezni.

A meteorológián kívül munkássága után gazdagon aratott a pomológia is, valamint az iglói főgimnázium természetrajzi muzeuma és annak könyvtára, a hírlaps a turisztikai irodalom. Geyer szorgalmáról, rendérvérkéről, csodálatos kutató és gyűjtő buzgalmáról csak ugy. szerezhethünk fogalmat, ha megnézzük az iglói főgimnáziumban levő természetrajzi- s különösen légygyűjteményét, ha átlapozzuk azt a hatalmas papircsomót, a melyben pomológiai följegyzései vannak. Haszontalan, eldobott papirdarabkákat is becsessé, sőt ékessé tett finom rajzaival, apró, mindig egyforma betűivel és egyenes, egyenletes soraival. Hatvanhat éves korában még azon kísérletezett, vajjon a tanító amellett, hogy rendesen végzi hivatalát s a társadalmi élet követelményeinek is eleget tesz, mit produkálhat gyümölcstermelés által?

Ezt a munkát végezte, miközben hűséges élettársa, férfiakká nevelt két fia, sőt ápoló rokona is sirba szállt. Végre folyó évi szeptember 28-án, hónapokon át tartó súlyos szenvedések és két heti haldoklás után — miközben nagy lelke mindig, ép és főnséges maradt — örök nyugalomra tért ő is. Élete folyása ragyogó példaképe lehet azoknak a keveseknek, a kik alantasan járó korunkban

még az ideáлизmus felé szegzik szemeiket. Sirjáról a legragyogóbb disz: a legjobbak kegyelete sokáig nem fog lemállani.

Áldás és béke hamvaira!

Karoliny Mihály.

A párisi nemzetközi meteorológiai kongresszusról.

Páris és a világkiállítás: két oly tényező, melyeknek egyesült vonzó ereje a meteorológiai kongresszus tagjainak a számán is meglátszott. Nem tulzás, ha azt mondom, hogy annyi meteorológus még sohasem volt együtt és egyhamar nem is kerül össze mint ott. Nincs is a polgárosodott világnak az az országa, melyből a meteorológiának egyik-másik képviselője nem jelent volna meg ott, mintegy tanúságot téve a tudomány közösségéről, mely kapcsot alkot a civilizált népek között. Nemzetiségre nézve valóban fölötte tarka társaság gyült össze. Az európaiakról nem is szólok, mert végre azok megjelenésén nem csodálkozunk, de különös érzés fog el, ha az előadói széken Manila, Tokio, Sydney, Zikawei és egyéb exotikus tájak érdeemes képviselőit látjuk, akik mind a modern tudomány ígét hirdetik. Majdnem azt mondanám, hogy az emberek érdekesebbek voltak, mint a tárgy, a melylyel foglalkoztak, de inkább kiigazítom szavaimat: érdekességet nem annyira a tanácskozás és az előadások anyaga adott a kongresszusnak, mint inkább az, hogy azokat az embereket, kiket csak hírből ismertünk, láthattuk és hallhattuk. Mert utóvégre a kongresszus lefolyásáról és az ott elmondottakról értesülhetünk, ha a közzétett jegyzőkönyveket elolvassuk, de mennyivel közvetlenebb a személyes érintkezés, az élő szó — az írott betűnél! Voltaképp ezen közvetlenségben rejlik a kongresszusok hatása is.

Akinek az a nézete, hogy a kongresszusok csak mulatságra szánt összejövetelek, ezuttal alaposan tévedne, mert a meteorológiai kongresszus jellege nagyon is komoly volt. Az a hét, melyet tárgyalásaira kitűztek, a

résztvevőket meglehetősen kimerítette. Voltak ugyanis közgyűlések (séance générale), melyek rendszeren d. e. 10 órakor kezdődtek és eltartottak délig. Aztán bizottsági ülések, voltaképp a comité international szakosztályainak ülései, melyek d. u. 3 órakor vették kezdetüket; de olykor délután is folytak a teljes ülések. Amikor pedig délután szüneteltek, közös tudományos kirándulások voltak a programba felvéve.

Alakuló ülését a kongresszus szeptember 10-én tartotta a Société d'encouragement palotájában, amely egyébiránt mindvégig szinhelye maradt a kongresszusnak. Elnöke: Mascart, alelnökei: Mohn, Rykatcheff, Rücker, titkára: Angot. Az állandó nemzetközi bizottságok szakosztályai a k vetkezk k: 1. F ldm gnesség és légköri elektromosság (elnöke Rücker). 2. L ghaj z s (eln. Hergesell), 3. Id j r si telegráfia (eln. Pernter). 4. Napsug r s (eln. Violle) 5. Felh megfigyelések (eln. Hildebrandsson). A résztvevő tagokat mind elsorolni majdnem lehetetlenség, számuk hozzávetőleg 150. Olvasóink talán megelégszenek, ha a már fent megnevezetteken kiv l m g az ismertebb meteorológusok, valamint a messze távolból jöttek neveit felemlitem. Ezek: Assmann, Beber, Börnstein, Hepites, Leyst, Moureaux, Paulsen, Palazzo, R nou, Richard, Snellen, Shaw, Sprung, Stanciewitch, Teisserenc de Bort, Woekoff; Collangettes (Sziria), Chaves (Azorok), Cirera (Filippin k), Nakamura (Japán), Rotch (Blue Hill), Ramirez (Mexico), Davis (Cordoba) stb.

Szintugy lehetetlen volna az előadásokról egyenkint részletesen beszámolnom, mert nem mondok sokat, ha azok sémát 50-re becsülöm. Csak egynéhányat akarok felemlíteni, néhány rövid megjegyzés kíséretében. Ezek:

Sprung:  nm k d  készülék a felhők fotogrammetrikus mérésére.

Teisserenc de Bort: A szélsebesség változása vertikális irányban.

Chaves: Ismerteti az Azorok szigetén tervezett meteorológiai szolgálat szervezetét. A monak i fejedelem

támogatásával a Ponta-Delgadai obszervatórium kabel-összeköttetést kap Lissabonba.

Nakamura: A hőmérséklet napi menete Japánban.

Börnstein: A légnyomás összefüggése a sziderikus (hold) hónappal.

Richard: Uj szerkezetű barometert mutatott be.

Rykatcheff: Különböző hőmérsékleti felállítások összehasonlítása az Assmann-féle hőmérővel.

Paulsen: Az Északi fény spektroskopikus vizsgálatai.

Woekoff: A felső légrétegek tanulmányozásáról.

Edelstem: Aktinometrikus megfigyelések különböző magasságban stb.

De jó része az előadásoknak a magas szférákra vonatkozott. Az ember önkénytelenül azt a benyomást nyeri, hogy a meteorológiának legujabban nagyon magasra törő tervei vannak. A felső régiók kutatása, a minden felé hangoztatott jelszó. El lehetünk rá készülvé, hogy a következő évtizedekben a meteorológia sulypontja ebbe az irányba terelődik, mert erre késztetni a tudásunkban minduntalan nyilvánuló fogyatékosság. Ennek előjelei már a kongresszuson is mutatkoztak. Assmann bejelentette a porosz meteorológiai intézet új léghajózási osztályának (aëronautische Abtheilung) keletkezését, melynek ő lesz a vezetője. Továbbá bemutatta legujabb, igazán nagyszabásu munkáját (3 vaskos kötet): *Wissenschaftliche Luftfahrten*. Herausgegeben von R. Assmann und A. Berson, unter Mitwirkung von: Baschin, v. Bezold, Börnstein, Gross, Kremser, Stade und Süring.

Nemkülönben ismertette Teisserenc de Bort a Trappes-ban nyert sárkány- és léggömb feleresztéseknek eredményeit, Hergesell a ballons-sondes nemzetközi felszállásaiból levont következtetéseket, Rotch az amerikai sárkánykísérletek eredményeit stb.

A viharágyuk is szóba jöttek. Az olaszok részéről Palazzo (Tacchini utódja) ismertette a zivatar-szolgálat szervezését Itáliában, kapcsolatban a jég elleni védekezéssel. Peinter nagyon ajánlotta a tartózkodó álláspontot és mielőtt az egyes kormányok nagyobb

áldozatokba mennének bele, okszerűen berendezett telepeken eszközölt kísérletek eredményeit kellene bevárni.

Magyarországról résztvett a kongresszuson dr. Steiner Lajos meteor. intézeti asszisztens, aki is egy bibliografiai indítványt terjesztett elő (*Utilité de la création d'une Revue bibliographique pour la Météorologie*), melyet Rücker hozzászólása szerint az angolok részben meg is valósítanak; továbbá résztvett e sorok írója, aki dr. Konkoly Thege Miklós, min. tanácsos, kir. igazgató helyett — mivel őt az ó-gyallai obszervatorium berendezési munkálatai akkoriban teljesen lekötötték — bemutatta az új obszervatóriumot (*Un nouvel observatoire météorologique à Ó-Gyalla*) és felemlítette a viharágyuzásnak Magyarországon történt kísérleteit (*Essais de défense contre la grêle en Hongrie*). Később egy harmadik magyar tagja is lett a kongresszusnak: Kövessy Ferencz borászati felügyelő, aki a földmívelési miniszterium megbízásából végez Franciaországban szaktanulmányokat.

Az egyes szakbizottságok is bővelkedtek jelentős értekezésekben. Talán nem lesz érdektelen a bizottsági üléseken hozott határozatokat megemlítenem. A földmágnességi bizottság indítványa következtében felszólítandók az egyes mágnességi obszervatóriumok igazgatói, hogy rendszeresen közöljék a comité titkárával a csendes (háborgásmentes) napok jegyzékét. Az időjárási telegráfia bizottsága elhatározta, hogy tekintettel azon előnyökre, melyeket a radiális rendszer behozatala néhány szomszédos államban felmutat, lehető rövid idő alatt bizottság szerveztessék a különböző államok képviselőiből, mely a berni nemzetközi távirda-irodával érintkezésbe lépjen abból a célból, hogy az időjárási telegráfia előmozdítására a legjobb módszert foganatosítsák. A felhőbizottság indítványára felkéretnek az egyes államokban a meteorológiai intézetek igazgatói, hogy azokon a napokon, amelyeken szimultán nemzetközi felszállások lesznek, egyidejű felhőmegfigyeléseket végeztesse (alak, nagyság és irány, esetleg nefoszkopikus vagy teljes megfigyeléseket theodolittal vagy fotogramméterrel). A léghajózási bizottság indítványára felkérlik az

összes katonai és meteorológiai léghajózási intézményeket, hogy a nemzetközi felszállásokban résztvegyenek, a nemzetközi comité pedig a francia kormányhoz fordul azzal a kéréssel, hogy ezen indítvány Franciaországban megvalósíttassék és diplomáciai uton a többi államok kormányaival is közöltessék.

Nagyon tanulságosak voltak azok a kirándulások, melyeket a kongresszus-tagok számára rendeztek a Párisban és annak környékén levő intézetek és megfigyelő állomások megtekintése végett s különösen kiemelendő az a szivesség, melylyel a francia kollégák az idegen társakat kalauzolták. Egyik délután a társaság egy része megnézte a parc-saint-mauri obszervatoriumot, a másik része a Montsouris-ban levő községi obszervatóriumot. Utóbbi nagy tért enged az agrármeteorológiai megfigyeléseknek és a vízelemzésnek. Más alkalommal nagy társaság indult Trappesba, ahol Teisserenc de Bort nagyon figyelemreméltó obszervatóriumot alapított (observatoire de Météorologie dynamique), amely különösen szép eredményeket ért el a felső légrétegek vizsgálatában. Bemutatták ott a tudományos léghajózási eszközöket, egy nagy léggömb töltését, sárkányokat bocsátottak a magasba, melyek regisztrálókat hordtak és ballons-sondes-okat eresztettek el, melyekről nem tudni, viszontlátja-e még azokat az obszervatórium lelkes tulajdonosa. Megtekinthetők voltak még a Tour Saint-Jacques és az Eiffel-torony obszervatóriuma. Az Eiffel tetején felszerelt állomás magaslati állomás számba megy, mely azzal az előnnyel bír, hogy nincsen a talaj közvetlen befolyásának alávetve s illetéknéppen a 300 m. magasságban uralkodó állapotot hiven mutatja. A regisztrálás a toronyból a Bureau central helyiségeibe van levezetve elektromos uton.

A kongresszus lefolyása nem lett volna tökéletes, ha a közös vacsora egészen hiányzott volna belőle. Csak az kár, hogy a kongresszus nem mindjárt ezzel kezdődött, mert ez jó alkalom lett volna a megismerkedésre, még mielőtt a tagok az üléseken találkoztak. A banquet-nek különös fényt adott, hogy megjelent azon a francia közoktatásügyi miniszter Leigues, aki szellemes felköszöntőben üdvözölte a külföldi meteoro-

lógusokat, akik ittlétőkkel az emberiség szolidaritásáról tesznek tanuságot. A banquet színhelye az Eiffel torony első emeleti étkezője volt, ahonnan a gyönyörűen kivilágított kiállításra nagyszerű kilátás nyílt.

Ha a kongresszus tagjai közül mindenki a saját anyanyelvén szólalt volna meg, modern Babelben lett volna részünk. Valóban csodálni való, hogy a tudomány a föld különböző népeit ugyanazon célra serkenti és a távol fajokat testvérként hozza össze a közös munkára.

Róna Zsigmond.

Vizsgálatok a viharágyuzás köréből.*)

Terjedelmes és nagyérdekű tanulmány jelent meg a fenti címmel a Meteorologische Zeitschrift legutóbbi füzetében Pernter J. M. tanár, a bécsi meteorológiai intézet igazgatója és Trabert W. adjunktus tollából, amelyet itt bő kivonatban ismertetünk tisztelt Olvasóinkkal.

A vizsgálat tárgya az új viharágyuzási eljárás s célja lehetőleg véleményt szerezni afelől, vajjon a viharágyuzás hatása a jégképződésre egyáltalán megmagyarázható-e és lehetséges-e ily hatás.

A vizsgálatok megejtésére egyfelől az osztrák földmívelésügyi miniszterium, másfelől Stiger Albert, az újabb módi viharágyuzás feltalálója sarkalták a bécsi meteorológiai intézetet, tudományos véleményt kérve az intézettől.

Nagy segítségére volt az intézetnek a gráci Karl Greinitz Neffen czég előzékenysége, melyvel külön ecélra berendezett kísérleti telepüket St. Kathareinban, Lamming mellett az intézetnek készséggel rendelkezésére bocsátották s mi több, a kísérletek folyamán felmerülő összes változtatásokat, új berendezéseket, tekintet nélkül a költségekre, készséggel teljesítették.

De különösen nagy segítségére volt a kísérletezőknek Suschnig Gusztáv, a fentnevezett czég prokuristája, aki míg egyfelől hónapokon át folytatott beható lövőkísérleteinek eredményeit készséggel rendelkezésre bocsátotta, a további kísérletek folyamán is a kísérletezőknek valódi jobb keze volt.

Pernter és Trabert tájékozódás czéljából már a folyó év januárjában megszemlélték Suschnig lövőkísérleteit, majd áprilisban

*) Untersuchungen über das Wetterschiessen. Von J. M. Pernter und W. Trabert. Meteorologische Zeitschrift. XVII. köt. 9. füzet.

és júniusban hosszabb időt töltöttek St. Kathareinban. Ekkor végezték azokat a szakszerű kísérleteket, a melyek alapján jelen részletes tanulmányukat megírták s a melyekről jelen alkalommal szó lesz.

A) A légörvénygyűrű leírása.

A st. kathareini kísérleti telepen már a januári látogatás alkalmával többféle rendszerű viharágyuzó készüléket találtak a szerzők, nevezetesen:

1. Unger rendszere. Ez eredetileg — különösen Olaszországban — a legelterjedtebb rendszer. Kis mozsárból áll, mely alig bir el többet 60 gramm löpornál s kúpos furású. Tölcsére 2 m. hosszú, felső nyílása 80 cm. széles és a felső perem belső oldalán gyűrűvel ellátott

2. Többféle rendszer, 2 — 4 m. hosszú tölcserrel, s 47 — 52 cm. felső nyílással, kúpos és hengeres furású mozsárrakkal, különböző mélységű és szélességű furatokkal.

3. Suschnig rendszere. Suschnig kísérletei szerint a legerősebb és leghatásosabb rendszer. Mozsara körülbelül 45 cm. magas, célszerű arányokban készített fúráttal s körülbelül 4 m. hosszú s megfelelő nyílású tölcserrel. (A pontos méretek ezidő-szerint még gyári titok).

Valamennyi rendszerből történtek próbálövésék, amiből szerzők már előzetes véleményt nyerhettek.

Suschnig a hatás mértékéül a légörvénygyűrű zúgási idejét vette a függélyes lövéseknél, amint ezt már Stiger és mások is tették. Szigoruan véve azonban a dolgot, a zúgás ideje csupán-csak azt tanusíthatja, hogy a légörvénygyűrű mindaddig megvan, amíg a zúgást és füttyülést halljuk; ellenben a magasságra, ameddig a gyűrű felhatolt, a zúgási időből nem következtethetünk.

Vízszintes lövéseknél a hatás mértékéül Suschnig a gyűrűk haladási sebességét vette de egyuttal a zúgás idejét lehetőleg itt is lemérte. Ezeknél a lövéseknél a viharágyu 3 m. magas állványra volt felerősítve. Az ágyutól 100 méter távolságra volt felállítva a tulajdonképeni cél tábla: nevezetesen két erős faoszlop közé állított, erős léczekből álló 6 m. hosszú és 3 m. magas ráma, 18 mezőre osztva. Ezenkívül a viharágyutól 40, 60 és 80 méternyire is voltak alacsonyabb cél táblák közbeigatva, nehézzel ellátott, különben szabadon lefüggő zsákvászonból. Suschnig ugyanis eleinte a lövésék hatását a cél táblákon eszközölt rongálásokból igyekezett megítélni s csak midőn ez az eljárás nehézkesnek bizonyult, tért át a sebességmérésekre.

Az eredmények, amelyeket Suschnig szerzőknek St.-Kathareinban való első időzésük alkalmával bemutatott, a következők:

a) „A légörvénygyűrűk annál erősebbek és tartósabbak, mentől nagyobb a mozsár és tölcser egyfelől s megfelelően mennél nagyobb a löportöltés másfelől.

b) Minden nagyságu töleserre egy bizonyos, meghatározott löportöltés a leghatásosabb, ennél akár nagyobb, akár kisebb töltés csekélyebb hatást eredményez.

c) A hengeres fúratu mozsarak inkább jobb-, de semmiesetre sem adnak rosszabb eredményt mint a kúpos fúratuak.

d) A gázokat visszatartó gyűrű a tölesér nyílásánál a hatást erősen csökkenti.

e) A legjobb kombinációja a tölesérnek, mozsárnak és löportöltésnek (tehát a legjobb rendszer) a fentemlített Suschnig-féle rendszer 180 grammos töltéssel, melyhez az osztrák löportomonopolium normális löpora (Sprengpulver) használtatik.

Ezen eredményeket Suschnig a szerzők előtt 2 $\frac{1}{2}$ napon át sok száz lövéssel demonstrálta s ha már az első benyomások is ez eredmények helyessége mellett szóltak, a későbbi vizsgálatok azokat csak még megerősítették.

Megjegyzendő, hogy a kísérletező teljes tudatával bírt annak, hogy nagyobb mozsarakkal, nagyobb tölesérekkel és megfelelően nagyobb töltésekkel még hatalmasabb és tartósabb légörvénygyűrűket lehetne létesíteni, ez esetben azonban a befektetés és üzemben tartás könnyen okozhatna oly nagymértékű kiadásokat, amely meg is haladhatná a jégverés okozta kárt. A gyakorlati élet számára tehát — amennyiben a légörvénygyűrűtől várjuk a jégesőt elhárító hatást — Suschnig kísérletei szinte befejezett dolgot adnak. A tudomány érdeke már most hogy további kísérletek által kimutassuk a jégeső elhárításának lehetőségét az ujmódi viharágyuzás s különösen az örvénygyűrű hatása által vagy pedig ennek ellenkezőjét derítsük ki.

Ezek szerint a jelen vizsgálatok tárgya tulajdonképpen a légörvénygyűrű, annak sebessége, energiája, a magasság megállapítása, ameddig az felhatol stb.

A fizika számos híres fizikus kísérletei alapján eddig is tudott már valamit a folyadékok örvénygyűrűiről, sőt levegőben is előállították ezeket. Elmélete azonban e gyűrűknek még meglehetősen fogyatékos s csak surlódás nélküli folyadékokra vonatkozik. Ugy, ahogy e gyűrűket valóságos — tehát nem surlódás nélküli — levegőben eddig előállítani sikerült, gyöngye, könnyen szétfoszló képződmények voltak azok, valóságos kuriózum, tudományos játék.

Képzelteti ezután a t. olvasó, hogy jelen tanulmány szerzőit mennyire meglepte a viharágyuból kitörő, zugó, füttyölő hatalmas légörvénygyűrű! Olyanféle hatást kelt ennek látása a fizikusban, mint mikor a Tesla-féle elektromos áramok jelenségeit először látja. Mindazok a fizikusok, meteorológusok, akik a st.-kathareini lövőpróbáknak szem- és fültanúi voltak, ugyanezt a benyomást szerezték.

Természetes tehát, ha első sorban is ezzel a hatalmas légörvénygyűrűvel foglalkozunk és pedig a horizontális lövések gyűrűivel, mert ilyen lövések mellett láthatók a gyűrűk a legjobban és a legszebben.

A gyűrűk láthatósága első sorban a gyűrűben levő füstreszees-

kéktől függ, részben azomban a gyűrű levegőjének sűrűség-külömb-ségétől is, a mely eredetileg bizonyára nagymennyiségű forró gázt tartalmaz. De függ az örvénygyűrűk láthatósága a megvilágítási viszonyoktól is. Legjobban láthatók borus, nedves, szemergős időben; napfényes időben pedig jobban látható a gyűrű, ha a nap alant áll, mint ha magasban áll.

A gyűrű, mikor a tölesérből előtör, körülbelül a nyílás átmérőjével bir. 100 m távolban már valamilyest változó a nagysága, a legjobb lövéseknél azomban körülbelül egyforma s átmérője csak kevésse haladja meg az 1 métert. Magának a gyűrű testének a vastagsága körülbelül fele a belső világosság sugarának. Kisebb töltések a legjobb rendszernél is vékonyabb testű gyűrűt eredményeznek. A gyűrű ezenkívül, ha tisztán látjuk azt, bordázottnak látszik.

Amint a gyűrű a tölesérből előtör, előbb zugó, majd élesen füttyölő hang t ad. A kisebb apparátusokból s kisebb töltésekkel nyert gyűrűk kilépésük után majdnem azonnal füttyölni kezdenek, míg az erőteljes gyűrűk zugással kezdik, ami csak néhány másodperc múlva megy át sivitásba. Ez a füttyölő hang nyilván zenei hang, amelynek magassága néha változni látszik, míg a kezdetbeli zugás kétségkívül hang és zörejkeverék.

Ennek a rendkívül sajátzerű füttyölésnek a magyarázatát jelen tanulmány szerzői nem vonták be vizsgálódásuk körébe s csak mellesken jegyzik meg, hogy a gyűrűben álló hullámok léphetnek fel, amire a gyűrűk bordázott volta utal, s ezek okozhatják a sajátzerű hangot. Egy hozzátétőleges megfigyelés és idevágó megfelelő számítás eléggé összevágó eredményt adott a rezgések számára illetve a hang magasságára nézve.

A légörvénygyűrű örvénylő mozgása szemmel nem látható, de határozottan megnyilatkozik, amikor a gyűrű az erős csomagoló papírral bevont céltáblához vágódik vagy átmérőjével talál egy léczet vagy valamely más akadályt. Ilyenkor ugyanis erőteljes gyűrűk olynemű rombolást visznek végbe, ami a gyűrű (aránylag mér-sékelt) haladó mozgásából származó erőhatásból meg nem magyarázható. Csakis mivel a gyűrűtest belső oldalán a forgó mozgás mindkét oldalon előre-, külső oldalán pedig ugyancsak mindkét oldalon hátrafelé történik, csakis így érthető, hogy ha a gyűrű átmérőjével ütközik például egy léczhez, azt szétszakítja, ha t. i. a gyűrű elég erős. A letört léczek stb. szilárdságából magát az erőt is meg lehetne határozni, de ez kevés biztos eredményt adna; teljesen elég a gyűrű ezen energiáját megközelítőleg jelezni. Kis szerkezetek kis töltéssel sohasem idéztek elő olyan erőhatást, mint a 4 méteres tölesér megfelelő nagy löportöltéssel. Az utóbbinak az erőhatásairól már többször volt szó folyóiratunk hasábjain, azért csak éppen megemlítjük, hogy az erősebb gyűrűk a 100 méteres céltáblát erősen megtépi, léczeket törnek, az erős vásznat leszaggatják, a papírfoszványokat és léczdarabokat messzire elszórják stb.

Midőn szerzők először látták ezen erőhatásokat St.-Katharein-

ban, lehetők tartották, hogy a viharágyzás szülte ezen mechanikai energia behatást gyakorolhat a jégképződésre, ha t. i. a gyűrűk a felhőkig fel- s azokba behatolhatnak. Az utóbbi azonban egészen attól függ, hogy minő sebességgel (lassudó vagy egyenletes sebességgel) szállnak fel a gyűrűk.

Ezzel a feladat ki volt jelölve: meg kellett mérniök a kezdetsebességet s megállapítaniök, vajjon a gyűrűk ugyanazzal a sebességgel haladnak-e tovább, avagy lassudást szenvednek és minőt.

Ami különben a gyűrű egyéb tulajdonságait illeti, még a következőket lehet megjegyezni.

Ha a gyűrű a maga teljességében valami akadályba ütközik, megsemmisül. Ha a gyűrű hirtelen a földet éri, a lecsapási helytől levegőmozgás támad a gyűrű haladási irányában. Ha a gyűrű a lelóggó vásznak közelében halad el, azokat mozgásba hozza s maga az ember is érzi a tovahaladó gyűrűtől pár méternyire a levegőmozgást, ami azt mutatja, hogy a haladó gyűrűt környező levegő átmenetileg ugyancsak belevonatik az örvénylő mozgásba.

Érdekes az erőteljes légörvénygyűrűknek az a sajátása, hogy ha valamely akadályt csak súrolnak, nem esnek szét, hanem feltűnően meggyengülnek s eredeti irányukból kikanyarodnak és pedig meg nem sérült oldaluk irányában, oly formán, hogy az alsó részével valamely akadályba ütköző gyűrű fölfelé veszi útját, a jobb oldalát megsértett gyűrű balra tart stb. Ez a jelenség azt a benyomást teszi, mintha a gyűrűk az akadályokról visszaverődnének. A gyűrű természetesen meggyengül az ütközés folytán és pedig úglátszik annál gyengébb lesz, mentől nagyobb részét tette tönkre az ütközés. Előbb zúgó és füttyölő hangja tompa morgássá változik, színét (fényét) is veszti s már csak gyengén látható. Kisebb súrolások esetén a gyűrű néha még jelentékeny energiával rendelkezik, úgy hogy a céltáblát még jól megrázza. Ebből az látszik, hogy az örvénylő mozgás momentumának igen jelentékenynek kell lennie s kis akadályok nem rombolják szét a gyűrűt; amiből az is következik, hogy az örvénylő mozgás momentuma még jelentékeny, amikor az örvénygyűrű transzlatórius sebessége már csekély lett (Más szóval, amikor a gyűrű már lassan halad, az örvénylő mozgás magában a gyűrűben még igen intenzív lehet.)

A szél az örvénygyűrű sebességét és irányát befolyásolja. A st.-kathareini tapasztalatok szerint a nyugoti szelek — vízszintes lövéseknél a lövés irányában — a gyűrűt a föld felé mintegy lenyomni igyekeznek; a keleti szelek ellenben — az adott esetben völgyi szelek — a gyűrűk fölfelé irányítására törekednek. Függélyes lövéseknél a szél a gyűrűt oldalt téríti el. Teljes szélcsendnél észrevehető volt, hogy a vízszintesen kilőtt gyűrűk, mihelyt meggyengültek, hamarosan fölfelé irányították pályájukat.

Említést érdemel végre, hogy a légörvénygyűrű után nem ritkán még egy füstgyűrű jön ki a tölesérből, amely ugy függélyes

mint vízszintes lövéseknél keletkezése után azonnal a magasba emelkedik; a gyűrű síkja ekközben vízszintes

Áttérve ezeketán az örvénygyűrű vizsgálatára, a megoldandó kérdés, mint említettük, a következő: Megokolható e a nézet, hogy a légörvénygyűrű az, ami a jégképződést befolyásolja? Hogy erre felelhessünk, kipuhatólandó, vajjon felszáll-e a gyűrű oly magasra, hogy az a jégfelhőket, vagy a jégképződés székhelyét eléri; mert ebben az esetben feltehető, hogy a gyűrű mechanikai energiája direkt hatást gyakorol a jégképződés processzusára. S csak ha ez lehetetlennek bizonyul, lehetne indirekt hatásokra gondolni.

Midőn szerzők a folyó év januárjában először látogatták meg a st.-kathareini lövőtelepet, azt a benyomást nyerték, hogy az örvénygyűrűk valóban magasban előrehatolnak a felhőkbe. A viharágyutól nem messze álló észlelőnek úgy tetszett, hogy a függélyes lövések gyűrűinek sebessége rendkívül nagy, sokkalta nagyobb, mint a vízszintes lövéseké. Emellett a füttyölés ideje igen nagy, a Suschnig-féle rendszernél néha 25 másodperc, sőt azon felül. Tekintettel ezen körülményekre, úgy vélték szerzők, hogy igen elővigyázatosan számítanak, ha a Suschnig-féle rendszer gyűrűinek függélyes sebességét csak 100 méternek — s a füttyölési időt csak 20 másodpercnek veszik. Ezen számítás szerint a gyűrűk mintegy 2000 méterig emelkednének, amelyből még az esetleges lassudásra 500 métert leszámítva, azt hitték szerzők, hogy a lehető legelővigyázatosabb számítást t-tték. Ezeket az adatokat akkoriban tartott előadásaikban hangoztatták is — fájdalom nagyon hamar. A következőkből ki fog világlni, hogy szerzők a magasságot — a meddig t. i. a gyűrűk emelkednek — még mindig nagyon túlbecsülték (a viharágyuzók körében még jóval nagyobb magasságok voltak már általánosan elfogadva!) s ezért nagyon óhajtják, hogy ezen téves felfogás helyesbitése céljából későbbi vizsgálataik eredményei — melyek jelen tanulmányban foglaltatnak — minél szélesebb körben találjanak elterjedést.

B) Mérések a légörvénygyűrűre vonatkozólag.

Midőn jelen tanulmány szerzői a f. évi ápril hó elején kísérleteiket a st.-kathareini lövőtelepen megkezdték, mindenekelőtt megismételték Suschnig megelőző kísérleteit. E kísérletek a Suschnig-féle kísérleti eredményeket teljesen megerősítették. Háromféle rendszerű viharágyuval végezték e kísérleteket, nevezetesen egy Unger-féle, egy Suschnig-féle és egy u. n. középrendszerrel. Melőlözve az eredeti tanulmány idevágó számtáblázatát s ugy most, mint a későbbiekben a számos beces és igen részletes számtáblák tekintetében az eredeti tanulmányra utalva — amelyet a maga teljességében helyszüke miatt a legjobb akarat mellett sem adhatunk közre — kiemeljük, hogy a kísérletek többek közt azt mutatták, hogy a legjobb lövés az, amelynél a töltés bizonyos meghatározott viszonyban van a tölesér nagyságához és a mozsárhoz. A Suschnig-féle rendszernél a maximum 180 grmnál van, míg az Unger-félénél

valószínűleg 50—60 gramm között. Midőn feltétlen biztossággal kiderült, hogy a kisebb tölszerű rendszerek a Suschnig-féle rendszerrel szemben erősen visszamaradnak, a további kísérleteknél főleg ezt a rendszert használták a szerzők. A sebességméréseknél az időt stopp-órával mérték, ami nem ad ugyan abszolút pontosságot, de az így nyert eredményeket a későbbi pontos időmérések csak kevéssé módosítják.

A kisebb tölszerű ágyuk sem a zsákvásznakban, sem a 100 méteres céltábla erős papírjában nem tettek kárt, az összes rombolásokat a Suschnig-rendszerű viharágyu végezte a legmegfelelőbb töltésekkel s érdemes kiemelni, hogy ugyanennél a rendszerrel a 250 grammos töltés jelentékenyen gyengébb hatást létesített a 100 méteres céltáblán, mint a 150 és 180 grammos töltések.

A következő feladat volt megállapítani, mennyire mennek a vízszintes lövések gyűrűi. A közelben lakó emberek elbeszélése szerint 600, sőt 1000 m. távolban is hallottak horizontálisan kilőtt gyűrűket maguk mellett elzogni s viszont 1200—1500 m. magasan a függélyesen kilőtt gyűrűket még fejük fölött halották fütülni. Ezen adatokat kontrollálni kellett.

Ismételt kísérletekből kiderült, hogy csupán kétszer fordult elő olyan eset, hogy az ágyutól 250 m. távolban álló észlelő a gyűrűt magasan a feje fölött hallotta elszárguladni, különben a gyűrűk sohse jutottak el az észlelőig, hanem 100 és 250 méter között a magasba emelkedtek. Az idevágó kísérletek júliusban ugyanezen eredménnyel ismételtettek. 600, sőt 1000 m. távolra is állítottak megfigyelőt s ime ezen távolokban vízszintes lövéseknél még a gyűrű fütüülését is csak alig, vagy csak gyengén hallották. Valószínű, hogy az elbeszélők oly módon csalódtak, hogy a függélyes lövések fütüülését hallották az említett nagy távolokban s ez keltette bennük a csalódást, mintha a gyűrű felettük huzódna el.

További, idevágó megfigyelések azt mutatták, hogy a függélyes lövések fütüülése az ágyutól 1 kmnyire, sőt még azon túl is egészen jól hallható, és pedig mintegy 10—13 másodpercig. Hogy a horizontális lövések fütüülése messze nem hallatszik, abban lelheti magyarázatát, hogy ezeknél a lövéseknél a gyűrűk nem mennek magasra, hanem 20 m-nél alig nagyobb magasságban feloszlanak. A kisebb szerkezeteknél a függélyes lövések is alig hallhatók 250 m-nél nagyobb távolságra.

Hogy a nagy apparátus függélyes lövései (illetve a fütüülések) viszont aránylag nagy távolra hallhatók, az arra látszott utalni, hogy a gyűrűk nem érnek el valami különös magasságot, amire különben a horizontális lövések gyűrűinek aránylag csekély távolra való eljutása is mutat. Persze a közvetlen szemlélet más benyomást kelt. Az ágyu közelében álló észlelőnek úgy tetszik, hogy a gyűrű nemcsak igen nagy sebességgel, hanem igen magasra is száll. Amint azomban Jäger tanár Traberttel a lövőtelep fölött emelkedő 50 m. magas sziklára hágott s onnan észlelték a függélyes lövéseket, úgy tetszett nekik, hogy a gyűrűk körülbelül

ugyanolyan sebességgel emelkednek a magasba, mint a minővel a horizontális gyűrűk kirohannak. Hogy ezen benyomás helyességéről meggyőződjenek, ezen 50 m. magas álláspontból a szemben levő hegyoldal egy meghatározott pontjára viziroztak; egy másik meghatározott pont egy újabb vizirozó vonalat adott, amelyet midőn a gyűrű átszel, 100 méter utat tesz meg függélyes irányban.

A kísérletek azt mutatták, hogy az Unger-szisztéma (50 gramm töltés) gyűrűi többnyire már a tölcéértől számított 50 méternyi magasban sem voltak láthatók, néha ezt meghaladták ugyan, de 100 m. magasságig már egyszer sem voltak láthatók. A néhány eset az első 50 méterre 30 m. haladási sebességet adott a gyűrűre másodpercenként. A Suschnig-szisztéma gyűrűi (180 grm töltés) 50 m. magasságon felül mindig s többnyire 100 m-en felül is láthatók voltak. 50 m. magasságban a sebességmérés a stoppórával — igen kis időkről lévén szó — bizonytalan volt, 100 m. magasban azonban már meglehetősen biztos. 18 mérés ebben a magasságban 55·2 méter per sekundum sebességet eredményezett.

Ezekután már csak a horizontális lövések gyűrűinek aránylag csekély távolságra haladásából is arra a meggyőződésre kellett jutni, hogy a gyűrűk úgy vízszintes, mint függélyes haladásuk közben jelentékeny lassudást szenvednek. Ezen lassulás mértékének megállapítása nagyfontosságú volt, kivált a függélyes lövéseknél. Együttal azonban az is kisült, hogy a sebesség függélyes irányban nem lehet lényegesen nagyobb, mint vízszintes irányban.

A sebesség csökkenésének behatóbb vizsgálatát későbbre hagyva, még egy kísérletet tettek arra, hogy mily magasra emelkednek a gyűrűk. Trabert és dr. Klein felmásztak a Kirchkogelra s a tölcésér felett 360 m. magasságban foglaltak állást. Az eredmény az volt, hogy a gyűrűk ebben a magasságban nemsokára nem voltak többé láthatók s a fül nem konstatálhatta, vajjon a gyűrűk ezt a 360 m. magasságot elérték-e vagy sem.

Ezekután a gyűrűk magasságát s lehetőleg a sebesség csökkenését is lekötött ballonnal kísérelték megállapítani. A kísérletek már Bécsben folytak, de számos kedvezőtlen körülmény és rossz idő miatt csak annyit lehetett konstatálni, hogy a ballon ilyenmő megfigyelésekre sikerrel csakis abszolút szélesendben használható s akkor is csak úgy, ha a ballon mindig a lövővonal közelében tartható. Némi eredményt hozott május 12-ike, amikoris nemzetközi egyidejű felszálás volt szabad ballonnal. Bécsben J. Valentin meteor. intézeti asszisztens szállott fel. Az idő nagyon kedvező volt, a ballon nagyon lassan emelkedett és sokáig a függélyes irány közelében maradt. Gyors tempóban, többször egymásután löttek — 180 grmm. töltéssel, — miközben Valentin megfigyelte, hogy a gyűrűk mennyire mennek föl. Ugy véli, hogy a legnagyobb magasság, amelyben még levegőmozgás a lövések következtében észrevehető volt s a meddig a gyűrű a hang után itélve is előnyomulhatott, körülbelül 450 méter; további emelkedésnél határozottan konstatálható volt, hogy a gyűrűk a ballon alatt haltak el.

Ezen kísérleteket több kiváló egyéniség nézte nagy érdeklődéssel; így többek közt dr. Wächter technikai tanácsos is. Az ő ajánlatára elhatároztatott, hogy a sebességsökkenést a legközelebbi alkalommal vízszintes lövéseknél és kronográffal fogják megkísérelni megállapítani.

Ezekhez a kísérletekhez július 12-én fogtak hozzá. Dr. Wächter két kronográfot hozott magával, ezek egyike csak nagy sebességek mérésére lévén alkalmazható, mellőztetett s a másik készülék az u. n. clepsydra vétetett alkalmazásba.

A kitűzött feladat volt mindenekelőtt a megelőző kísérleteknél egyszerűen stopp-órával végzett időmérések pontosabb keresztülvitele a kronográffal. Ennél a készüléknél az eltelt idő az ugyanazon idő alatt kifolyt higany tömegéből határozatik meg. A műszer annyira érzékeny, hogy egy másodperc alatt 22 gramm higany folyik ki, úgyhogy ha csak egy tizedgramm határig megyünk is el, már ezáltal a másodperc $\frac{1}{220}$ -ad részét mérhetjük le.

Ez a nagy pontosság a kísérletek folyamán feleslegesnek bizonyult ugyan, de azért az egyöntetűség kedvéért végig betartatott. Hamarosan kitűnt ugyanis, hogy ugyanazon töltésnél és ugyanazon távolságnál a sebességek (idők) igen jelentékeny ingadozást mutatnak, aminek oka magában a lövések természetében rejlik. Először is lehetetlen volt a löpormennyiséget minden egyes alkalommal pontosan lemérni. Másodszor lehetetlen a mozsarat mindig pontosan centrikusan beállítani, holott a tapasztalat kétségen kívül kimutatta, hogy már csekély eltolódások is nagy befolyással vannak a gyűrűk sebességére. Harmadszor különösen vízszintes lövéseknél attól is függ a gyűrűk sebessége, hogy kellően ráfekszik-e a mozsár a hátralökést gátló szerkezetre. Végre a mindenkori atmoszférikus viszonyok is befolyásolják a gyűrűk sebességét s habár erős szélnél nem is kísérleteztek, szélsőségre se lehetett mindig várakozni. Mindezek a körülmények ugyanazon készüléknél, ugyanazon löpörtöltés alkalmazása mellett is a gyűrűk sebességének nagymértékű ingadozását eredményezik. Ily körülmények között legezészerűbbnek látszott a határozottan rossz lövések kizárásával a jobb lövésekből képezni középértéket.

A tölcser szájától 20, 40, 60, 80 és 100 méternyire két-két erős faoszlop állítottatott fel, amelyekhez a 6 m. széles és 3 m. magas céltábla erősítettett, aszerint amint különböző távolságra kellett a gyűrűk sebességét meghatározni. A 100 méteres céltáblától oldalt volt elhelyezve egy sátorban a kronográf.

Az időt a lövés pillanatától addig a pillanatig, amikor a gyűrű a céltáblát találja, mint már említettük, a kronográfból kifolyó higany tömegéből határozták meg. Az egész időmérőkészülék elektromos uton, automatásan működik, oly formán, hogy a lövés pillanatában a kronográf ventilje kinyílik s a higany tolni kezd, mikor pedig a gyűrű a céltáblába ütközik, a ventil ismét bezáródik. Az egész berendezésnél vigyázni kell arra, nehogy a kísérletező az

örvénygyűrű haladási sebessége helyett a hang terjedési sebességét mérje, amint az egy olasz bizottsággal meg is történt.

A függélyes lövéseknél csak a kronográf ventiljének kinyílása ment végbe automatikus uton a lövés pillanatában, míg a ventil bezárását egy észlelő eszközölte egy áramszaggatóval abban a pillanatban, amikor a gyűrű a mozsártól számítva 30, 59, 84 illetve 109 méter magasságot ért el. Az észlelő két függélyes lécz között kifeszített vízszintes dróton át vizirozott egy távolabb eső másik léczpár között kifeszített vízszintes drótok felé, mely utóbbiak oly módon voltak kifeszítve, hogy mikor az észlelő a hozzá közelebb eső vízszintes dróton át vizirozott a távolabb eső léczpár legalsó vízszintes drótja felé, az így nyert vizirvonat a mozsártól éppen 30 méter távolságban volt függélyes irányban. Mikor meg az alulról számított második vízszintes drót felé vizirozott, ez a vonal a mozsártól 59 méter függélyes távolban volt s így tovább. Már most abban a pillanatban, amikor a gyűrű a kívánt vizirvonat (tehát magasságot) elérte, az észlelő az áramot megszakította s erre a kronográf higanyventilje bezáródott.

Az eredeti tanulmány végén minden sikerült lövés ideje egyenkint van felsorolva úgy a vízszintes, mint a függélyes lövéseknél. A következőkben ezen idők középértékei szerepelnek. Mi e helyen még ez utóbbiak közlésére sem terjeszkedhetünk ki, bármennyire érdekesek is a közölt, kísérleti uton nyert számsorozatok, hanem csupán az eredményeket soroljuk fel rövidített összefoglalásban s a számszerű adatok iránt érdeklődőket az eredeti tanulmányra utaljuk.

A sebesség-értékekből kitűnik, hogy a kísérletezők által használt töltéseknél (vízszintes lövéseknél 80, 100, 120, 150, 180, 210, 250 gramm, függélyes lövéseknél 150, 180, 210 gramm) a középsebesség mindenkor annál kisebb lesz, mentől nagyobb a gyűrű által befutott út, amiből önként következik, hogy az örvénygyűrű csökkenő sebességgel halad. Tehát szó sem lehet arról, hogy a gyűrű állandó sebességgel mozogna, amíg egyáltalán fennáll. S ez nemcsak a vízszintes lövésekre, hanem jó formán még határozottabban áll a függélyes lövésekre. Szó sem lehet tehát 1500—2000 méter magasságról, amennyire szerzők becsülték az első benyomások után a gyűrűk emelkedési magasságát, még kevésbé lehet azonban szó még nagyobb magasságokról, amelyekről a viharágyuzás entuziasztái beszéltek.

A sebességek táblázatából határozottan kitűnik, hogy a 180 grammos töltés a Suschnig-féle rendszernél hatásra nézve az összes (úgy nagyobb mint kisebb) töltéseket felülmulja.

Ha a gyűrű sebességét a megtett ut egyes részleteiben (20—20 méterenként) vizsgáljuk a vízszintes lövéseknél, az ut egyes részleteiben is csökkenő sebességekkel találkozunk, mégpedig annál nagyobb mértékben, mentől távolabb esnek ezen utrészletek a mozsártól. A sebesség csökkenése közvetlenül az explózió

pontja után igen gyors, aztán jelentékenyen lassabb s az utolsó utrészekben a csökkenés ismét gyorsabb.

A nagy középsebességet az első 20—30 méterben a robbanás gázainak rendkívül gyors kiterjedése bizonyára befolyásolja, úgy hogy a gyűrű valódi sebességének megítélése céljából a vízszintes lövéseknél az első 20 métert, függélyes lövéseknél pedig tán egész 50 méterig ki kell zárni a vizsgálatból. Ez a következőkben így is történt.

Azt találjuk ekkor, hogy ha el is tekintünk a robbanási gázok kiterjedésének eredeti sebességétől, a gyűrűk sebessége folyton növekvő mértékben csökken.

Ezekután önként merül fel a kérdés, mekkora ez a sebesség-csökkenés (a lassudás) másodpercenként?

Feltételezve — első kísérletképpen — hogy a sebesség csökkenése egyenletes, alkalmazható a tétel, hogy egy tetszőleges utrészleten a középsebesség ezen utrészlet kezdet- és végsebességének közepe. Ily módon könnyen kiszámíthatók a kezdetsebességek 24, 44, 64, 84 és 104 méternyire az explózió pontjától (a 4 méter a hangtölcsér hossza). Ha ezen sebesség különbségeit képezzük s a különbségeket az időegységre redukáljuk, ebből meg kellene kapnunk az egy másodpercze első sebesség-csökkenését a gyűrűnek.

Ha a számítást végrehajtjuk, amint azt szerzők is tették, már pusztán a nyers megfigyelési adatokból nyert eredmények is igazolják nagyjában, hogy a gyűrűk sebességében erős csökkenés mutatkozik.

Ha pedig az észlelés szolgáltatta nyers időadatokat a 0—24, 0—44 stb. utrészletekre vonatkozólag grafikai úton kiegyenlítjük, oly jellemző görbe vonalak állnak elő, hogy azokból az eredeti, nyers idő-értékeket a valóságnak megfelelően lehet megkorrigálni.

A számítás azonban azt mutatja, hogy a sebesség csökkenésére nyert eredmények még ezen kiegyenlített időértékek felhasználásával is ingadozók, és pedig nyilván azért, mert a középsebesség bevezetése a 40 méteres utrészletekben a lassudás egyenletességének feltételezését nem engedi meg többé. Így aztán olyan számítási módot választottak a szerzők, amelynél a 40 méteres utrészleteket nem kellett használni (Magára a követett egyszerű matematikai módszerre nézve ismét az eredeti tanulmányra utalunk).

Ezen számítási mód alkalmazásával — ha a lassudást egyenletesnek tételezzük fel — a középsebességeknek két közvetlenül egymásra következő értékéből az utrészletekben s a megfelelő időkből kiszámíthatjuk magát a lassudást. Mentől kisebbek az utrészletek s a megfelelő idők, annál jogosultabb a lassudás egyenletességének feltételezése. Ha meg is változik a lassudás, úgy a legközelebbi két utrészletből a lassudásnak egy másik értéke adódik és így tovább.

A mi esetünkben a lassudás értékeit — vonatkozással a robbanási ponttól számított 44, 64 és 84 méter távolságra —

könnyen kiszámíthatjuk. De megkaphatjuk a sebességeket is a robbanási ponttól számított különböző távolságokban s ebből kiadódnak az első, második stb. másodperczre eső lassudások.

A kezdet-sebességeknek ily módon kiszámított értékei az egyes (24, 44, 64, 84 és 104 m.) távolságokban többek közt azt mutatják, hogy a használt töltésnemek közül csupán a 150 és 180 grammos töltések gyűrűinek van 100 méter távolságban még számottevő sebessége, a többi töltések gyűrűinek sebes ége ellenben oly nagy mértékben csökken, hogy lehetetlen, hogy azok a 100 méteres távolságot messze túlhaladják.

Ha grafikusán állítjuk elő a sebességeket mint a távolság függvényeit, nagyon szabályos görbevonalat nyerünk, amely mutatja, hogy 80 és 250 grammos töltésnél a gyűrű sebessége körülbelül 110 méter távolban a nullát már eléri; 100 és 210 grammos töltésnél körülbelül 120 m., míg 120 grammos töltésnél mintegy 130 méter távolságban lesz a sebesség zérus.

Ha ezen sebességek különbségeiből kiszámítjuk a lassudásokat, vonatkoztatva a tényleg lefolyt első, második és harmadik másodperczre, miután a gyűrű a 24 méteres távolságot meghaladta: akkor tűnik csak ki igazán, mennyire hátrányban vannak a 150 grammnál kisebb és a 210 grammnál nagyobb töltésű lövések.

Az igen kicsiny (80 g.) és igen nagy (250 g.) töltések növekedő lassudást mutatnak, míg a 150 és 180 grammos töltések nagy sebességük mellett még erősen csökkenő lassudást is mutatnak.

Sajnos az utóbbi töltésekre a lassudás értékét a harmadik másodperczben nem lehetséges megadni, mert a gyűrű repülési ideje a 24 méteres céltáblától a 104 méteres tábláig 3 másodpercznél kisebb.

Kérdés, vajjon a lassudás tovább is csökken-e vagy pedig a harmadik másodperczben ismét növekszik, amint ezt a 100 grammos töltés is mutatja s ami önmagában is valószínű. Világos, hogy erre a kérdésre felelni s ezzel azt is kimutatni, mily messze vagy mily magasra mennek a gyűrűk, csak akkor lehet, ha sikerül a gyűrűk sebességének a 24—104 méter közötti magatartásából a sebességeknek még nagyobb távolokra vonatkozó magatartására következtetni.

Igyekezni kell erre nézve a 150 és 180 grammos töltésekre vonatkozólag analitikai kifejezést keresni, amely a sebességeket mint az idő függvényeit tüntesse elő s aztán extrapolációval azt az időt kell meghatározni, amelyre nézve a sebesség zérus. A távolságot aztán, amely ezen repülési időnek megfelel, könnyű lesz már meghatározni.

Felállítva a megfelelő formulát s megejtve a számítást, azt találjuk, hogy a 150 grammos töltésnél, mikor a sebesség zérus, a repülési idő 3.2 másodpercz, a 180 grammos töltésnél pedig 2.9 másodpercz. Ezen időértékek felhasználásával a gyűrű által megtett ut mindkét fajta töltésnél mintegy 130 méterre jön ki.

Az így számított idő és ut kétségkívül igen kicsiny, de hisz az alkalmazott formula sem felel meg teljesen a jelenség lényegének. Bizonyára vannak egyes gyűrűk, melyek különösen erősen vannak kifejlődve s nagyobb sebességeket mutatnak fel; ennek dacára arra a következtetésre kell jutni jelen vizsgálatokból, hogy vízszintes lövéseknél a legerősebb örvénygyűrű sem tehet meg vízszintes irányban néhány (egy—két) száz méternél nagyobb utat. Az idevonatkozó kísérletek különben tovább folynak.

Áttérve a függélyes lövésekre, a megfigyelési adatok azt mutatják, hogy függélyes lövéseknél a viszonyok nagyjában ugyanazok, mint a vízszintes lövéseknél, úgyhogy az utóbbiakra vonatkozó eredményeket a függélyes lövésekre is alkalmazhatjuk.

Mindamellettt jelen tanulmány szerzői a számítást ezekre a lövésekre is kiterjesztik, mi azomban — tekintettel, hogy ismertetésünk máris igen hosszúra nyult — csak egy-két fontosabb momentumot emelünk ki.

A lassudási értékek a függélyes lövéseknél az első távolságra jelentékenyen nagyobbak, mint a vízszintes lövéseknél, ami kétségkívül azzal függ össze, hogy a robbanási gázok gyors kiterjedésének befolyása az örvény tovaterjedésére a függélyes lövéseknél sokkal magasabbra kiterjed. Viszont — egyezőleg a megelőző eredményekkel — a lassudás igen gyorsan csökken 59 és 84 méter magasság között.

A mozsár fölött 34, sőt még 59 méter magasságban is a függélyes lövések sebessége a vízszintes lövésekét jelentékenyen meghaladja, míg 84 és 109 méternyire úgy függélyes mint vízszintes irányban a sebességek kitűnően megegyeznek. A 180 grammos lövések ismét igen nagy kezdetsebességeikkel tűnnek ki s még jelentékeny sebességet mutatnak fel 109 m. magasságban is.

Az előbbi számítások mintájára kiszámítva az időt s aztán a magasságot, ahol a gyűrű haladási sebessége zérus, azt találjuk, hogy a függélyes lövések mindenesetre magasabbra hatolnak, mint a mily messze a vízszintes lövések mennek. Valamint a vízszintes lövéseknél úgy itt is az időtartamra s a gyűrűk megtett útjára nyert értékek igen kicsinyek. A valóságban azomban a gyűrűk által elért magasság átlagban 300 méterrel bizonyára inkább túl van becsülve s még egyes, legjobb gyűrűk is alig haladhatják meg a 400 métert.

Végül rövid megbeszélése következik annak, hogy hogyan függ össze a sebesség a felhasznált erővel (a löportöltéssel). Erre nézve egy egyszerű összefüggés állitható elő a sebesség és az alkalmazott löportöltés között. Ismerve az utóbbit, a sebesség elég pontosan kiszámítható. A számított értékek az észlelt értékekkel elég jól egybevágznak. Ez a Suschnig-féle rendszerre vonatkozik, 180 gramm löportöltés mellett.

Más rendszereknél más töltés adja a maximális hatást, az Unger-félénél 60 g. s az u. n. közép-rendszerénél 120 gramm.

Ezen három rendszer töltései tehát úgy viszonylanak, mint 1:2:3, a megfelelő közép vízszintes sebességek értékei pedig az első 100 méterben rendre 23·3, 35·5 és 52·0.

A sebességek tehát mindenestre lassabban nőnek mint a töltések.

Ha a sebességet a töltéshez viszonyítjuk, ez proportionális a két nagyobb rendszernél, míg az Unger-féle eltérést mutat. Kétségkívül jobb eredményt nyernénk, ha a középsebesség helyett a kezdetsebességeket vennők számításba. A kezdetsebességeket közvetlen mérés után csak a Suschnig-féle rendszernél ismerjük, míg a másik kettőnél nem. Kereshetünk azonban összefüggést az előbbinél a 100 méterre vonatkozó középsebességek s a kezdetsebességek között, ami ha sikerül, könnyű kiszámítani, hogy egy bizonyos középsebességhez minő kezdetsebesség tartozik. Ha feltételezzük, hogy az így nyert vonatkozás az Unger-féle rendszer örvénygyűrűjére is érvényes, valamint a középrendszerre is, akkor ezekre a típusokra is kiszámíthatjuk a legnagyobb kezdetsebességeket s találjuk, hogy a 23·3 m. középsebességnek 32·0 m. kezdetsebesség (24 méternyire a robbanási ponttól) és 35·5 m. középsebességnek 48·5 m. kezdetsebesség felel meg. A Suschnig-félenél pedig a kezdetsebesség 57·6 m.

Ha ezeket a kezdetsebességeket 32·0-al osztjuk, a nyert számok közel úgy viszonylanak, mint 1, 2 és 3 négyzetgyökei, holott a töltések — mint láttuk — úgy viszonylanak mint 1:2:3. Ezek után igen egyszerű összefüggés állítható fel a kezdetsebesség és a töltés között, nevezetesen $v^2=18\cdot3 L$, ahol v a kezdetsebesség és L a töltés, amely már mindhárom rendszerű viharágyura érvényes; a vele számított értékek az észlelt értékekkel igen jól összeváganak.

A törvény, hogy az örvénygyűrűk sebességei úgy viszonylanak, mint a gyűrűk létesítésére fordított munka négyzetgyökei, Czermak P.-tól származik, aki ezt laboratóriumi kísérletekkel állapította meg. Ezt a törvényt, mint látjuk, a viharágyuk hatalmas örvénygyűrűi is megerősítik. Felettből nagy súlyt azonban szerzők az idevágó számításokra nem kívánnak fektetni.

Vizsgálatainkból — mondják a szerzők — ezeketán az örvénygyűrűk emelkedési magasságára vonatkozólag a következő fontos eredmények adódnak:

1. „A vízszintesen és a függőlyesen kilőtt örvénygyűrű sebességei ugyanazon rendűek; a függőlyesen lött gyűrű kezdetsebessége a vízszintesen lött gyűrű kezdetsebességének körülbelül $1\frac{1}{4}$ -szerese.

2. A sebesség csökkenése a legjobb lövéseknél az első másodperczen s valamivel azon túl igen jelentékeny, aztán tetemesen kisebb lesz, míg a kedvezőtlen töltéseknél ez a csökkenés — habár kezdetben nem is felettből nagy — később erősen növekszik.

3. Vízszintes lövéseknél a gyűrűk még a legjobb töltéseknél is átlag alig érnek el 200 méter távolságot, függőlyes lövéseknél pedig bizonyára nem érik el a 300 méter magasságot; egyes lövések gyűrűi kedvező viszonyok között 300 m. magasságon túl is

emelkedhetnek, de alig haladhatják meg kivételesen is a 400 métert. Ezen értékek minden bizonytalansága mellett is a valódi értékek ezen értékektől 100 méterben bizonyára nem térnek el.“

C) Záró szó.

A gyakorlati viharágyuzásra ez az eredmény nem valami nagyon kedvező, feltéve hogy a viharágyuzás hatását a légörvénygyűrűben keressük.

Mindamellet el kell ismerni, hogy Windisch-Feistritz és Marburg vidéken a viszonyok kedvezők, ha a gyűrűben keressük is a hatást. Windisch-Feistritzban a kormány támogatásával 40 km² terület rendeztetett be kísérleti célokra, olyformán, hogy minden négyszög kilométer területre egy Suschnig-féle viharágyu esik. Ezen nagy viharágyuk felállításra ugyancsak rendkívül kedvező. A szőlő-hegy az említett vidéken a síkságból aránylag gyorsan kiemelkedő dombvidék. Ezen dombok tetején állnak a viharágyuk 550—750 méter tengerszin feletti magasságban. Ámde ugy maga Stiger, mint számos más megbízható megfigyelő azt állítja — s ugyanazt találta Roberto tanár a felső Po-síkjára és számos észlelő az északi Svájcz jégjárta vidékére —, hogy t. i. a jégzivatark sohasem járnak 800 méter magasságon felül. Ha ez így van, akkor a Suschnig-féle viharágyu gyűrű 180 gramm töltéssel tényleg elérhetik a jégfelhőket sőt azokba be is hatolhatnak. Ha a hatás — ha ez t. i. egyáltalán fennforog — az örvénygyűrű direkt erejében rejlik, ugy a vázolt viszonyokból megérthető, hogy Windisch-Feistritzot a jég eddig megkímélte. Ugyanezek a viszonyok állnak Marburg vidékére is, úgyhogy ha a jégzivatark ott is alant járnak, a gyűrű ezeket is direkte befolyásolhatja.

Hogy azonban a viharágyuzásnak egyáltalán van-e ilyen elhárító hatása, azt nem elméleti megfontolásokból, — ami, nem ismervén a jégesőképződés tulajdonképpeni processzusát, legnagyobb részt üres hipotézisgyártás maradna — hanem tapasztalásból s ebből aztán annál biztosabban fogjuk megítélhetni. Ma még tapasztalásból semmi biztosat nem mondhatunk. Az az egy bizonyos, hogy ugy Olaszországban mint Stiriában a viharágyuzás daczára ismételten fordult elő jégkár. Ott azonban kis ágyukkal és kicsiny töltéssel lőttek s így megmarad a remény, hogy nagy ágyukkal és nagy töltésekkel lesz eredmény. Éppen ez okból létesítettett a fentemlített kísérleti mező, hogy ezt a kérdést eldöntse. Ha a viharágyuzás daczára is fordultak elő jégverések — ami konstatalva van — ugy szerzők szerint csak egy mentség lehetséges, t. i. az alkalmazott erő elégtelen volta, igen kis töltések és igen kicsiny apparátusok. Ha egyszer bebizonyul, hogy nagy viharágyukkal mintaszerűen berendezett lövőhálózatokban, nagy töltések alkalmazása daczára is fordulnak elő jégverések, akkor — ugy vélik szerzők — fel kell adni a viharágyuzás hatásába vetett hitet. Ez természetesen csak arra az esetre vonatkozik, ha az örvénygyűrű mechanikai energiája az, aminek jégelhárító hatása van.

Persze másképp is gondolható, hogy a viharágyuzás a jégesőképződést megakadályozza. Így már a hanghullámokra is gondoltak, valamint a labilis egyensúlyi helyzet megzavarására; Stiger és mások pedig az elektromos feszültség befolyásolását is hangsúlyozták. Szerzők e vélemények taglalásába nem bocsátkoznak s arra kritikát sem gyakorolnak; ezek — véleményük szerint — eddigelé pusztán hipotézisek, minden tárgyi és észlelési alap nélkül; ennek akkor fog megjönni az ideje, ha kistúlne hogy a viharágyuzás tényleg megakadályozza a jégképződést. Bármilyen legyen is azonban a jég-elhárító ok, kevés a remény, hogy kis ágyukkal és kis töltésekkel eredmény ére-sék el, mivel hatalmas természeti jelenségekről van szó, amelyeknek befolyásoltatniok kell. Kimondhatjuk tehát, hogy mentől nagyobb a befektetett erő, annál inkább remélhető siker s viszont mentől kisebb, annál kevésbbé s mivel a kis ágyukkal való lövöldözés dacára már többször fordult elő jégesés, jóformán bizonyos, hogy ezek a jégesőt el nem hártják. [H. E.]*)

*) Dr. Pernter J. M. tanár és dr. Trabert W. adjunktus jelen nagyérdemű tanulmányához kevés a megjegyzésem. Kár, hogy az illusztris szerzők a magyar dőrege viharágyut — amelynél löpor helyett az állítólag jóval erősebb hatású pyrolith van alkalmazva — nem vonták be kísérletezésük körébe. Ez a viharágyu hazánkban szélitében el van terjedve s egyes hálózatokban rendkívül dicsérik. A másik magyar viharágyu a Suseh-nig-félcével körülbelül aequivalens lehet s tőle csak az elsütési módban különbözhet. Ami a stíriai 40 km² kísérleti telepet illeti hazánkban nem kell az ottani eredményekre várni, mert hiszen nem egy állami szállótelepünkön már az ideá is mintaszzerű rajvonalak működtek igen kiterjedt területeken, nem is említve egyébb nagy területeket, ahol meteorológiai intézetünk kiküldöttének utasításai szerint magánosok szerveztek mintaszzerű lövőhálózatokat. E hálózatokban rendszerint nagy (4 m.) viharágyuk is álló számmal vannak felállítva.

Nálunk — amennyire tudjuk — az idei év védekezés tekintetében teljesen sikeres volt, ami a szállóbirtokosokat fokozott akcióra buzdítja, nyghogy kiterjedt hálózatokban a jövő évre még kevésbbé lesz hiány. Intézetünk megbízottja, Raum O. I. asszisztens úgy vélekedik s e véleményét a jelen hó folyamán megnyíló páduai II. viharágyúzó kongresszus elé is fogja terjeszteni hogy a szervezéseknek az eddiginél nagyobb súly fektetendő a topográfiai viszonyokra s újabb és újabb ágyu-szisztémák helyett inkább a löpor helyettesítő, nagyobb hatású robbanó anyagokkal kellene kísérletezni.

Külömben az illusztris szerzők igazán házagpótló munkát végeztek, mikor a fizikus szemével iparkodtak behatolni e ma még rejtélyes dologba s szakszerű méréseikkel s az azokból nyert eredményekkel számos balvéleményt döntöttek ha opra s lényegesen hozzájárultak a kérdés tisztázásához.

A szerk.

Hazánk időjárása az elmúlt október hónapban.

Az időjárás az elmúlt hó első felében igen enyhe, derült és száraz, a második felében hűvösebb, borultabb és esős volt. Általában véve hazánk északi része a normálnál valamivel hűvösebb volt. Éjjeli és reggeli gyenge fagyok csak az északi megyékben, Erdély délkeleti megyéiben és a Nagy-Alföld közepén egyes helyeken fordultak elő. Az idei október hónap az 1896-ikival hasonlítható össze; azóta hasonló enyhe október nem volt.

Állomások	Hőmérséklet C.				Felhőzet			Csapadék			
	havi közép	Eltérés a norm.	Max.	Nap.	Min.	Nap.	havi közép	Eltérés a norm.	derült, borult összeg	havi eltérés a normtól.	
Árvavárалja	7.3	+0.1	22.1	3.	-0.7	26.6	2	-0.7	1 12	96	+25
Késmárk	7.5	0	22.2	3.	-2.5	26.4	7	-1.3	4 4	70	+8
Selmeczbánya	8.3	-0.5	24.3	2.	-0.4	29.5	1	1.1	6 9	104	+6
Pozsony	11.6	+1.1	25.9	3.	3.2	29.5	8	-0.4	7 10	61	-8
Ó-Gyalla	10.2	+0.3	25.3	3.	6.0	29.4	9	-1.3	6 7	68	+5
Kőszeg	10.4	+0.6	25.2	3.	0.3	25.4	7	-1.1	11 7	83	-13
Budapest	11.7	+1.5	26.5	3.	2.4	26.4	3	-1.0	9 6	73	+6
Dobogókő	8.5	—	23.1	3.	0.3	25.5	7	—	3 11	95	—
Keszthely	12.5	+1.4	26.2	1.	2.4	29.4	2	-0.6	13 7	43	-35
Pécs (város)	12.4	+1.5	26.3	3.	2.2	17.5	1	-0.3	8 8	64	-37
Csáktornya	11.1	+1.0	26.8	1.	-0.1	29.5	6	+0.8	5 10	70	-44
Zágráb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fiume	15.3	+1.2	26.5	8.	5.8	29.5	7	-0.5	9 13	151	-91
Pancsova	13.6	—	28.7	3.	2.9	26.4	0	-0.6	13 7	64	-11
Arad	12.6	+1.8	27.2	1.	3.1	25.5	3	+1.4	7 9	52	-17
Kalocsa	12.9	+1.3	28.5	3.	3.8	25.5	5	-0.1	8 11	47	—
Turkeve	11.6	—	27.8	3.	0.2	26.4	7	—	8 7	41	—
Eger	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nyiregyháza	11.8	+1.6	27.2	3.	2.3	26.5	3	+0.1	8 10	51	—
Ungvár	10.9	+0.5	26.4	3.	1.0	27.4	9	-1.0	10 9	87	-3
Nagybánya	11.0	+0.9	25.4	1.	0.9	24.5	7	-0.5	8 12	99	—
Maros-Vásárhely	10.8	—	25.2	1.	0.0	27.5	2	-0.3	11 11	64	+0.3
Gyergyó Sz.Miklós	9.1	—	22.0	2.	-1.0	30.5	5	+0.8	7 7	37	—
Csiksomlyó	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Botfalu	9.9	—	26.1	1.	-3.2	27.5	0	—	7 9	31	—
Nagy-Szeben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

A mellékelt táblázatban összefoglalt adatok megmutatják az október havi időjárás mikénti lefolyását. Legmelegebb volt a Dunántul délnyugoti, déli része és a Nagy-Alföld, a hol a hőmérséklet havi középértékei 1.0 — 1.8 C^o-al magasabbak a 25 évi átlagnál. Negatív eltérés hazánk északi részein fordult elő. A legnagyobb eltérés pozitív irányban (1.8^o) Aradon, míg negatív irányban (0.5^o) Selmeczbányán fordult elő. Az ingadozás a hőmérséklet havi közép értékszámban 80 fokot tesz. Gyenge éjjeli fagyok e hó utolsó 10 napjaiban voltak.

A terminus leolvasások maximuma a hó első és harmadik napján 22^o-tól (Árvaváralja) egészen 29^o5^o-ig (N.-Palánka, Kecs-kemét és Zsombolya) jegyeztetett, míg a minimum — 0^o-tól egészen — 7^o4^o-ig (Petrozsény) volt. A reggeli 7 órai hőmérséklet legnagyobb ingadozása 17^o7^o, ami a hó 9-én (Crkvenica 20^o5^o és Késmárk 2^o8^o) állt be, míg a reggel 7 órai és a délután 2 órai különbséget 22^o1^o-ra emelkedett.

A legnagyobb abszolút napi ingadozás hazánk felett 30^o1^o volt. A legnagyobb hőmérsékleti szélsőségeket a következő állomások mutatják: Pancsova 28^o9^o 3-án és 1^o2^o 26-án, Eszék 29^o0^o 3-án és 1^o0^o 17, 25 és 29-én, Debreczen 29^o2^o 3-án és — 1^o0^o 25-én, Zsombolya 29^o1^o 3-án és 0^o4^o 26-án, Kalocsa 30^o5^o 3-án és 10^o4^o 21-én.

A hőmérséklet menetéről Budapest 5 napi középérték számai tájékoztatnak.

Eszerint:						
Szept. 28—okt. 2.	3-7	8-12	13-17	18-22	23-27.	
5 napi közép- érték	20.2	17.6	14.1	10.6	8.6	7.1
Eltérés a 45 évi átlagtól	+5.4	+4.3	+1.7	— 1.0	— 1.5	— 1.6

Ugyanitt közöljük még néhány állomás 5 napi hőmérsékleti középértékeinek eltérését a 45 évi átlagtól:

Pozsony	+ 5.3	+ 3.6	+ 2.0	— 1.3	— 2.4	— 1.9
Árvaváralja	+ 5.9	+ 2.8	+ 0.7	— 2.1	— 2.7	— 1.8
Debreczen	+ 5.9	+ 4.1	+ 1.5	— 1.2	— 1.5	— 2.2
Szeged	+ 5.2	+ 4.5	+ 1.2	— 1.2	— 0.9	— 2.6

Az első 12 nap tehát mindenfelé melegebb, míg 13—27-ike mindenfelé hidegebb volt a 45 évi átlagnál.

A relativ nedvesség havi közepe a Dunántulon, továbbá az ország déli, északkeleti és délkeleti részén a 80%-ot meghaladja.

Felhőzet tekintetében az idei október a derültebb október hónapok közé sorolható; a normálisnál borultabb hazánk délkeleti része volt. Legderültebb volt az október hosszú idő óta 1891-ben.

A csapadék hazánk északi részén, a Kis-Alföldön és részben Erdély délkeleti részén az átlagost 3—30 mm.-rel meghaladta; legkevesebb eső ellenben a Dunántulon és a tengerpart vidékén volt. A csapadékos napok száma 4—19 között váltakozott.

Csapadék a hónap első 5 napjában csak szórványosan fordult elő, míg általános esőzés a hó 2-ik felében volt. Tetemes eső esett 20—25-kén. Zivatarok hazánk északi részén, a Dunántulon és Erdély délkeleti részén fordultak elő!

A légnyomás eloszlása Európa felett a megelőző hónapéhoz körülbelül hasonló volt. Míg egész Közép és Dél-Európa felett állandóan magas légnyomás uralkodott, addig az alacsony légnyomás Európa északi részén (hol északnyugaton, hol északkeleten) állott. Európa belseje, továbbá Dél-Európa fölé alacsony légnyomás 14, 15,

19, 22 és 23-ikán került; ezen idő alatt a magas légnyomás nyugaton, illetve keleten volt.

A légnyomás maximuma Európa felett (tengerszinre redukálva) 780·3 mm. (Roches Point, 22-én), míg minimuma 734·5 mm. (Christiansund 14-én). Európa légnyomásának havi abszolút ingadozása 45·8 mm A napi ingadozás 33·7 mm. 5-én.

Hazánk felett a légnyomás a hónap folyamán általában egyenletesnek mondható, mivel az ingadozások állandóan kicsinyek voltak, nevezetesen 3·2 mm.-től 8·1 mm. között változtak. Nagyobb eltérés csak egy napon fordult elő.

Rziba Károly.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Villámcsapások Magyarországon.

1900. szeptember havában.

6-án Zemplén megye: Lácza községben a villám egy épületet gyújtott fel.

8-án Baranya m.: Gilánfalván egy épületet gyújtott s Rácz-Töttösön egy ház falait rongálta meg.

9-én Pozsony m.: Bogdány nevű helységében egy épületet gyújtott fel.

26-án Pozsony m.: Borsa községben a villám egy istállóra sujtott, melynek falait jelentéktelenül megrongálta, a benne levő 2 tehenet azonban megölte. Királyfán egy kazlat, Nádszegén egy épületet, Szöllösön pedig egy pajtát gyújtott fel.

29-én Sáros m.: Fekete-kut helységben az út szélén egy kerékvetőre és egy fába sujtott, melyeket szétrombolt.

Összefoglalás: A villám szeptember havában csak 1 esetben ölt és pedig 2 tehenet; 5 esetben épületet és 1 esetben kazlat gyújtott; 2 esetben épületet, 1 esetben fát, 1 esetben egy kerékvetőt rongált meg, összesen tehát a hóban 11 villámcsapási eset fordult elő.

(Folytatjuk)

Szalay László.

A jégverés ellen védekező második kongresszus, Páduában. Folyó évi november hó 25, 26, 27-én Páduában ismét találkozni fognak a tudomány és gyakorlat emberei, hogy részint kísérletezések, részint tapasztalatok nyomán megvitathassák az eddig elért eredmények és balsikerek alapján a jégverés elleni védekezésnek mire használhatóságát. Amint az előké-zületek mutatják, a harc heves és erélyes lesz ebben a nemzeteket és országokat érdeklő mozgalomban. A nemzetközi kongresszus ebből az alkalomból magas kormányunkat is megkereste, amennyiben dr. Darányi Ignác földmivelésügyi miniszter ur O Nagyméltóságától egy szakközeg kiküldését kérelmezte. A miniszter ur értesítvén

ezen ügyről dr. Konkoly-Thege Miklós miniszteri tanácsos, kir. igazgató urat, a kellő intézkedés azonnal megtéetett. A páduai kongresszuson a francia földmivelési minisztériumot Gastin Gyula, az osztrák földmivelési minisztériumot Dr. J. M. Pernter, a bécsi meteor. intézet igazgatója fogja képviselni, Magyarország részéről pedig e sorok írója fog kiküldetni, a ki az eddigi hazai szervezkedésekről és az ezidei védekezések eredményeiről máris összefoglaló jelentést küldött be a kongresszusnak. Sorok írója e jelentésben hangsúlyozza, hogy a jövőre nézve a szervezkedéseknél mindenféle nagyobb gond fordítandó a rajvonalak szervezésénél az egyes vidékek hegy- és vízrajzi viszonyaita, továbbá javallja, hogy a durva szemcséjű lópor mellett más robbanó anyaggal is eszközöltessenek kísérletek. A kongresszusra ezenkívül 12 előadást jelentettek be. Ezek közül említésre méltóbbak a következők:

1. A viharágyzás eredményei Francia- és Spanyolországban. Előadók: Giunaud Antal és Vermorel Viktor, a villafranki szőlőszeti iskola igazgatója

2. A viharágyuk technikája és a tűzdisciplina. Előadó: Roberto tanár.

3. Tudományos következtetések az 1900 évi védekezés eredményeiből. Előadó: Marangoni tanár.

4. Az időjelzések és prognózisok nagyobb távolságokra. Előadó: Citadella Vigodarzere gróf, mint az olaszországi meteorológiai társaság elnöke.

Előre is jelzem, hogy ezen utóbbi témáról, A viharágyuk a mezőgazdaság szolgálatában című, legközelebb megjelenő munkámban magam is részletesen fogok megemlékezni. Ezt annál inkább tehetem, mert Boggio Lera tanár a zivatarok előrejelzésére szolgáló műszer leírását további feldolgozásra hozzánk már beküldötte.

Előadásokat tartanak továbbá a jég elleni védekezés eredményeiről: Tamaro, Pochettino és mások.

Érdekes és említésre méltó, hogy a külföld igen nagy érdeklődéssel követi azokat a mozgalmakat, a melyek hazánkban a jégverés elleni védekezésre vonatkoznak.

Legutóbb Wavre Gyula a La Paragrêle jég elleni biztosító társulat ügyvéde kért erre sorok írójától felvilágosítást. Neuchatel-ban (Svájc) és egyéb kantonokban igen sürgetik a jégverés elleni védekezést viharágyukkal; ezekről a vidékekről a gazdák épügy, mint az egyes biztosító társulatok szintén képviseltetik magukat a páduai kongresszuson.

Raum Oszkár.

Különös jégeső verte el f. é. augusztus hó 15-én délután 3 órakor Oláh-Tótfalu termését majdnem egészen s némi részben a szomszéd Oláh-Ujfalu, Tománya és Farkasaszoót is. A veszedelem Ék-i irányból rohant rájuk dörgés, villámlás és pusztító szél szárnyán, mely néhány ház és csűr födelét is elhordta,

fákat csavart ki stb. E közben megeredt a jégeső, kezdetben kendermag, később mogyoró, majd dió nagyságu, sőt jércetójásnyi is hullott oly bőven, hogy az É,-i oldalon még másnap is lehetett lapátolni a jeget több helyen. A jég 3 juhot agyonütött; de legkülönösebbek voltak a gyermektenyér nagyságu jéglepények tele fagyva mindannyi szalmával, szénával.

Nagybánya.

Bencsik János.

Heves jégzivatar. E. évi szept. hó 29-én d. u. 3 és 4 óra között Szepes-Bélától északi irányban sajátosan szürkén fénylő, sűrű felhők gomolyodtak össze; 3 óra 49 p-kor hallottam az első mennydörgést, de semmi nevezetesebb jelenséget nem észleltem — a már említett felbőtorlódáson kívül.

Másnap tudtam meg, hogy lakóhelyemtől egyenesek északnak, 8 kilométer távolban a krichi dombon jégesővel párosult felhőszakadás volt, amely egyrészt az említett dombon innenfekvő Viborna, Tótfalu és Maldur községeket, másfelől Topores községet károsította meg. A jégdarabok tyuktojás nagyságúak voltak. Tótfalván a emberek a háztetőre menekültek. Mindenütt óriási kárt tett, a víz nemcsak a pinczékbe hatolt be, hanem beiszapolta a csűrőkben fekvő, még kicsépeletlen gabonát is s az említett falvak mindegyikében sok marha fult a vízbe, különösen borjuk. Sajnos 2 emberélet is áldozatul esett, egy férfi és egy kised gyermek.

A szepes-béla-podolini vasut töltését több helyen átszakította, sőt ott, hol a malduri patak bömlik a Poprád folyóba, (tehát a torkolatánál) a (vasszerkezetű) hidat is teljesen elsodorta. Különösen nagy a kár a krichi domb alatt fekvő mezőségen mivel ott a humusz nagy részben elsöpörtetett, másrészt a földek vizárvok által teljesen tönkretétettek, szétszagattattak.

Szepes-Béla.

Tunner János.

Meteorológiai tanácskozások. (Levél a szerkesztőhöz.) Nagy fába vágom a fejszemet! Azaz, dehogy. Csak visszhangja akarok lenni Réthly ur fohászzkodásának. Olvasván a Kelet francziáinak, a japánoknak meteorológiában való előrehaladottságát, szinte irigység fogott el, midőn Réthly ur cikkének a végéhez értem. Micsoda? A japánok meteorológiai tanácskozásokat tartanak?! Hiszen e szerint előbbre vannak e téren az európaiaknál! Tudomásom szerint a vén Európában meteorológiai konferenciákról mit sem tudnak.*) A meteorológiai vívmányokról sokat tudunk ugyan mi műkedvelők is, de hogy minket, kik önként sorakoztunk a meteorológia zászlója alá, valaha meghívtak volna meteorológiai tanácskozásra, ahol a szakférfiak ajkáról halottuk volna az ígéket, a buzdító előljáró beszédet, az irányelveket, amelyek szerint éljünk a távoli megfigyelő állomásokon: mondom, ez mindezeideig ösme-

*) Tisztán tudományos jellegű házi értekezletek többnyire tartatnak Európában is a meteorológiai intézeteken. így tavaly óta nálunk is; olyan természetű konferenciákról azonban, aminőt t. munkatársunk óhajt, mi sem tudunk. Óhajtása nagy horderejű és életrevaló, a gyakorlati kivitel azonban — az más kérdés. A szerk.

retlen valami volt. Pedig a meteorológiai konferenzia okos egy dolog. Mi magyarok sokat sajátítottunk el és sajátítottunk el a Nyugat művelt népeitől, helyeslendőnek vélem, ha e konferenciákat meg a távol Kelet művelt népétől vesszük át

Főntebb jelzém, hogy a szakember élő szava többet nyom a latban, mint a holt betű. A közvetlen tapasztalat a legjobb tanító ugyan, de az ilyen közvetlen konferenciának is óriási volna a hatása. Tessék csak összegyűjteni a zivatarmegfigyelőket próbaképpen egy ilyen tanácskozássra, tessék csak egy órán át tudományos prelekiót tartani a meteorológiáról, tessék a meteorológiai vívmányokat, eszközöket stb bemutatni, velők experimentálni s e mellett megfelelő tanácssal ellátni a fiatal műkedvelő kezdőket: érzeve-érzem, tudva-tudom, hogy a jótékony hatás el nem marad.

Most magunkra vagyunk hagyatva! Az országos intézet közvetve tanácssal, utbaigazitással látja el megfigyelőit. A jóra kész sereg szervezetlen. Már pedig szervezetlen hadsereggel döntő csatát nem lehet nyerni. A konferenciákon szervezkednék e sereg, amely aztán tudna győzni s győzne is! Sorok írója, mint a megpendített eszmének visszhangja, kérve-kérem a tek. szerkesztőséget tartsuk napirenden e fontos kérdést, vitassuk meg minden oldalról, hátha a japáni meteorológiai konferenciák magyar földre átplántálódva: új korszakot teremtenek a meteorológia magyar történetében!

Hiszem és remélem, hogy e visszhang nem lesz pusztában elhangzó szó! Visszhang visszhangot szül!!

Murányi Ede áll. tanító.

Háromszékmezei népies időjós-lások. (Befejezés). X. E g y é b b jelek után.

104. Ha Gyertyaszentelőn (febr. 2.) megcsepeg az eszterhély, az izénket (takarmány-hulladék) el kell tenni, mert még szükség lesz rá.

105. Ha Szent György napja (ápr. 24.) előtt dörög, jó nyár lesz.

106. Április—bépiliz.

*107. Az április hét tél — hét nyár.

*103. Ha a patak fárságon foly be a faluba, bő áldás lesz.

*109. Nagypénteki meleg — husvétnapi hideg.

*110. Ha május elején szárazság van: akkor egész évben az lesz.

111. Pongrácz, Szervác, Bonifác — fagyos szentek (máj. 12—14).

112. Ha Orbán napja (máj. 25.) is elmult, több fagy nem lesz.

*113. Medárdus napján (jun. 8.), vagy Péter és Pál fordulása napján (jun. 29.) hulló eső 40 napig tart.

114. Margit napján (jun. 10.) ha eső lesz, 6 hétig tart.

*115. Ha Szent Iliá napján (oláhok ünnepe, aug. 1.) meny-dörög: a mogyoró abb' az évbe nem lesz jó belül.

*116. Ha az ősz hosszan tart és száraz napok járnak, akkor télen nagy hó lesz.

117. Fekete karácsony — fehér husvét.

*118. Éjjel nincsen harmat: Az Isten esőt ad.

- *119. Hogyha hólyagzik az eső : még sokkal több lesz.
 120. Ha a halottat egyik faluból a másikba viszik, a határt elveri a jég.
 121. Hogy zug a gát, eső lesz (Uzon)
 122. Messzire hallik a harangszó, eső lesz
 123. Nagy hőség van, zivatar lesz.
 124. Ha esős idő közeledik, a harangot meg kell kongatni, hogy ne verje el a határt a jég.
 125. Ha jég esik, a fészit (fejszét) ki kell vágni az udvaron a földbe és mindjárt eláll.
 126. Ha pénteken csuf idő van, vasárnapra szép idő lesz.

XI. Időjárásra vonatkozó más szólások.

127. A friss viszi el az ócskát. (Az új hó elviszi a régit. Sepsi-Szt-György).
 128. Ha esik az eső és süt a nap : rogyaeső (rozsaeső) esik.
 129. Őszszel véka eső — köből sár, tavaszszal köből eső — véka sár (Csernáton).
 130. Szakad az eső, mintha cseberrel öntenék.
 131. Adtál Uram esőt, de nincs köszönet benne (szárazság után következő tartós esőzéskor).
 132. Ugy kuczurog mint komolló mellett a menkő (menykő.)
dr. László Ferencz.

IRODALOM.

A viharágyuzás. Gyakorlati és elméleti tanulmány. Irta: Sávoily X. Ferencz, r. k. hitoktató, a m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet verseczi állomásának vezetője. A temesvármegyei mezőgazdasági bizottság anyagi támogatásával kiadta: a Délmagyarországi Természettudományi Társulat. Temesvár, 1900. Ára 1 korona. Megrendelhető a Délmagyarországi Természettudományi Társulat titkári hivatalánál Temesvárott.

Tartalma: Bevezető megjegyzések. — A viharágyuzás története. Az időjárás mesterséges befolyásolása általában. A Stiger rendszerű lövöldözés. A viharágyuzás hazánkban — A viharágyuzás technikája. Mozsárrendszerek; gyorstüzelők. A magyar döreges viharágyu; pyrolith. Irányítható viharágyuk; villamos kezelés. — A viharágyuzás taktikája — A viharágyuzás theoriája. A jég képződése. A lövöldözés hatása; a lövés mechanikája. — A viharágyuzás ökonomiája. — Zárszó.

A 108 oldalra terjedő 27 képpel illusztrált és csinosan kiállított füzetet élvezettel és haszonnal olvashatja mindenki, akit a viharágyuzás bármely okból érdekel. A munka tüzetesebb ismertetésére legközelebb visszatérünk.

Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi központi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei 1900. október havában.

Légnymás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **753·26** mm.

maximuma **764·8** mm. 8-án.

minimuma **741·0** mm. 14-én.

napi maximumok havi közepe **755·26** mm.

napi minimumok havi közepe **751·29** mm.

Hőmérséklet valódi havi közepe **9·99** C°

maximuma **26·6** C° 3-án.

minimuma **0·6** C° 29-én.

napi maximumok havi közepe **15·14** C°

napi minimumok havi közepe **5·40** C°

inszoláció (napsugárzás) maximumok havi közepe **36·2** C°

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimumok havi közepe — C°

Párainyomás havi közepe **7·9** mm.

Relatív nedvesség valódi havi közepe **85·2** %, minimuma **47**% 17-én.

Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **49**

Szél erősség valódi havi közepe **2·9** méter másodpercenként.

Csapadék havi összege **67·8** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **24·0** mm. 22-én.

csapadékos napok száma **12**

Napfénytartam maximuma **9·4** óra 25-én.

Elpárolgás havi közepe **1·3** mm.

Ozon (0—14 skála) havi közepe: éjjel **7·6**, nappal **9·5**

Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **11·0** C°

0·5 " " **12·5** "

1·0 " " **13·7** "

2·0 " " **14·0** "

Napfelület. Megfigyelés történt **18** napon.

A napfoltok relatív számainak havi közepe **9·05**

Földmágnességi megfigyelések.

Deklináció havi közepe **7° 28'·4**

Horizontális intenzitás havi közepe **2·1162**

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

Jegyzetek: A légnymás, hőmérséklet és relatív nedvesség valódi közepei, ugyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

A mágneses elemek a variáció műszer adataiból a következő képletek szerint számítottak: $D = D^{100} - 1'016(100 - n)$

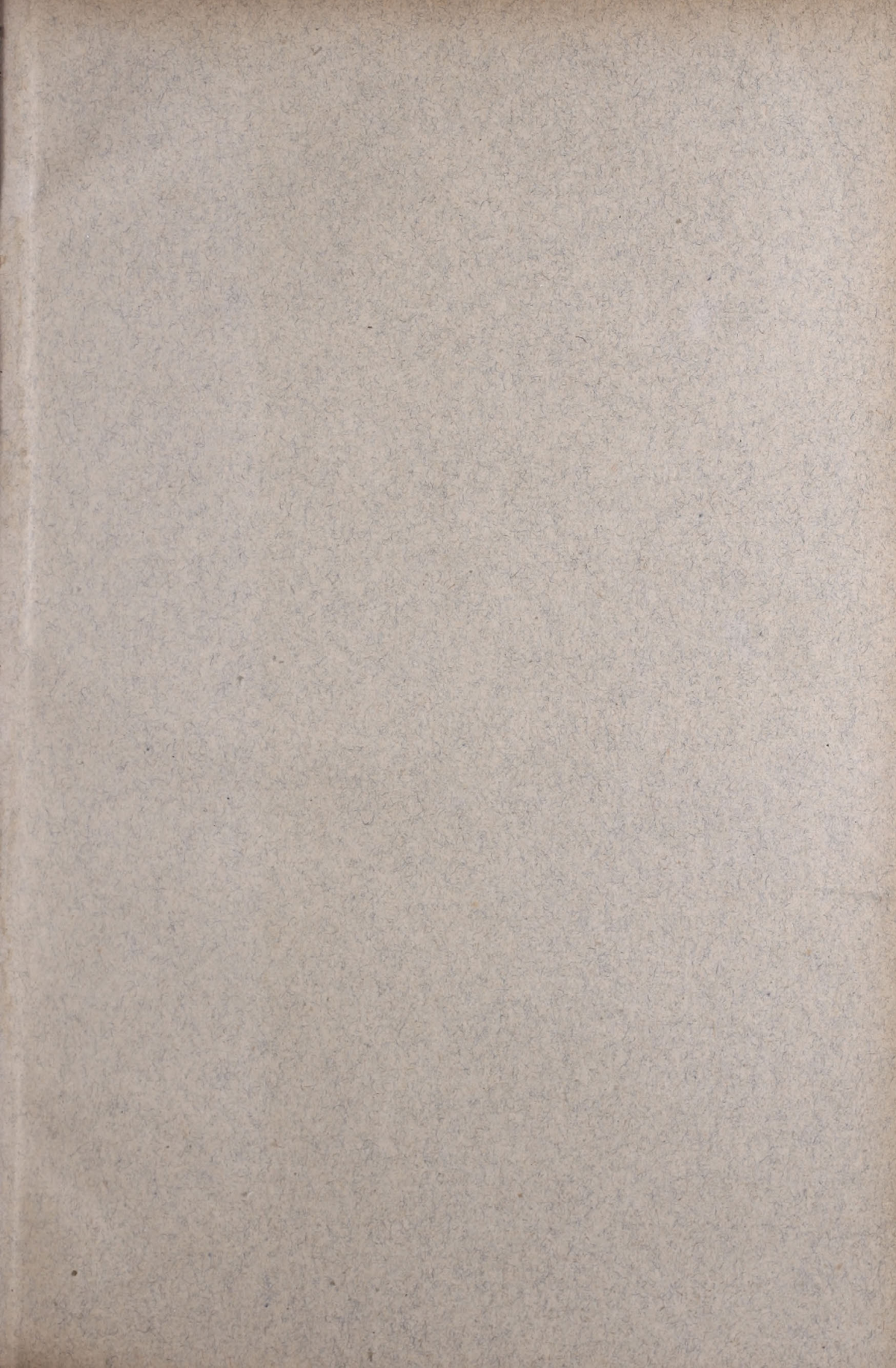
$H = H_0 + 0'0003425(n' - n)$, ahol D^{100} illetve H_0 naponként interpoláltak az abszolút meghatározások következő eredménye alapján:

$$D^{100} = 8^\circ 2' \cdot 3 \quad H_0 = 2'0960$$

Szerkesztő és laptulajdonos: Héjas Endre.

Főmunkatárs: Raun Oszkár.

Heisler J. kö- és könyvnyomdája, Budapest, II. Várkert-rakpart 1. szám.



Karl Greinitz Neffen — Grác-ban,

vashámorokkal Felső-Stájerországban, Laming melletti St.-Kathreinban, a Mura melletti Bruck közelében,

számos és széles alapon nyugvó kísérletezések alapján, melyek a fennnevezett hamor külön e célra berendezett lövöldjében eszközöltettek,

Viharágyukat

készít.

A viharágyukhoz kiváló anyag használtatik s az ágyuk működése feltétlenül megbízható.

Nevezett gyár igazgatója a Stiger Albert-féle jégelleni védekezésről Stájerországban rövid értekezést írt, amely Hanns Wagner (Grác, Hauptplatz) könyvkereskedésében éppen most jelent meg.

Ára 1 korona.

Szegedi országos mezőgazdasági kiállításon arany érmet nyert.
Debreczeni kertészeti kiállításon diszoklevelet nyert.

Emmerling-féle Viharágyu.

Szab. Viharágyum a m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet utasításai szerint lett tökéletesítve.

Alant felsorolt előnyeimél fogva úgy célszerűségben, mint olcsóságban felülmúl minden ezeig gyártott és a jégvihar ellen használt ágyukat.

Előnyei: 1. Teljesen veszélytelen, robbanás ki van zárva.

2. Percenkint 5 lövés tehető minden előkészület nélkül bármilyen esőben vagy viharban.

3. Bárhol felállítható, fedett helyiség nem szükséges.

4. Esőben és viharban egyaránt használható.

5. A mozsárból lőtt régebbi rendszerű Viharágyu legföljebb 1 köb liter levegőt tol föl, míg az én Viharágyumból 1 lövés $\frac{1}{2}$ köbméter meleg levegőt tol fel.

6. Az öt pontban felhozott előnyeimél fogva tetemesen olcsóbb a védekezés.

7. A Viharágyuhoz a lövegek használatra készen szállíttatnak, miért is a töltés, lőpor beszerzés és tartás szükségtelen.

8. A védekezésnél nem szükséges különös szakértelem, mivel a löveget egyszerűen meg kell gyújtani egy viharágyufával és a tölcsér felső nyílásán bedobni, hol a löveg 10—15 másodperc múlva szétduzzan.

Viharágyuiból több mint 400 db használatban van.

1 db. Viharágyu 4 méter magas 105.— korona

1 " " 2 " " 44 — "

100 " löveg 24.— "

1 Viharágyu (2 m. magas) sulya ca 70 kiló.

Árak készpénzfizetés ellenében vagy utánvétellel, budapesti raktáramról engedmény nélkül értendők.

Megrendelhető: **Emmerling Adolf gyárosnál** Budapest, Gróf Károlyi-utca 26.