

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI: Dr. BACSÓ NÁNDOR

MEGJELENIK KÉTHAVONTA.

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

Róna Zsigmond.

(1860—1941)

A magyar meteorológiai tudományos irodalom megalapítója, dr. Róna Zsigmond hosszas szenvedés után 1941 október 22-én befejezte áldásos életét. Működésével a hazai természettudományi irodalomban maradandó nyomot hagyott, Magyarország éghajlatát tárgyaló művével nevét a legkiválóbb magyar természetvizsgálók sorába emelte. Szerény és szegény árvamegyei családból származott, nem hozott magával mást mint szerénységét, éles kritikai készséget és amikor már a tudományos körök, hatóságok, sőt az uralkodói kegy is ismételten elismerésükkel kitüntették, époly szerény maradt, mint amikor pályáján elindult. Nagyon szerénynek ismerte Őt egykori körmöczbányai tanára — Intézetünk volt észlelője — *Pszotka Ferenc* is, ilyennek ismertük mi Őt, kik szerencsések lehettünk évtizedeken át kartársai lehetni, s ilyennek tisztelte Őt a legfiatalabb nemzedék, amelyet az időjárás tudományának berkeibe „Az időjárás” hasábjain át bevezetett. Róna Zsigmond túlszerény volt, kiváló és jól megalapozott tudása mellett is hiányzott belőle a magabiztos fellépés s ép ezért mindig valósággal meglepetésszerűen hatott reá, amikor az életben oly sok jól megérdemelt elismerés és kitüntetés érte, mert azokra sem nem vágyott és azokat nem is remélte. Mennyivel boldogabb életet élt az ilyen férfiú, amilyen Ő volt, mint azok, akik önmagukkal el vannakelve, de mások nem hajlandók beképzelt értéküket elismerni. Rónára reá illenek Vörösmarty szavai: „Csak a szerénynek nem hoz vágya kint”.

Mint tudós a dolgok mélyére ható kutató volt, vizsgálta az időjárási történések okait és ennek köszönhető az, hogy Magyarország éghajlatát előttünk oknyomozóan feltárta. Elesen látó szeme, a rejtélyeket boncolgató agya megvilágított sok eddig homályban volt kérdést.

Nagyszabású tudományos irodalmi működésével tulajdonképpen Ő teremtette meg a magyar időjárási és éghajlattani irodalmat. Első komoly megnyilatkozása több mint egy félévszázaddal ezelőti a Királyi Magyar Természettudományi Társulatban történt 1891-ben tartott előadásával. Voltak kiváló előfutárjai, így *Berde Áron* és *Schenzl Guido*, akik szintén valóban nagyot alkottak, de Ők elsősorban mégis csak a szorgalmas adatgyűjtők és az alapokat lefektető nagy tudósaink voltak. Kortársa volt az autodidakta *Hegyesy Kabos*, akinek működése is felette értékes volt. Róna Zsigmond azonban félévszázados

működésével oly sok értékeset alkotott, hogy Ő lett legkimagaslóbb és legértékesebb magyar meteorológusunk.

Róna Zsigmond 1860. december 13-án az árvavármegyei Turdosinban született. Középiskolai tanulmányait Kőrmöcbányán végezte, még pedig 5 év alatt a 7 osztályt (1871/2—1876/7) és minden tárgyból jeles érett lett. 1877-ben jött fel Budapestre és a Műegyetemen *Sztoczek, Hunyady, Schuller, Lubrich, Vész, König* és *Szily* voltak professzorai. A matematika-fizika szakokból tanári oklevelét 1883. nov. 29-én állították ki. Egy ideig vidéken nevelő, majd a mintagimnáziumban tanár volt, később *gr. Csáky Albin* minisztertől kérte a Meteorológiai Intézethez aszisztenssé való kinevezését, ami nem egészen két hét alatt meg is történt, mert már 1888. szeptember 29-én, a miniszter „ideiglenes segéddé” (aszisztens) kinevezte. Október 1-én elfoglalta állását. *Róna* ettől kezdve közel 40 éven át volt az Intézet tagja és elsőrangú képzettségével alapos nyelvtudásával, kitűnő meteorológussá képezte magát. Már országoshírű, sőt nemzetközi súllyal bíró tudós volt, amikor 1905-ben Kolozsvárott bölcsészdoktori szigorlatot tett. Professzorai *Cholnoky* és *Tanagl* voltak és doktori értekezése a hőmérsékleti közepekről szólott. *Hann, Sprung* és *Bebber* munkáiból, valamint a „*Meteorologische Zeitschrift*” értekezéseiből művelte magát. A nyilvánosság elé 1891. április 15-én lép először, amikor a Kir. Magyar Természettudományi Társulatban előadást tart „Az 1890—91-tél”-ről. Ez volt egyúttal első cikke a „*Természettudományi Közlöny*” hasábjain. Ettől kezdve *Róna* a *Közlöny* leghűségesebb munkatársa lett és szinte eljegyezte magát a Társulattal, ahol írásait szívesen vették: könnyen érthetően, szabatosan írt és mindig volt komoly mondani valója. Sorra jelennek meg értekezései egy-egy időjárási rendkívüliségről és összefoglaló értekezései a meteorológiai tudomány egyes fejezeteiről, továbbá 1891—1919-ig, tehát 29 éven át Ő írta a *Közlöny*be az elmúlt hónap időjárásáról szóló áttekintést. A Társulat először 1918-ban választmányi taggá választotta, majd 1924-től élete végéig buzgó választmányi tag volt. Ötven éves tagságát itt éppúgy megünnepelték, mint a *Mathematikai és Fizikai Társulat*ban, amelynek alapításától fogva tagja volt. A *Magyar Földrajzi Társaság*ban annak újjászületése után 1904-ben kezdett működni, amikor mint magyar klimatológus, munkái révén már elismert tekintély volt.

Első nagyobb munkája „A légnyomás a magyar birodalomban 1890-ig” 1897-ben jelent meg és hazánkban ekkor jól ismert nevét rövidesen a külföldön is a legkiválóbb szakemberek nevei közé sorolták. Már előzőleg is írt egy-két cikket a meteorológusok vezető lapjába, a „*Meteorologische Zeitschrift*”-be. Légnyomási munkáját *Süring* bírálta meg és kiemeli, hogy a megfigyelésanyag terjedelmes és fáradtságos tárgyalása és bírálata bizonyítja, „mily alapossággal és lelkiismeretességgel készült az egész munka”. A legnagyobb elismerés azonban *Süring* befejező szavaiban van: „Várható, hogy ezen a téren dolgozó meteorológusok a jövőben *Hann* művén kívül *Róna* munkáját is haszonnal vehetik tanácsadóul”.

A légnyomás magyarországi eloszlását tárgyaló munkájának legfőbb eredménye a minden egyes hónapról készült izobártérkép. Ezek szerint az Alföld felett egy kis depresszió van. Magyarország izobárjai kialakulására sem az északatlanti minimum, sem a szubtrópusi maximum nincs észrevehető befolyással, annál inkább az Alpok maximuma, valamint az adriai depressziók is (talán a genovai) ugyancsak éreztetik hatásukat. Lelkiismeretes munkájában a legapróbb részletekig dolgozta fel a lég-

nyomást a magyar birodalomban s csodálatos, hogy izobárjai (1861—1890) majdnem teljesen megegyeznek azokkal, amelyeket a legújabb s sokkal megbízhatóbb (1901—1930) megfigyelési anyagból szerkesztett meg *dr. Berkes Zoltán*. Tudományos sikere mellett éppen 10 évi állami szolgálata után részesült első alkalommal királyi kitüntetésben 1897. jan. 20-án I. Ferenc József kitünteti a koronás arany-éremkereszttel.

Három év múlva a hangyaszorgalmú *Rónának* újabb műve jelenik meg, a Meteorológiai Intézet kiadásában: „A hőmérséklet évi menete Magyarországon”. Ebben a nagyszabású munkában 7 hazai állomásnak 45 évre terjedő megfigyelései alapján a hőmérséklet évi járását tárgyalja kimutatva a legjellegzetesebb rendellenességeket. Megállapítja a nagyon jellemző júniusi hőcsökkenést és ezzel a kérdéssel később is többször behatóan foglalkozik *Cholnoky* európai monszun elmélete kapcsán. Utoljára a *Cholnoky Jenő* emlékfüzetben. Még ma sincs olyan munkánk, amelyik alaposabban dolgozna fel a hőmérséklet évi menetét a rendelkezésre álló újabb megfigyelések alapján. Itt foglalkozott igen behatóan első ízben a májusi fagyokkal és kimondja: „Nem tekinthetjük a májusi fagyokat (meteorológiai szempontból) speciális jelenségnek, sem nem olyanak, melynek visszatérése szabályos periodicitáshoz fűződnek”. Tudjuk, hogy a május fagyok bizonyos időjárási helyzetekkel kapcsolatosak s ezek nemcsak májusban, hanem a nyári hónapokban is okoznak hőcsökkenést. *Róna* érdeme, hogy *Hegyfoky* után ezt a kérdést a hazai megfigyelések felhasználásával alaposan tisztázta. Munkája még abban az időben készült, amikor hazánkban a talajmenti éjjeli lehülések rendszeres megfigyelése hiányzott.

Ezt a művét követte a *Fraunhoffer Lajossal* együtt írt „Magyarország hőmérsékleti viszonyai” c. nagy összefoglaló munka, amelyben 142 magyarországi állomás megfigyeléseit dolgozták fel a legkülönbözőbb szempontokból. A végső eredményeket öt színes és a tengerszintre átszámított izoterma-térképen ábrázolták.

Rónának ezek a munkái mintegy előfutárjai voltak s alapul szolgáltak a kétkötetes „Éghajlat”-nak. Ennek megírásával ismét a Természettudományi Társulat bizta meg még 1899-ben. A beküldött kéziratot a Társulat megbízásából *Kövesligethy Radó*, *Lóczy Lajos* és *Cholnoky Jenő* bíralták el. Mindhárman melegen ajánlották a munka kiadását. Az első kötet már 1901-ben elkészült, de csak 1907-ben jelent meg. Ennek a mintaszerű kis éghajlattannak megírásakor ugyan *Hann* és *Woeikoff* példája lebegett a szeme előtt, de azért mégis eredeti és sok-sok tekintetben teljesen önálló művet adott a magyar szakemberek kezbe. *Berde Áron* 1847-ben megjelent „Légtüneteményn”-a óta ez az első magyar nyelvű, a kor színvonalán álló éghajlattani kézikönyv. Rövid két év után (1909) jelent meg e né zászlos művének második kötete. Ez volt élete főműve. A „Magyarország éghajlata”, 696 oldalra terjedő hatalmas munka, sok számtáblával, 93 ábrával — nagyrészt térképekkel. — Végre olyan könyvet adott a magyar meteorológusok és tankeönyvíró geográfusok kezébe, amelyből alaposan megismerhették hazánk éghajlatát. Minden egyes elem földrajzi eloszlását, évi és napi járását is felderítette, valamint az éghajlatunk alatt előforduló egyes különleges eseményeket is behatóan tárgyalta. *Róna* nagy munkájának megjelenése óta több mint három évtized telt el s még mindig az Ő könyvét kell elővennünk, ha valamilyen részletkérdésre behatóbb felvilágosítást keresünk. Nem lehet feladatunk ezt a zászlosművet részletesen tárgyalni, csak arra öhajtok rámutatni, milyen végtelenül értékes művel gazdagította *Róna* a

magyar klimatológiai és egyúttal a földrajzi irodalmat is. Elete főművének megjelenése után a Magyar Földrajzi Társaság levelező tagjául, majd rövidesen tiszteleti tagjául választotta, sőt egy alkalommal az egyik alelnöki állást is felajánlották neki, de ismert szerénységével ezt a nagy megtiszteltetést elhárította magától. „Magyarország éghajlata” művének megjelenése után *Darányi Ignác* előterjesztésére Őfelsége eremélyes tudományos működéséért a királyi tanácsosi címmel tüntette ki.

Róna nagyszabású éghajlattani működése mellett olyan munkásságot fejtett ki az elméleti meteorológia terén, hogy azzal külföldön is csak öregbítette kiváló hírnevét. „Magyarország éghajlatát” *Hann* felkérésére két terjedelmes cikkben ismertette a „*Meteorologische Zeitschrift*”-ben. Ezután igen sok külföldi intézet is megszerezte Magyarország éghajlatáról írt nagyszerű munkáját.

Már eddigi működése vázolója során is reámutattam arra, hogy a hazai föld éghajlati megismeréséért valóban olyan sokat tett, mint e téren senki más. Több értékes tanulmánya mind igazolja *Róna* kiváló elméleti képzettségét, a vitatkozásban való éleslátását és végtelen finomságát. Nagyon értékes volt az 1904. évi középeurópai nagy és tartós szárazságról írott tanulmánya; mély érzésekről és emberismeretről tesz tanúságot *dr. Konkoly-Thege Miklósról* írott megemlékezése (1917). A Cholnoky-émlékfüzetben a júniusi hőcsökkenéssel foglalkozik (1936) és *gr. Teleki Pál* hatvanadik születésnapja alkalmából kiadott ünnepi füzetnek egyik nagyon értékes tanulmánya „Megjegyzések a budapesti hőmérséklet évi görbéjéhez” (1939). Igen kiváló elméleti tanulmánya „A földforgás okozta eltérítő erő” (1904), amelyik a „*Petermanns Geographische Mitteilungen*”-ben is megjelent és komoly visszhangot keltett. Vitába szállott *W. Schmid*tel, valamint *Henkellel*, aki a *Baer*-féle törvényt „rehabilitálni” akarta, de *Róna* szerint abban tévedett, hogy az eltérítő erő hatását a gyors és lassú folyású vizekre is egyaránt 1 m sebességre vonatkoztatta, ez pedig téves. „mert nem lehet ugyanazt a sebességet különböző lejtőre alkalmazni”.

Kiváló készültségét és elmélyedését több elméleti tanulmányával bizonyította be. Így a „*Meteorologische Zeitschrift*”-ben az adiabatikus fel- és leszálló légáramlásban beálló hőmérsékletváltozásról (1920), valamint az adiabatikusan felszálló légtömeg térfogatváltozásáról (1923) írt, továbbá a „*Gerlands Beiträge zur Geophysik*”-ben a *Köppen*-füzet részére írta „*Berechnung der Regenmenge bei Geländeregen*” tanulmányát, amelyik a már említett elméleti tanulmányhoz kapcsolódik.

Sok volna részletesen kitérni *Róna* nagyarányú irodalmi működésére, mert több mint 50 év alatt nagy alaposággal sokat, értékeset és maradandót alkotott. A függelékben egybeállítottam *Róna* irodalmi működését, amelyik 6 kötet könyvet, 88 eredeti értekezést, 12 emlékbeszédet, 66 meteorológiai és klimatológiai munkáról szóló ismertetést, 34 kisebb közleményt és közel 300 hónap időjárási áttekintését foglalja magában. Idegen nyelven, főképp németül, 24 értekezése jelent meg. Napilapokban — mindig csak felszólításra — mintegy 15 igen szép időjárási alkalmi cikket írt. Az előadói asztalnál is többször megjelent, de csak 19 előadását tudtam egybegyűjteni, — mert Ő maga nem jegyezte fel azokat —. Ismert túlzott szerénységével irtózkodott a nyilvános szerepléstől, de hogy jó előadó volt, arról mindenki meggyőződött, aki hallgatta.

Eddig *Rónáról* mint tudósról emlékeztünk meg, nem érintettük hivatali pályafutását, pedig *Konkoly-Thege Miklósnak* 1890. szeptember 1-én

a Meteorológiai Intézet igazgatójává történt kinevezése óta az új igazgatónak valóban jobb keze volt. Kezdetben főképp az időjárás előrejelzéssel foglalkozott s igazán elmélyedt a korának megfelelően fejlődő prognózistudományban. Már 1898. májusában kísérletet tett 2—3 napra érvényes prognózis felállítására és május 28—31-a közötti előrejelzései 2, sőt 3 napra teljesen beváltak. A rendszerről feljegyzéseiben nem tesz említést, valószínű azonban, hogy légnymási képződmények tartósabb elhelyezkedésének figyelembevételén alapult. *Konkoly* 1899-ben maga mellé vette az ügykezelés vezetésére, s ettől kezdve legmeghittebb embere volt. Az Intézet tudományos irányú kifejlődése az Ő érdeme, mert amíg *Konkoly* előteremtette a szükséges anyagi és szellemi erőket, addig az irányítás már az Ő feladata volt. Nehéz volt megfelelő embereket kapni, mert a tanári pályán abban az időben 30 évi szolgálati idővel sokkal kedvezőbbek voltak a viszonyok. Amit az Intézetet újjászervező *Konkoly* elgondolt, tervezett, vagy felvetett, azt nagyrészt *Róna* dolgozta ki és minden előterjesztése olyan alapos és megfontolt volt, akár egy akadémiai értekezés. Meggyőzőek voltak írásai és *Konkoly* nagy sikereiben a végtelen szerény *Róna* érdemei is igen nagyok voltak. Senki sem ismerte olyan jól kiváló munkatársát, aligazgatóját, mint épp *Konkoly*, aki ismételtén tett előterjesztéseket kitüntetésére. De nemcsak itthon, hanem külföldön is felismerték *Róna* nagy érdemeit, mert az osztrák és a német meteorológiai társaság is tiszteleti tagjává választotta. Amíg *Konkoly* megszerezte az Intézet működéséhez szükséges anyagi feltételeket és elegendő munkaerőt, addig a tulajdonképeni meteorológiai szellemi irányítás *Róna* kezében volt. Az Intézet osztályainak kifejlesztését Ő vitte keresztül és évkönyveink európai szintre való emelése is nagyrészt az Ő érdeme. A hálózat szervezésébe is nagyban befolyt.

Konkoly, aki maga igen sokat utazgatott külföldön, súlyt helyezett arra, hogy tisztviselői is gyakran fordulhassanak meg idegen intézetekben és obszervatóriumokban. Így *Rónának* is többször volt alkalmá külföldön ismereteit bővíteni és kiváló tudósokkal nemcsak ismeretséget kötni, hanem egy emberéltre tartó barátságra lépni. Így 1897-ben *Róna* a *Sonnblicken* járt, mert a közelmúltban hangzott el a *Természettudományi Társulatban* *Hegyfoky Kabos* indítványa, amelyet *Konkoly* eleinte melegen felkarolt. Útjáról *Róna* a *Közlöny*-ben be is számolt. 1900-ben *Párisban* (júl. 23—28) résztvett a *Congrès International de Météorologie* ülésén, érdekes, hogy a miniszteri rendelet szerint a külföldön eltöltött idő a szabadságidejébe beszámít. 1903. őszén nagyobb tanulmányutat tett s a következő intézeteket látogatta meg: Jéna (Zeiss), Magdeburg (Wetterwarte der Magdeburger Zeitung, Faber család, itt dolgozott Assmann). Hamburg Seewarte (Köppen, van Beber, Großmann), Groß-Borstel (Perlevitz), Berlin (Bezold, Assmann, Meinardus, Nippold, Kassner, Süring), Potsdam (Sprung), Charlottenburg (Ph. T. R. A.) és Steglitz (Fueß). Erről az útvjáról megemlékezik „*Az Időjárás*” 1904 évi kötetében s így emlékezik meg a megismert meteorológusokról: „Ismerjük őket — ismeretlenül is — munkáikból, működésükből, nevükkel lépten-nyomon találkozunk az irodalomban s élvezetszámba megy először találkozni olyasvalakivel, aki tulajdonképen már régóta ismerősünk” (108. old.). 1912-ben igazgatóvá történt kineveztetése után meglátogatta Bécs, Drezda, Berlin, Zürich, München meteorológiai intézeteit, valamint a Friedrichshafenben a felsőbb légkörkutató intézetet. 1913-ban *Lóczy Lujossal* Magyarország képviselőtében résztvett Madridban a hidrológiai, klimatológiai és geológiai nemzetközi kongresszuson. 1922-ben hatvan

éves korában másodszor megy fel a Sonnblickra, ahol a világháború után néhány semleges állam kiküldöttével az első meteorológiai értekezlet volt. 1927-ben résztvett a Lipcsében, a világháború után először ülésező felsőbb légkörkutató nemzetközi bizottság emlékezetes ülésén, amelyen a francia *Delcambre* tábornok indítványára ismét a német *Hergesell*t választották meg a bizottság elnökévé.

Magyar nemzethűségéről a kommunizmus alatt százszázalékosan tett tanúságot. Amikor a meteorológiai tanszék létesítése szóba került, kijelentette, hogy ő semmi esetre sem vállalja annak betöltését. A földművelésügyi népbiztosság felszólította — „mint hazánk legkiválóbb meteorológusát” — egy „modern meteorológiai kéziköny” megírására, ezt a megbízatást is elhárította magától pedig ha valaki, úgy ő meg tudta volna írni. A „Természettudományi Közlöny”-ben még megjelent időjárás utolsó beszámoló cikkének írói tiszteletdíját sem fogadta el, hanem valamilyen jótékony célra adományozta. Nem ismertem még valakit az Intézetben, aki annyira felismerte volna a kommunizmus bűnös voltát és nagy tévedéseit, mint Ő, s aki olyan nyíltan elítélte volna ezt a szomorú 100 napos uralmat.

Konkoly nyugalomba vonulása után 1911. szeptember 30-án megbízták az Intézet vezetésével, majd a Magyar Tudományos Akadémia hármas jelölés mellett első helyen ajánlotta és Őfelsége 1912. március 9-én *Rónát* nevezte ki az Intézet igazgatójává. Az Intézetben nevelkedett, annak minden multját, jelenét, valamint hiányait ismerő, feladatait teljesen tisztán látó szakember került vele az Intézet élére. Első dolga volt az Intézetben aerológiai kutatás rendszeresítése, s hogy megfelelő szakember álljon rendelkezésére, *Marcell Györgyöt* kiküldötte Németországba. Már 1913-ban megindultak hazánkban a rendszeres aerológiai megfigyelések pilot ballonokkal, majd műszert vivő nagy léggömbökkel. Így *Róna* érdeme, hogy a felsőbb légrétegek kutatása Magyarországon is rendszeresített s ma több évtizedre visszanyúló megfigyelés-anyagunk van, sőt a felsőbb légrétegek hőmérsékleti viszonyait ép ezek alapján *dr. Béll Béla* fel is dolgozhatta. Az Intézet további fejlesztésének azonban gátat vetett a világháború, majd az azt követő összeomlás. Ezután is még 1927-ig *Róna* vezette az Intézetet. Sajnos, a tisztikar létszáma, valamint a költségvetés is évről-évre csökkent, mégpedig a megértés hiánya miatt. Végre is miniszterközi értekezletnek kellett az Intézetet még *Róna* alatt talpra állítani. Alatta 1925-ben alakult meg a Magyar Meteorológiai Társaság, annak első elnöke lett és 15 éven át Ő vezette ügyeit és szerkesztette az „*Időjárás*”-t. Nemes önzetlenségére és puritánságára ugyancsak jellemző, hogy egyetlen cikkéért nem fogadott el tiszteletdíjat és a szerkesztésért járó tiszteletdíjat is mindig visszaadta a Társaságnak, pedig igazán csak a nyugdíjból élt. Mint a Társaság elnöke már főképp csak az új nemzedék nevelésével, irányításával foglalkozott és az Őt követő igazgatóknak értékes tanácsokat adott, de csak ha megkérdezték, mert a megtestesült szerénység volt és tartózkodott minden látszólagos beavatkozástól is. Mint igazgató volt néhány kényes megoldandó kérdés, amikor az Ő nagy élettapasztalata és végtelen nyugodt ítélőképessége segített a leghelyesebb megoldáshoz. Megélte a pátriárkák korát, a Magyar Meteorológiai Társaság a 70-ik születése napját, majd a 80-ikat az Ő szűkebb meteorológus családja szeretettel ünnepelte.

Amikor *Róna* halálával körünkől eltávozott, a család felkérésére nekem jutott a feladat meteorológiai hagyatékát rendezni. Összes könyveit, értékes különlenyomat-gyűjteményét az Intézetnek, illetve fiatal kar-

társainak hagyta. Érdekes levelek, az Intézetet érintő újságcikkek kerültek elő asztalából, amelyek sok dologra reávilágítottak, de mégsem kíváncsnak újból napfényre, hanem hevernek az Intézet irattárában. Egy alkalommal (1909) figyelmezteti a Seewarte-t Hamburgban, hogy helytelen a könyvtári katalógusban a magyar meteorológiai irodalmat Österreich alatt szerepeltetni, ettől kezdve lett Österreich-Ungarn. *Lóczy* egy leveléből látom (1911. december 5.), hogy üdvözlí, mert az Akadémia az igazgatói székre első helyen jelölte, bár ő maga *Cholnoky* mellett foglalt állást, de *Hann* és *Hellmann Rónát* ajánló leveleit mégis eljuttatta a Földművelésügyi Minisztériumba. Mily nemesen gondolkodtak akkor még az ellenkező véleményen lévők is. Mély érzéséről és átfogó tudásról tesz tanúságot az a levél, amelyet a meteorológia atyamesteréhez *Hannhoz* intézett 80-ik születése napja alkalmából.

Még szeretnénk megemlékezni az Őt ért kitüntetésekről is. Úgy érzem azonban, mintha *Róna* visszatartaná a kezemet s azt súgja „ne írjad”, de mégis leírom, hogy ez a végtelenül szerény ember több mint félszázados pályáján aránylag mily sok elismerésben és kitüntetésben részesült. E nélkül az életrajz hiányos volna. Mint katonaviselt, tartalékos tiszt volt. Őfelsége a Király a következő kitüntésekben részesítette: Koronás arany érdemkereszt (1897. I. 20. Milleneumi Kiállítás rendezése), Ferenc József rend lovagkeresztje (1900. szept. 20. Ógyallai Observatórium felavatása), királyi tanácsosi cím díjmentes adományozása (1909. márc. 12. „Magyarország éghajlata” megjelenése), Ferenc József rend tiszti keresztje (1916. dec. 19. „tábori meteorológiai szolgálat terén kifejtett eredményes és buzgó működése elismeréséért”), Kormányzó Úr Őfőméltósága legfelsőbb elismerése a koronás bronz érem (1929. máj. 14. állandó nyugalomba vonulása).

A Magyar Földrajzi Társaság levelező (1910), majd tiszteleti (1924) tagjául választotta. Deutsche Meteorologische Gesellschaft (1911) levelező tagja, az Österreichische Gesellschaft für Meteorologie tiszteleti tagja (1936) volt. Rómában a Nemzetközi Földművelésügyi Intézet agrármeteorológiai bizottságot alakít és 1913. áprilisában annak egyik magyar tagjául *Rónát* hívja meg. A Magyar Tudományos Akadémia 1912. évi tagajánlásai között *Róna* is szerepel. *Konkoly* szerette volna utódját behozni, de nem sikerült, — még *Róna* is ellene volt, — de *Konkoly*nak *Rónához* írott levele, valamint tagajánló sorai valóságos kortörténeti adatok s különösen *Konkolyra* jellemzők.

Az Intézet történetéhez tartozik még annak megemlézése is, hogy *Róna* 1923-ban saját kérelmére nyugalomba helyeztetett, de a Minisztérium felkérte, vezesse tovább az Intézetet, amíg az Akadémia jelöl. A jelölés nagyon elhúzódott. *Fröhlich*nek, az osztálytitkárnak több érdekes leveléből megint csak *Róna* nagyfokú szerénysége és *Fröhlich* rendkívüli aprólékos gondossága tűnik ki. Végül is 1926-ban a Kormányzó Úr Őfőméltósága *Rónát* újból kinevezi az Intézet igazgatójává, majd 1927. július 23-án 40 évi szolgálat után átadta az Intézetet *dr. Steiner Lajos*nak. Nyugalomba vonulása után 1929-ben igazán megszólalásig jól sikerült arcképét utódja *Edvi Illés Ödönnel* festette meg. Erről a képről ugyancsak a megtestesült jóság tekint le ránk. Sem *Steiner*, sem utódja *Marczell*, valamint e sorok írója sem foglalták el az igazgatói szobát s *Róna Zsigmond*, hűséges munkatársával *Fraunhofer Lajossal* úgyszólván haláláig az igazgatói szobában dolgozott a 40 év előtt elfoglalt íróasztala mellett, amelytől 54 évi meteorológiai munkásság után szólította az Úr maga elé.

Róna Zsigmond távozásával a Meteorológiai Intézet legértékesebb tagját veszítette el, aki még élte alkonyán, amikor már testi szenvedések gyötörték, sem kímélte magát. Tiszta éleslátással bírálta el a fiataloknak értekezéseit. Sokszor egy-egy szerzővel sokáig eltárgyalt, amíg a dolgot nyomdaképesé és tudományos színvonalúvá vált. És amikor október 23-án elbúcsúztattam, valóban szívemből fakadt az a kijelentés, hogy „családod mellett távozásoddal mi veszítettünk legtöbbet”.

Végtelen jóságú ember volt, több mint négy évtizeden át éltem mellette és a hivatalfőnök melegen érző szíve sohasem tagadott meg jogos vagy méltányos kérést, de a hanvag tisztviselővel szemben tudott erélyes lenni. Még ellenfeleit is — sajnos, érthetetlen módon egy-kettő ilyen is volt — támogatta, mert mindenkiel csak jót akart tenni és az volt a fel-fogása, hogy a rossz nem tehet róla, hogy rossz, mert vagy annak szü-letett, vagy a körülmények tették azzá.

A magyar éghajlatkutatás legnagyobb egyéniségét veszítette el benne, aki megalapozta és kijelölte a magyar időjárás-kutatók által követendő utat. Hazánk meteorológusai értékes szellemi fegyverekhez jutottak mű-veiben, amelyekben még ma is találunk sok utalást megoldandó kérdésekre.

Emlékét hálás kegyelettel fogjuk megőrizni.

Dr. Réthly Antal.

Dr. RÓNA ZSIGMOND

irodalmi működése.

1. Önálló munkák (könyvek):

1. *A légnyomás a magyar birodalomban 1861-től 1890-ig.* Anhang zur ungarischen Ausgabe der Luftdruckverhältnisse Ungarns. 179—195. (Budapest 1897. 1 köt. 204. old.) A Kir. Magyar Természettudományi Társulat kiadása.

2. *Éghajlat I.* Általános ismeretek és a Föld éghajlatának rövid vázolója. (Budapest 1907. 1 köt. 265 old.)

3. *II. Magyarország éghajlata* (Budapest 1909. II. köt. 696 old.) A Kir. Magyar Természettudományi Társulat kiadása.

4. *A hőmérséklet évi menete Magyarországon.* Der jährliche Gang der Temperatur in Ungarn. (A m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet hiv. kiadványa III. köt. Budapest 1900. 1 köt. 137 old.)

5. Róna Zsigmond és Fraunhoffer Lajos: *Magyarország hőmérsékleti viszonyai: Die Temperaturverhältnisse von Ungarn.* (A m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet hiv. kiadványai VI. köt. Budapest 1904. 1 köt. 156 old.)

6. *A meteorológiai megfigyelések kézikönyve.* (Budapest 1925. 1 köt. 191 old.)

7. *Utastítás a meteorológiai megfigyelő hálózat számára.* (Budapest 1894. 1 f. 39 old. hiv. kiadvány.)

8. *A meteorológiai elemek terminusközepeinek visszavezetése valódi közepekre* (Budapest 1905. 1 f. 12 old.) Bölcsészeti-doktori értekezés.

1. Folyóiratokban megjelent cikkek:

„Az Időjárás”

a) Tanulmányok:

A bécsi Meteorológiai Intézet ötven évi fennállásához. V. 1901. 371—379.

A bécsi Meteorológiai Intézet 75 évi fennállásának ünnepe. XXX. 1926
139—142.

A felső levegőrétegek meteorológiájára vonatkozó mozgalmak. VII. 1903. 145—
153.

- A hőmérséklet terminus-közepeinek a korrekciói. VI. 1902. 89—100.
- A levegő tömegkicsérélődésének jelentősége a meteorológiában. XXVI. 1922. 45—49. 61—65.
- A magas légrétegek kutatására alakult nemzetközi bizottság értekezlete Lipcseben 1927. augusztus 27.— szeptember 3. XXXI. 1927. 170—173.
- A második poláris év (1932—1933). XXXV. 1931. 150—154.
- A magyar meteorológiai műnyelvről. XXXI. 1927. 71—74.
- A Magyar Meteorológiai Társaság tízéves fennállása alkalmából. XXXIX. 1935. 35—39.
- A meteorológia fejlődése hazánkban SCHENZL fellépteig. XXVII. 1923. 177—179.
- A párizsi nemzetközi meteorológiai kongresszusról. IV. 1900. 436—441.
- A poláris év jelentőségéről. XXXVII. 1933. 33—36.
- Az aerológiai kutatások jelentőségéről. XXX. 1926. 33—36.
- Az anticiklonok hőmérsékleti állapota. XIV. 1910. 273—279.
- Az éghajlati kilengések egyik rendkívüli esete időjárásunk történetében. XXXVIII. 1934. 85—90.
- Az elmúlt tél rendkívüliségéről. XXXIII. 1929. 37—40.
- Az 1934. május 15-i hideg betörés. XXXIX. 1935. 121—126.
- Az idei május 9-i ciklon Magyarországon. XXXII. 1928. 97—102.
- Az idei szárazság. VIII. 1904. 437—447.
- Éghajlati ingadozások kapcsolatban az általános légcirkuláció változásaival. XXXIII. 1929. 170—173.
- Hogyan készül az időprognózis? II. 1898. 97—112.
- Jelentés az időprognózis terjesztéséről. XXVIII. 1924. 1—5.
- Lavoisier szabályai a jövő időjárásról a barométer változásai alapján. XXXI. 1927. 112—114.
- Megjegyzések HEGYFOKY: „Hibák forrása a barométer adataiban” című cikkéhez. IV. 1900. 97—100.
- Merre halad a meteorológia? XXXVI. 1932. 77—80.
- Mi a makrometeorológia? XXXIII. 1929. 77—80.
- Néhány adat Magyarország szélviszonyaihoz. IX. 1905. 109—117.
- Néhány megjegyzés az újabb meteorológiai kutatásokról. XXXV. 1931. 84—87.
- Néhány megjegyzés hazánk éghajlata megváltozásának kérdéséhez. XL. 1936. 45—52.
- Néhány szó az időprognózisról. XXXVIII. 1934. 41—44.
- Reflexió az eső mesterséges előidézéséhez. XXX. 1926. 98—102.
- Terminus közepek és valódi közepek. III. 1899. 213—223.
- Újabb elméletek a meteorológiában. XXIX. 1925. 169—175.
- Újabb mozgalmak az agrometeorológia terén. XXV. 1921. 17—21.
- Úti jegyzetek. VIII. 1904. 108—116.
- Verchojanszk éghajlata. XXXIII. 1929. 216—218.

b) Megemlékezések:

- Gróf Bethlen András. II. 1898. 258—259.
- Wilhelm Jakob van Bebbler meghalt. XIII. 1909. 422—423.
- Julius von Hann meghalt. XXVI. 1922. 1—6.
- Hegyfoky Kabos meghalt. XXIII. 1919. 57—62.
- Heller Agost meghalt. VI. 1902. 311—312.
- Dr. Konkoly-Thege Miklós. XXI. 1917. 97—104.
- Kurländer Ignác meghalt. XX. 1916. 165—167.
- Wilhelm Schmidt meghalt. XLI. 1937. 53—58.
- Tolnay Lajos meghalt. XXXVI. 1932. 201—204.
- Alfred Wegener meghalt. XXXV. 1931. 104.

c) Könyvismertetések:

- Aerológiai havijelentés. XLIII. 1939. 200.
- Angehrn Tivadar S. J.: Kalocsa hőmérséklete. 1881—1930. XLIV. 1940. 269—271.
- Angehrn Tivadar S. J.: Légáramlások Kalocsán. Az anemográfok tízéves adatai alapján. XL. 1936. 204—205.
- Dr. Aujeszky László: Az időjárás és a mindennapi élet. XXXVII. 1933. 209—210.
- Dr. Aujeszky László: Népszerű időjárás-tan. XL. 1936. 169.
- Ávéd Jákó: Alsófehér vármegye éghajlata. II. 1898. 57—59.
- Bacsó: A csapadékvalószínűség évi változása Magyarországon. XLIII. 1939. 248—249.
- F. Baur: Einführung in die Großwetterforschung. XLI. 1937. 264—265.
- D. Berényi: Die aerologischen und meteorologischen Verhältnisse im östlichen Teil der Großen Ungarischen Tiefebene bei mediterranen Zyklonen. XXXVII. 1933. 165—167.
- Hellmut Berg: Anomale Niederschläge in Süddeutschland und ihre Bedingungen. XXXVII. 1933. 168.
- Bogdánfy Ödön: A természetes vízfolyások hidraulikája. X. 1906. 159—166.
- Bognár Kálmán: A látástávolság Magyarországon. XLII. 1938. 179.
- Boros Tibor: Az öntözés szükségességének meteorológiai indokai hazánkban. XLI. 1937. 131—133.
- Cholnoky Jenő: A levegő fizikai földrajza. VII. 1903. 165—169.
- H. A. Clayton: Les variation de la radiation solaire et le temps. XXXI. 1927. 83—86.
- A. Defant: Die Schwankungen der atmosphärischen Zirkulation über dem Nordatlantischen Ozean im 25-jährigen Zeitraum 1881—1905. XXX. 1926. 85—87.
- A. Defant: Theoretische Überlegungen und experimentelle Untersuchungen zum Aufbau hoher Zyklonen und Antizyklonen. XXX. 1926. 49—50.
- J. M. Dörr és A. Schlein: Hígmometertafeln. XXI. 1927. 22.
- E. Eckhart: Mechanik des großen Kälteeinbruches Ende November 1930. XXXVII. 1933. 128—130.
- Felix M. Exner: Über die Zirkulationen kalter und warmer Luft zwischen hohen und niedrigen Breiten. XXXIII. 1929. 218—220.
- Fényi Gyula S. J.: A légnyomás évi és napi menete Kalocsán. XVI. 1912. 107—109.
- Festschrift der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Feier ihres 75-jährigen Bestandes im Jahre 1926. XXX. 1926. 182—183.
- H. von Ficker: Wetter und Wetterentwicklung. XXXVI. 1932. 138—139.
- Göbel Ervin: Pécs napfénytartam- és felhőzetmenetének képe. XXXVIII. 1934. 163.
- Dr. Hajósy Ferenc: A csapadék eloszlása Magyarországon (1901—1930). XXXIX. 1935. 21.
- M. Haltenberger: Geographica Hungarica. XXXIV. 1930. 50.
- Dr. Julius Hann: Lehrbuch der Meteorologie. X. 1906. 120—121.
- Hegyfoky Kabos: Esőadataink az 1851—1870 évi időszakból. XIV. 1910. 238—240.
- Héjas Endre: A sikeres méhészkedés. XXXI. 1927. 54.
- Dr. Hille Alfréd: A repülés eleme. XXX. 1926. 47.
- Időjárás-táblatok kézikönyve. XLIII. 1939. 23—24., 200—201.
- XLII. Jahresbericht des Sonnblick-Vereines für das Jahr 1933. XXXVIII. 1934. 217—218.
- Kakas József: A légnedvesség változékonysága Európában. XXXIX. 1935. 102—103.
- Köppen-Heft der Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. XXXI. 1927. 87—88.
- M. Nedelkovitsch: Bulletin mensuel de l'observatoire de Belgrade, année 1902., vol. I. VII. 1903. 27—29.

- Ogyallai havijelentések. 1939. XLIII. 154—156.
- Dr. Réthly Antal: Az Alföld csapadékviszonyai. XXXVII. 1933. 127—128.
- Dr. A. Réthly: Das Klima Ungarns. XLI. 1937. 76—77.
- Dr. Réthly Antal: Megváltoztatta-e éghajlatunkat az ármentesítés. XL. 1936. 165—166.
- Dr. A. Réthly: Monatliche Witterungsübersichten des Meteorologischen Institutes der Republik Türkei. XXXI. 1927. 83.
- Réthly—Bacsó: Időjárás, éghajlat és Magyarország éghajlata. XLII. 1938. 76—77.
- Schenk: Vogelzug und Mondlicht. XLIII. 1939. 118—119.
- Dr. Emil Scherf: Über die Rivalität der Boden- und Luftklimatischen Faktoren bei der Bodentipenbildung. XXXV. 1931. 131—133.
- R. Scherhag: Der Einfluß starker troposphärischer Temperaturschwankungen auf der Luftdruck. XXXVIII. 1934. 69—70.
- R. Scherhag: Über die Niederschlagsbildung an Fronten. XXXIX. 1935. 196—197.
- Steiner Lajos: Az időjárás. XXXV. 1931. 68—69.
- Dr. Steiner Lajos és Fleischmann Rezső: Harmatmérések Kompolton, a Magyar Alföld északi szegélyén. XL. 1936. 27—28.
- Stella Csillagászati Egyesület Almanachja 1928-ra. Szerk. Tass Antal és Wodetzky József. XXXII. 1928. 51.
- J. Száva—Kováts: Luftdruckperioden in Raum und Zeit. XXXIV. 1930. 89—91.
- J. Száva—Kováts: Verteilung der Luftfruchtgeteilt auf der Erde. XLII. 1938. 176.
- Sztrókey Kálmán: A természet titkai nyomában. XLI. 1937. 222—223.
- Talman: A levegő birodalma. XLII. 1938. 77—78.
- Gróf Teleki Pál és K. Nagy Zoltán: Óceáni, szárazföldi, mediterrán és hidegövi klímahatások és hegyklíma Európában, jellemző növények elterjedésével kifejezve. XXXV. 1931. 23—24.
- Tóth Ágoston: Bevezetés a meteorológiába. XXXIII. 1929. 103—104.
- Vági István: A Meteorológia és Éghajlattan Elemei. XXXIV. 1930. 20—21.
- Wagner Richárd: A Magyar alföld szélviszonyai. XXXV. 1931. 166—169.

d) Vegyes kisebb közlemények:

- A felhőszakadás. II. 1898. 190—191.
- A főhn fogalmának megszorításáról. VI. 1902. 85—86.
- A függélyes hőmérsékleti gradiens. I. 1897. 159—160.
- A jégeső elleni védekezés hajdanában. XXXII. 1928. 26.
- A jégeső keletkezése. I. 1897. 211—212.
- A légi forgalom és a meteorológia. XXXVI. 1932. 148.
- A légnyomás periódikus változása. I. 1897. 160.
- A legnagyobb egynapos csapadékmennyiség a Földön. XXXVIII. 1934. 76—77.
- A melléknepok. II. 1898. 127.
- A Sonnblick-Obszervatórium 50 éves fennállása. XL. 1936. 172.
- A szél hatása a hőmérsékletre. II. 1898. 62.
- A szél irányváltozásának oka. I. 1897. 96.
- A szibériai nagy erdőégek. XXXII. 1928. 59.
- A tűzhely tűz-intenzitásának csökkenése a déli órákban. II. 1898. 191.
- Az esőcseppek keletkezése. II. 1898. 31—32.
- Az ibolyántúli napsugárzás a magas északon. XXXII. 1928. 164.
- Az időjárás érzék fogékonysága lélegelektromosélettani hatások iránt. XXXI. 1927. 188.
- Az időjósító növényekről. II. 1898. 222—223.
- Az ózon problémájához. XXXII. 1928. 26—27.
- Budapest, május 28. Zivatar. I. 1897. 91—92.
- Depressziók keletkezésének okai. I. 1897. 62—63.

- Großmayr tavaszi prognózisának bevalásáról. XXXIII. 1929. 112.
 Großmayr téli prognózisának bevalásáról. XXXIII. 1929. 71—72
 Hogyan lehetne a szél erejét nagyjából megjövendölni. I. 1897. 248—249.
 Időjárás térkép közzlése napilapokban. XXXIII. 1929. 187.
 Jégeső Budapesten. XXXII. 1928. 91.
 Jégvastagság mérése Grönlandban. XXXVII. 1933. 212—213.
 W. Köppen 80-ik születésnapja. XXX. 1926. 154.
 Különböző talajfelszíni hőmérsékletek. XXXII. 1928. 165—166.
 Megfigyelések a tengeri szélről. XXXIII. 1929. 184—185.
 Néhány szó a népies időjárás szabályokról. XXXII. 1928. 43—44.
 Piccard légi útja. XXXV. 1931. 104—106.
 Poreső. XXXIII. 1929. 84.
 Pótlómegjegyzés a takaréktűzhely égési erősségére. II. 1898. 220—222.
 Prognózisok valószínűsége, hosszabb prognózis jogosultsága. I. 1897. 94—96.
 Tél (1924—25-i) rendkívüli enyhése Podoliában. XXIX. 1925. 162.
Bacsó Nándor: Dr. Róna Zsigmond elnöki és szerkesztői működése Dr. Sigmund Róna als Vorsitzender und Redakteur. 1939. XLII. 4 old.

e) A magyar cikkek német kivonatai:

- Außerordentliche Ausschreitungen in unserer Witterungsgeschichte. 1934. XXXVIII. 122—124.
 Bemerkungen zu der Frage der Klimaänderung Ungarns. 1936. XL. 94—96.
 Betrachtungen zur künstlichen Regenerzeugung. 1926. XXX. 124—126.
 Der Kälteeinbruch vom 15. Mai 1934. 1935. XXXIX. 159—160.
 Die Änderung der Wintertemperaturen in den letzten Jahren. 1927. XXXI. 29—30.
 Die Zyklone vom 9. Mai dieses Jahres in Ungarn. 1928. XXXII. 125.
 Felix M. Exner †. 1930. XXXIV. 96—98.
 Was ist Makrometeorologie? 1929. XXXIII. 116—117.
Róna und Fraunhofer: Über die außergewöhnliche Kälte des vergangenen Winter. 1929. XXXIII. 73.

„Természettudományi Közlöny“ és „Pótfüzetek“

a) Tanulmányok:

- A ciklonokról. (1912. XLIV. 733—750.)
 A hőmérséklet függőleges eloszlásának visszaságáról. (1903. XXXIV. 558—563.)
 A levegő nagy szárazságának érdekes esetéről. (1902. XXXIV. 559—567.)
 A májusi fagyokról. (1901. XXXIII. 271—282.)
 A nagy hidegekről. (1899. XXXI. 1—12.)
 A nagy hőségekéről. (1899. XXXI. 434—448.)
 A Nap kisugározta hőmennyiség és váltázása. (1910. XLII. 406—407.)
 A napfény tartama. (1897. XXIX. 27—30.)
 A Sonnblick-hegyi meteorológiai állomás. (1893. XXV. 481—486.)
 A városi köd és hatása. (1892. XXIV. 598—601.)
 A zivatarok statisztikájából. (1898. XXX. 542—545.)
 A szabad légkör hőmérsékletéről. (1920. XLII. Pótfüzetek 145—167.)
 A múlt évi rendkívüli időjárásról. (1914. XLVI. 143—158.)
 A fön fogalmának történeti fejlődése. (1923. LV. Pótfüzetek. 43—51.)
 A meteorológusok találkozása a Sonnblick-hegyi obszervatóriumon. (1922. LIV. 350—355.)
 A múlt évi nyár. (1892. XXIV. 1—7.)
 Az éghajlat változásai. (1907. XXXIX. 385—387.)
 Az elmúlt hideg tél. (1929. LXI. 273—283.)

Az 1890—91-i tél. (1891. XXIII. 247—256.)

Az időjósítás újabb módja. (1907. XXXIX. Pótfüzetek. 64—67.)

Az időprognózis. (1892. XXIV. 449—461.)

Budapest hőmérsékletének gyakorisági értékei. (1897. XXIX. 180—185.)

Hidegebbek-e a hegyek, mint ugyanabban a magasságban a szabad legkör? (1910. XLII. 567—568.)

Körültekintés a meteorológiában. (1898. XXX. 57—67.)

Visszaemlékezés az elmúlt télre. (1921. LIII. 103.—107.)

b) Időjárási áttekintések:

Magyarország időjárása az 1891 év március havában (274)... április (332—333), ... május (383—384), ... június (440—441), ... július (495—496), ... augusztus (552), ... szeptember (610—611), ... október (645). 1891. XXIII

Magyarország időjárása az 1892 év minden hónapjáról (52—53; 110; 162—163; 218—219; 273—274; 329—330; 338; 440—441; 499—500; 553—554; 612—613; 654. [Kezdődik az előző év novemberével s végződik az illető év októberével.] 1892. XXIV.

Magyarország időjárása az 1893 év minden hónapjáról. (50—51; 105—106; 162—164; 215—216; 273—274; 327—329; 386—387; 441—442; 497—499; 550—553; 607—608; 644—645.) 1893. XXV.

Magyarország időjárása az 1893 év november havában (47—49), ... december havában (104—106); 1894. január havában (158—160). XXVI. 1894.

1894 ápr.-től szünetel.

Magyarország időjárása az 1899 év minden hónapjáról (162—163; 217—219; 312—313; 370—372; 423—424; 482—483; 537—538; 595—596; 644—645; 728—729). 1899 XXXI. (1899 jan. kezdődik az 1899 márciusi füzetben!)

Magyarország időjárása az 1900 év minden hónapjáról (47—48; 144—145; 202—203; 254—255; 308—309; 365—366; 422—423; 483—484; 538—539; 590—591; 649—650; 704—705). 1900. XXXII.

Magyarország időjárása az 1901 év minden hónapjáról (52—53; 140—141; 204—205; 255—256; 313—314; 418—419; 469—470; 526—527; 584—585; 632—633; 691—692; 777—778). 1901. XXXIII.

Magyarország időjárása az 1902 év minden hónapjáról (87—88; 193—195; 249—250; 302—303; 362—363; 419—420; 472—473; 530—531; 585—586; 639—640; 696—697; 770—771). 1902. XXXIV.

Magyarország időjárása az 1903 év minden hónapjáról (88—89; 193—195; 249—250; 304—305; 359—360; 411—413; 472—473; 531—533; 588—589; 632—634; 692—693; 773—774). 1903. XXXV.

Magyarország időjárása az 1904 év minden hónapjáról (87—88; 192—193; 251—252; 299—300; 350—351; 407—408; 458—459; 507—508; 552—553; 604—605; 658—659; 727—728). 1904. XXXVI.

Magyarország időjárása az 1905 év minden hónapjáról (85—86; 194—195; 246—247; 304—305; 360—361; 414—415; 471—472; 528—529; 582—583; 640—641; 700—701; 780—781). 1906. XXXVIII.

Magyarország időjárása az 1906 év minden hónapjáról (85—86; 191—192; 248—249; 306—307; 361—362; 417—418; 473—474; 527—528; 585—586; 642—643; 697—699; 780—781). 1906.

Magyarország időjárása az 1907 év minden hónapjáról (70—71; 171—173; 225—226; 278—279; 337—338; 393—394; 450—451; 498—499; 553—554; 601—602; 652—653; 715—717). 1907. XXXIX.

Magyarország időjárása az 1908 év minden hónapjáról (62—63; 167—168; 227—228; 280—281; 330—331; 384—385; 434—435; 483—484; 538—539; 586—587; 642—643; 704—705). 1908. XL.

Magyarország időjárása az 1909 év minden hónapjáról (49—50; 129—130; 194—

195; 292—293; 396—398; 426—428; 493—495; 555—556; 621—622; 685—686; 758—759; 819—821). 1909. XLI.

Magyarország időjárása az 1910 év minden hónapjáról (51—53; 148—149; 269—270; 333—335; 401—402; 475—477; 541—542; 622—624; 681—683; 749—751; 819—820; 885—886). 1910. XLII.

Magyarország időjárása az 1911 év minden hónapjáról (61—62; 156—158; 284—285; 366—368; 436—437; 501—503; 574—575; 653—654; 734—735; 797—799; 861—863; 925—926). 1911. XLIII.

Magyarország időjárása az 1912 év minden hónapjáról (78—79; 159—160; 278—279; 341—343; 407—408; 470—471; 532—533; 595—597; 666—667; 728—730; 790—792; 857—858). 1912. XLIV.

Magyarország időjárása az 1913 év minden hónapjáról (60—61; 172—174; 262—263; 338—339; 403—404; 481—482; 546—547; 622—623; 687—688; 754—756; 875—876). (Szept. Héjas E.) 1913. XLV.

Magyarország időjárása az 1914 év minden hónapjáról (47—48; 134—135; 244—245; 629—670; 715—717; 756—757). (5 hónapot Héjas E.) 1914. XLVI.

Magyarország időjárása az 1915 év minden hónapjáról (66—68; 130—131; 211—212; 274—276; 340—342; 404—405; 468—470; 530—532; 602—604; 676—678; 749—750; 823—824). 1915. XLVII.

Magyarország időjárása az 1916 év minden hónapjáról (59—60; 132—134; 208—209; 274—275; 348—349; 419—420; 478—479; 545—546; 611—613; 671—672; 744—745; 823—824). 1916. XLVIII.

Magyarország időjárása az 1917 év minden hónapjáról (77—79; 162—164; 245—246; 327—328; 391—393; 455—457; 520—521; 584—586; 652—653; 719—721; 781—783; 845—847). 1917. XLIX.

Magyarország időjárása az 1918 év minden hónapjáról (71—73; 139—141; 208—2710—; 263—264; 328—330; 382—384; 438—439; 496—498; 547—549; 662—664; 723—724). Aug. Réthly 608—610.) 1918. L.

Magyarország időjárása az 1919 év egyes hónapjáról (57—59; 125—126; 205—206; 1919. LI. (A többi Réthly.)

c) Egyes kisebb közlemények:

A barométerállás és az időjárás. 1906. XXXVIII. 530.

A fal hatása a hőmérő adatára. 1921. LIII. 127—128.

A holdszivárvány. 1908. XL. 590.

A Közlöny két táblázatában megjelenő meteorológiai adatok megfigyelési helyéről. 1899. XXXI. 374.

A legalacsonyabb barométerállás Budapesten. 1906. XXXVIII. 86—87.

A léghajó gyorsaságának, emelkedése magasságának és haladási sebességének meghatározása. 1903. XXXV. 197.

A léghajósok tájékozódása. 1903. XXXV. 197—198.

A légkör felső régióinak kikutatása. 1893. XXV. 429—430.

A legmagasabb barométerállás Magyarországon. 1907. XXXIX. 430. Pótfüzetek: 74—76.

A Medárd-napi esőről. 1927. LIX. 295.

A mennydörgés hatása az esőcseppek nagyságára. 1910. XLII. Pótfüzetek: 136—137.

A meteorológiai intézetek a külföldön és hazánkban. 1925. LVII. 123—124.

A nagyobb bolygók együttállásának hatása a napfoltok időszakosságára. 1910. XLII. 624.

A nap leghidegebb szaka. 1906. XXXVIII. 254.

A napfoltok hatása a napsugárzásra. 1910. XLII. 366.

A napfoltok összefüggése a meteorológiai jelenségekkel (11 évi periódus). 1910. XLII. 335.

- A napsugárzás változása és hatása Földünkre. 1910. XLII. 574.
 A nyári száraz villámokról. 1927. LIX. 295.
 A rádiótelegráfózás és rádiótelefonozás hatása az időjárásra. 1925. LVII. 135.
 A szél ereje Magyarországon (Novska). 1892. XXIV. 555.
 A szél iránya és az eső. 1908. XL. 173—174.
 A szél irányának megjövendőlése. 1917. XLIX. 248—249.
 A szél nyomásának mérésére szolgáló eszközök. 1903. XXXV. 197.
 A szélirány fokozatos megváltozása Budapesten. 1908. XL. 284—285.
 A széltől és portól mentes vidék. 1902. XXXIV. 93.
 A szélvész pusztítása (Martinique). 1892. XXIV. 207—208.
 A szivárványgyűrűk keletkezéséről. 1897. XXIX. 644.
 A vulkáni kitorések és az éghajlat. 1903. XXXV. 420.
 Az aneroid barométer használata. 1903. XXXV. 419—420.
 Az aneroid barométer helyessége az I. emeleti lakás tengerszín fölötti magassága és a légnyomás adatok. 1895. XXVII. 278.
 Az eső mérése. 1925. LVII. 406—407.
 Az esőcseppek súlyának meghatározása. 1900. XXXII. 150.
 Az esőmérőről. 1889. XXXI. 165.
 Az erdő hatása az esőmennyiségre. 1910. XLII. 150.
 Az 1865. évi legkésőbbi fagy. 1905. XXXVII. 90.
 Az év legmelegebb napjai. 1907. XXXIX. 605—606.
 Az időjósító készülékről. 1895. XXVII. 650.
 Bizhatunk-e a Medárd-napra vonatkozó közmondásban? 1906. XXXVIII. 590.
 Éghajlat és kultúra. 1907. XXXIX. 384—385.
 Gömbvillám. 1897. XXIX. 548—549.
 Hazánk éghajlatának változásairól. 1903. XXXV. 421.
 Hol esik a Földön a legtöbb eső? 1914. XLVI. 718.
 Holdszivárvány 1890. XXII. 219.
 Homokos Európában. 1901. XXXIII. 314.
 Napkeltekor miért legalacsonyabb a hőmérséklet? 1909. XLI. 462.
 Observatórium a Mont Blanc tetején. 1893. XXV. 429.
 Szokatlan alacsony barométerállás. 1910. XLII. 266.

Földrajzi Közlemények:

- A földforgás okozta eltérítő erő. (1924. LII. 49—56 old.)
 Az ideai szárazság. (1904. XXXII. 329—339 old.)
 Dr. Konkoly-Thege Miklós. (1917. XVI. 278—287.)
 Megjegyzések a budapesti hőmérséklet évi görbéjéhez. (1939. LXVII. 268—276. Gr. Teleki Pál füzet.)
 Megjegyzések a júniusi hőcsökkenéséhez. (1936. LXIV. 252—261.) Cholnoky Jenő füzet.
 Bemerkungen zu den Kälterückfällen des Juni. (1936. LXIII. 262—269. Cholnoky Jenő füzet.)
 Betrachtungen zum jährlichen Verlauf der Temperaturkurve von Budapest. (1939. LXVII. 276—283.)
 Über die diesjährige Trockenheit (Abrégé du Bulletin de la Société Hongroise de Géographie XXXII. 1904.) 117—123.)

Ismertetés:

- „Klein Albert: Magyarország éghajlatának néhány jellemvonása.” (1905. XXXIII. 340—341.)

Mathematikai és Fizikai Lapok:

„Van Bebbber: Die Wettervorhersage és Lehrbuch der Meteorologie.“ (1893. évf. 42—43. old.)

Ünnepi emlékkönyv (Ógyalla 1900.):

Körültekintés a meteorológiában. (189—199.)

STELLA Almanach:

1. Az időprognózisról. Über die Wettervorhersage. (217—230.)

2. Nagyméretű kicserélődési áramlatok szerepe a föld hőmérsékletének eloszlásában. Über die Bedeutung des Massenaustausches in Meridionaler Richtung für die Temperaturverteilung der Erde. (1928. 133—144.)

A **Magyar Népművelés** sorozatban Ő írta az időjárasi részt.

Pallas Nagy Lexikona és **Révai Nagy Lexikona** összes meteorológiai cikkei.

Köztelek: „Schwartz Otto: Selmechánya éghajlata.“ (1891.)

Köztelek: 1913. Tudományos mellékletének munkatársa.

A *Természet — Orvos — Műszaki és Mezőgazdasági Tuományok Országos Kongresszusa Munkálataiban:* A meteorológia multja, jelene és jövője hazánkban. Budapest 1926. jan. 3—8. Szerk.: *Gorka Sándor dr.* (110—112. old.)

Institut International d'Agriculture (Bull. mens. IV. Nr. 12. Decembre 1913.): Sur l'Organisation du Service Météorologique en Hongrie. 8. page. Rome 1913.

Meteorologische Zeitschrift:a) **Tanulmányok (cikkek):**

Bemerkungen zu den Staubfall im März. (1901. XXXVI. 173—174.)

Betrachtungen zu der täglichen Periode des Niederschlages. (1902. XXXVII. 224—230.)

Das Klima von Ungarn. (1911. XLVI. 16—28; 53—66.)

Der April 1893 in Budapest. (1893. XXVIII. 192—193.)

Die Südungarische Kecsawa. (1906. XXIII. „Hann Band“ 1906. 151—162.)

Hebearbeit und Expansionsarbeit. (1918. LIII. 148—151.)

Isanomalen des September 1912 und des Juli 1913. (1915. XXXII. 289—298.)

Nachtrag zu den Bemerkungen über den Staubfall im März. (1901. XXXVI. 279—280.)

Temperaturänderung adiabatisch auf- und absteigender Luft. (1920. LV. 281—318.)

b) **Megemlékezés:**

Nikolaus Thege von Konkoly †. (1916. LI. 166—168.)

c) **Ismertetések:**

Az Időjárás (Das Wetter). (1922. XXXIX. 189.)

van Bebbber, M. I.: Wissenschaftliche Grundlage einer Wettervorhersage auf mehrere Tage voraus. (Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte XXII. 1899.) (1900. XXXV. Lit. 89—92.)

W. Gorczyński: Nouvelles isothermes de la Pologne, de l'Europe et du globe terrestre. (1920. LV. 364—366.)

Héjas: Die Gewitter in Ungarn. (1899. XXXIV. 219—224.)

Raum: Die Niederschlagsverhältnisse in Ungarn. (1898. XXXIII. 471—472.)

d) **Ismertetés Róna könyvéről:**

R. Süring: Róna Zsigmond: Die Luftdruckverhältnisse Ungarns, 1861—1890. 204. S. (1898. XXXIII. 49—50.)

Petermanns Geographische Mitteilungen:

Die Ableitung der ablenkenden Kraft der Erddrehung. (1924. év. 21—24. old.)

3. Napilapokban:

Der Medardus Tag. (Neues Pester Journal, 1910. jún. 19.)

Die Dürre. (Pester Lloyd, 1904. júl.)

Die „gestrengen Herren“. (Neues Pester Journal, 1910. máj. 15.)

Die Wetterkatastrophen des heurigen Sommers. (Pester Lloyd, 1910. júl. 26.)

Miért nem válik be minden időjóslás. (Magyarság, 1925. aug. 13.)

Milde Winter. (Pester Lloyd, 1899. febr. 20.)

Neuere Forschungen auf dem Gebiet der Meteorologie. (Pester Lloyd, 1925. okt. 31.)

Über den abnorm warmen Spätsommer. (Pester Lloyd, 1932. okt. 2.)

Über den heurigen denkwürdigen Winter. (Pester Lloyd, 1910. ápr. 9.)

Über den heurigen Winter. (Pester Lloyd, 1907. febr. 3.)

Über die Wettervorhersage. (Politisches Volksblatt, 1914. dec. 25.)

Veszedelemnben a termés. (Budapesti Hírlap, 1921. ápr. 3.)

Ismertetés: „Róna: Das Klima Ungarns“. (Neues Pester Journal, 1910. júl. 2.)

„Hoitsy: A meteorológia új alapjai“. (Pester Lloyd, 1911.)

Über die Wetterhervorsage. (1923. Neues Pester Journal Kalendáriuma.)

Der denkwürdige Sommer 1913. (Pester Lloyd, 1913. aug. 17.)

4. Előadások:

1. 1891. ápr. 15. Kir. Magy. Természettudományi Társulat szakülése: *Az 1890—91-i tél.*

2. 1905. máj. 25. Magyar Földrajzi Társaság szakülése: *Néhány szó az izotermákról.*

3. 1910. Erzsébet Népakadémiában három sorozatos előadás: *A meteorológia hőréből.* Vetített képekkel.

4. 1910. jún. hó. Matematikai és Fizikai Társulat közgyűlésén: *A felső légrétegek hőmérsékleti viszonyairól.*

5. 1917. ápr. 21. Magyar Földrajzi Társaság emlékülése: *Dr. Konkoly-Thege Miklós.*

6. 1922. okt. 15. Meteorologen Tagung auf dem Hohen Sonnblick: *Volumzunahme adiabatischer aufsteigender Luft.*

7. 1924. ápr. 3. Magyar Földrajzi Társaság szakülése: *A földforgás okozta eltérítő erőről.*

Magyar Meteorológiai Társaság elnöki megnyitói:

8. 1926. márc. 30. *Az aerológiai kutatások jelentőségéről.*

9. 1927. márc. 29. *A Magyar meteorológiai műnyelvről.*

10. 1929. ápr. 23. *Mi a makrometeorológia?*

11. 1930. ápr. 29. *F. M. Exner †.*

12. 1931. ápr. 21. *Néhány megjegyzés az újabb meteorológiai kutatásokról.*

13. 1932. ápr. 26. *Merre halad a meteorológia?*

14. 1933. ápr. 25. *A poláris év jelentőségéről.*

15. 1934. ápr. 24. *Néhány szó az időprognózisról.*

16. 1935. ápr. 30. *A Magyar Meteorológiai Társaság tíz éves fennállása alkalmából.*

17. 1936. ápr. 28. *Néhány megjegyzés hazánk éghajlata megváltozásának kérdéséhez.*

18. 1937. ápr. 27. *Wilhelm Schmidt †.*

19. 1939. máj. 2. *Julius von Hann.*

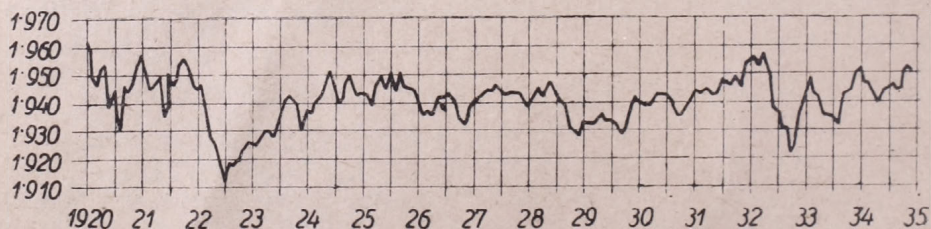
Dr. Réthly Antal.

A napsugárzás-ingadozások hatásai légkörünkben.

Minden földi mozgásnak, tehát a légkör jelenségeinek is végső oka a Nap sugárzása. Érthető tehát, hogy különösen az utolsó évtizedek tudományos érdeklődése egyre jobban a feltehetően sugárzás-változásokat előidéző napfelületi jelenségek felé fordul és keresi a naptevékenység befolyását a földi eseményekre. Sajnos eleddig a csillagászat figyelme nem fordult kellő mértékben a napfelület tünetenyei felé; ma már azonban teret nyert az a vélemény, hogy távoli állócsillagok sugárzása és fejlődése sem kutatható a hozzánk legközelebb eső és átlagos csillagnak tekinthető Napunk sugárzás-keletkezésének megismerése nélkül. A csillagok felépítéséről és a sugárzás keletkezéséről most nem fogunk részletesen beszámolni,¹ elég annyit tudnunk, hogy az a Nap belsejében atommagok közötti folyamatok révén születik és többszöri elnyelés és újraszugárzás (stafétasugárzás), valamint hullámhosszváltozás (Compton-effektus) után a világító napfelület (fotoszféra) révén a naplégkörön (kromoszféra) és napkoronán keresztül a világűrbe sugárzódik.

Az utolsó 100 év egyik főfeladata volt a légkörünk határára érkező napsugárzás erősségének (napállandó = *szolárkonstans*) pontos, — de igen nagy nehézségeket jelentő — meghatározása. Igen fontos ezenkívül a napállandó időbeli változásainak követése. Ilyenek okvetlenül vannak, feltűnő u. i. az volna, ha nem lennének. Nem beszélünk most a Nap és Föld térbeli helyzetének változásaiból eredő sugárzás-változásokról (földforgás miatt a napi menet a Föld keringése miatt az évi menet tapasztalható a légköri jelenségekben; ide tartoznak az évezredes pályaelem-változások eredményei — jégkorszak² — is), hanem csak a valódi nap felületi — fizikai okokból eredő — ingadozásokról.

A napállandónak — és változásainak — mérését kb. 3 évtized óta végzi az amerikai *Abbot* pirheliométerekkel. Szerinte a napállandó átlagos értéke $1.94 \text{ grcal/min.cm}^2$, de (1917 és 1936 között) 1.91 és 1.97 számértékek között ingadozott, vagyis a sugárzás-ingadozások mintegy 3%-ot tesznek ki (a napfelületen ennek mindössze kb. 50°C -os hőmérsékletváltozás felel meg). Az 1. ábrán *Abbot* 1920—1935 közötti mérésének eredményét³ mutatom be, látható, hogy e „n a p á l l a n d ó” meny-



1. A napsugárzás erősségének ingadozása 1920—1935. között.
Die Schwankungen der „Solarkonstant” zu 1920—1935.

¹ Béll B.—Takács L.: A napsugár útja. T. T. K. Pótfüzet 1941. jan.—márc 6—25. o.

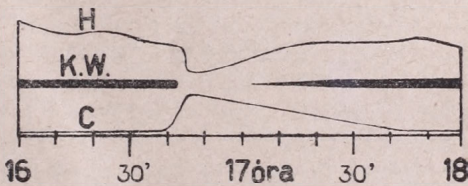
² Bacsák György dr.: Az Időjárás. 1940. évf. 8—16, 62—69, 105—108. o.

³ G. G. Abbot: Solar Radiation and Weather Studies. *Smithsonian Misc. Coll.* Vol 94, Nr. 10, Washington 1935.

nyire nem állandó, sajnos azonban pontosan nem dönthető el, hogy a változások melyik része irándó a légkör rovására. A mérések ugyan a chilei *Montezumán* (3000 m) és az afrikai Brukkaroson (1800 m) párhuzamos változásokat jeleztek, ez azonban nem zárja ki, hogy a légkör felsőbb rétegeinek — nehezen követhető — átlátszóság-változásai (pl. vulkáni por) miatt a mért értékekben földi eredetű zavar ne jelentkeztek.

Sajnos *Abbot* méréseiben a műszer romlása miatt szisztematikusan hiba is jelentkezett, úgyhogy a sorozat egyneműsége megszakadt. Sajnálatos ez azért is, mert *Clayton*¹ a sugárzás-változások és meteorológiai elemek változásai között párhuzamosságokat talált, melyeknek alapján elég jósikerű, 5—10 napos előrejelzéseket is adhatott.

Van azonban az *Abbot*-féle kaloriméteres méréseknek egy nagy elvi hiánya is, t. i. a légkör alján csakis a 300—2000 $\mu\mu$ -ig terjedő napszínkép energiája mérhető. Az ultraibolya és infravörös sugárzás nagyrészt a levegő és a vízgőz elnyeli. (*Regener* 30 km magasra felküldött spektroszkópja 280 $\mu\mu$ hullámhosszú ultraviola sugarakat is jelzett.) Hogy Napunk ennél rövidebb hullámhosszú sugárzást is kibocsát, az bizonyos, u. i. semmi ok sem szól a mellett, hogy az észlelt 280 $\mu\mu$ -es határnál a napspektrum megszakadjon, sőt kitűnt, hogy 100 $\mu\mu$ körül az ultraibolya sugárzás sokkal (100.000—1.000.000-szor) erősebb, mint az egy 6000°-on sugárzó fekete testnek megfelel. Ezt a feltevést az *ionoszféra-kutatás* eredményei tették szükségessé, különösen a rádióhullámok terjedésének vizsgálata alapján.² Az ionoszféra levegőjének ionozását u. i. éppen a rövid hullámú fény-sugár fotoelektromos hatása hozza létre, márpedig a rádióhullámok visszaverődése (és a földmágnesség napi menetét okozó légköri — ionoszférikus — áramok erőssége) az ionok számától függ. Az ilyenfajta vizsgálatok arra az eredményre vezetnek, hogy a Nap ultraibolya sugárzása sem állandó, sőt ugrásszerű változásokat is mutat. A rövidhullámú távolsági (kontinensek közötti) vétel u. i. néha órákra is megszakad, jelezve, hogy az ionoszférában erősen elnyelő ionfelhők keletkeztek. Ezzel egyidejűleg mindig mágneses zavar is fellép és néhány szerencsés egyidejű megfigyelés bizonyíthatja, hogy ilyenkor a Napon erős, ú. n. kromoszférikus erupció (kitörés) is található. A vételzavar (*Mögel*—



2. Radióvétel kimaradása (K. W.), földmágneses térerősség (H) és kromoszférikus kitörés fényesség görbéje (C).

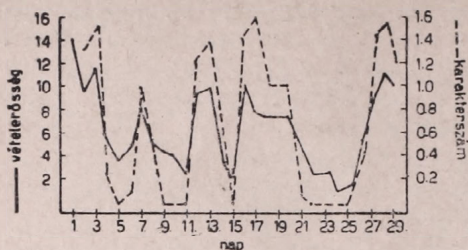
Kurzschwund (K. W.), erdmagnetische Horizontalintensität (H.) und Lichtstärke der chromosphärischen Eruption (C.).

Dellinger-hatás, *Kurzschwund*, *fade-out*) kezdete, a mágneses háborgás és az erupció fellépte teljesen egyidejű, mint a 2. ábrán is látható. Bizonyítja pedig az ionoszférában érkező zavar fény természetét az, hogy 1. a zavar a látható fényvel egyidőben érkezik, 2. csak a Föld *nappali* oldalán tapasztalható.

Nagyon érdekes azonban, hogy ezen vételkimaradás után 26—32 órával hasonló vételi (*Langschwund*) és mágneses zavar tapasztalható

¹ H. H. Clayton: Solar Activity and Long-period Weather Changes u. ott, Vol. 78., Nr. 4. Wash. 1926.

² J. Zenneck: Fragen und Ergebnisse der Ionosphärenforschung. Die Naturwissenschaften. 1942. Dez. 50/51 f. 737—758. o.



3. Rádióvételező-erősség és mágneses háborgások párhuzamossága.

Langschwund und die erdmagnetischen Charakterzahlen

rióduson belül.

Ezek a tények megint azt bizonyítják, hogy a Nap sugárzása nem állandó, azonban ideértendő az anyagi természetű sugarak erősségének ingadozása is.

A napfoltok és mágneses háborgás közötti párhuzamosság csak átlagosan áll fenn, egyes esetekben nem. Előfordulhat pl. igen nagy folt mindenféle mágneses zavar nélkül, viszont igen gyakran van háborgás teljesen foltmentes napfelület esetén is.

Brunner⁶ számításai szerint a két jelenség között 90%-os korreláció áll fenn, azonban a napfolt-perióduson belül a korrelációs együttható lényegesen változik, amennyiben a csökkenő ágban romlik a korreláció számértéke.

Mindezeknek ismerete nem érdektelen a meteorológiai jelenségek szempontjából sem. A „napfoltok és az időjárás” összefüggése sokáig nyílt kérdés volt, ma már az összefüggés léte bebizonyult, azonban itt is kiderült, hogy a napfelület és a napsugárzás jelenségeinek részletekbe menő megismerése nélkül nem teremthető rend az észlelési anyagban. Nem lesz tehát érdektelen ismertetni kissé pontosabban magát a napfelület jelenségeit. (Részletesen ismerteti a napfizikára vonatkozó eredményeket és kérdéseket Waldmeier nemrég megjelent kitűnő műve,⁷ amelyet senki sem nélkülözhet, aki e kérdéssel foglalkozik.)

Mint említettük a napsugárzás a fotoszférából ered és a naplégkörön (kromoszférán és a koronán) keresztül lép ki a világűrbe. Waldmeier vizsgálatai szerint a fotoszféra kb. csak 140 km vastag, szerkezete szemcsés (granuláció) és tornádószerű örvényei a napfoltok (átlagos mélységük 80 km⁸); ezeknek környezetében találhatóak a fáklyák. A fotoszféra hőmérséklete 5740 absz. fok, a napfoltoké 4620. A fotoszféra feletti naplégkör hidrogénből, héliumból és fémgőzökből (magnézium, nátrium, kalcium, vas, stb.) áll, maga a Nap túlnyomóan hidrogénből. A naplégkör alsó része a kromoszféra, felső része a napkorona. A kromoszférában vannak a sötét és világos napfelhők (flokulusok), a fényes kitörések (erupciók) és a naplangok (protuberanciák; nyugvók és eruptívak). Az eruptív protuberanciák anyaga a napkorona és azon keresztül a világűrbe is

⁶ *Astronomische Mitteilungen* Nr. CXXXIII.

⁷ M. Waldmeier: *Ergebnisse und Probleme der Sonnenforschung. Probleme der Kosm. Phys.* Bd. XXII.

* A napfoltok kiterjedése 10—20.000 km is lehet, vagyis a két méret aránya kb. ugyanaz, mint a földi, mérsékelt övi ciklonokban (1—2000 km, 5—10 km), de a napfoltok nem a naplégkör örvényei.

(éspedig a Föld éjjeli oldalán), amikor a napon már nincs is kitörés. (3. ábra) Ezt az ionszféravart a fénynél 200—300-szor lassabban haladó ionsugárzás okozza, ami szintén az erupcióból ered. Ezek az ionsugarak okozzák a sarkifény csodálatos fényjelenségeit is, a Birkeland—Strömer elmélet szerint. Régen ismeretes, hogy a földmágneses háborgások és a sarkifény gyakorisága egymással és a viszonylagos napfoltszámok változásával párhuzamos az ú. n. 11 éves napfoltpe-

kerülhet. A korona sugaras szerkezetű, ami áramló anyagra vall. A sugaras szerkezet alakja függ a naptevékenységtől; foltmaximumkor nagyobb és szimmetrikus, minimumkor a sarkokon* belapult. A korona a Nap folytonos színeképét szétszórja, tehát részben szilárd alkotórészekből (meteorok pora?) is áll, de izzó gázokra valló vonalas (emissziós) színeképe is van (vörös és zöld vonala erős különösen). Az biztos, hogy sok szabad elektron van benne.

A napkorona észlelése ma már független a napfogyatkozásoktól, mert a Lyot szerkesztette *kronográffal*⁸ bármikor vizsgálható. Waldmeier a vörös és zöld koronavonal erősségnek vizsgálatakor azt a meglepő felfedezést tette, hogy ha ezek erősségében hirtelen változás állott be, akkor (a Nap korongján észlelt fényességnövekedés helyének a napkorong központjába érkezése, tehát 7 nap eltelté után) 26—32 óra múlva a légkörben mágneses háborgás lépett fel. Ezen az alapon a zavarok fellépte előrejelezhető is, vagyis Waldmeier e felfedezésével megtalálta azt a régen keresett napfelületi jelenséget, amely az anyagi sugáraktól függő légköri jelenségekért elsősorban felelősé tehető.

A koronaemisszió erősödése kromoszférikus erupciókkal kapcsolatos, ezek viszont rendszerint, de nem mindig, napfoltok környezetében keletkeznek; érthető a nem tökéletes korreláció napfoltok és légköri jelenségek között. A viszonylagos napfoltszám tehát nem állíthatja elénk teljes hűséggel a sugárzásváltozások energetikus viszonyait, célszerű tehát ennél hívebb képviselőt keresni e célra. (A napállandó, mint láttuk egymaga szintén nem alkalmas erre.)

Legutóbb Bartels⁹ dolgozata jelent meg egy nagyon fontos vizsgálatról, amelynek célja a földi légkörbe érkező anyagi- és fénytermészetű sugárzások változásainak követése, mégpedig a földmágnességi elemek változásai alapján. Bartels számításai a földmágnességi változások ú. n. *dinamó-elméletén* alapulnak, vagyis azon, hogy az ionoszféra elektromosan vezető levegőjében a permanens mágneses mező áramokat indít. Ezen áramok erőssége a vezetőképességtől függ, ami viszont a beérkező anyagi és fény (ultraibolya) sugarak erősségével áll kapcsolatban. A két összetevő ($W = \text{Wellen}$, ultraibolyafény, $P = \text{partikel}$, anyagi rész) szétválasztását Bartels a földmágnesség légköri eredetű *napi menetének*, illetőleg *háborgásainak* vizsgálata alapján végzi el. A W komponens a napimenet amplitudójának nagyságát változtatja, a P pedig a háborgások mértékét kifejező „u” karakterszámok értékében jelentkezik.

A 4. ábrán bemutatjuk Bartels eredményeit, amelyeket a Huankayóban (Peru) és Potsdamban lévő obszervatóriumok 1922—1941. évi mágneses észleléseiből vezetett le.

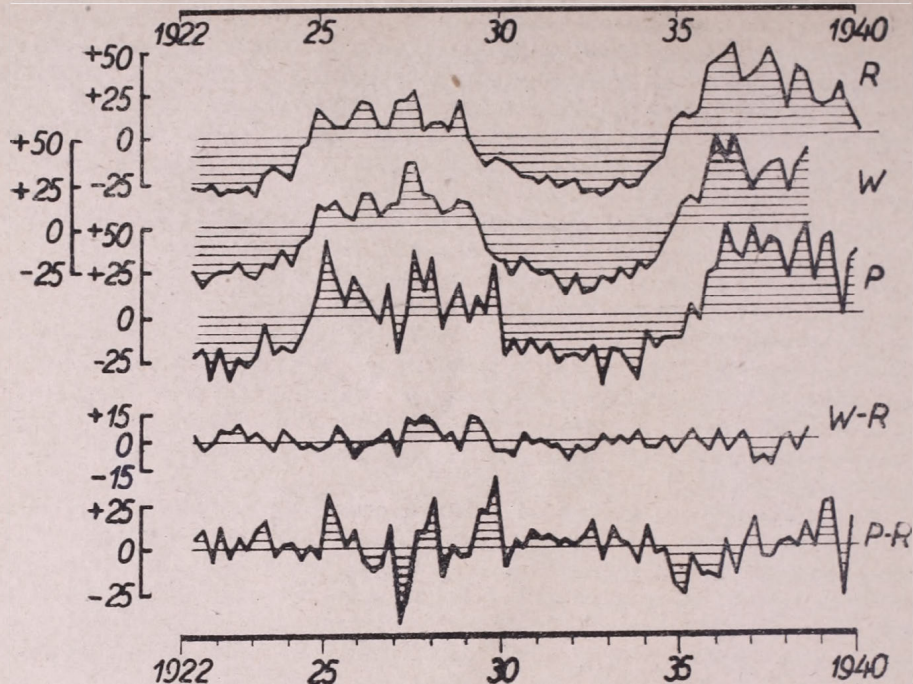
A komponensek és a napfoltszám különbségeiből ($W-R$, ill. $P-R$) látható, hogy a W hullámösszetevő menete a napfoltszámmal párhuzamos és vele helyettesíthető, a P anyagi komponens menete azonban attól lényegesen eltér, vagyis a napkitörésekből eredő anyagi sugárzás nem követi 100%-ig a napfoltszám-változásokat.* A kitörésekre jellemző a protube-

* A Nap 27 földi nap alatt fordul meg tengelye körül.

⁸ Dezső L.: Napfelületi jelenségek és geofizikai hatásai *T. T. K.* 1940. dec. és *Dezső L.: A folyamatos napészlelésekről. Csill. Lapok* III. évf. 3. sz. 1940.

⁹ J. Bartels: Schwankungen der Sonnenstrahlung erdmagnetisch erschlossen. *Abh. der Preuß. Akad. d. Wiss.* Nr. 12.

* A napfoltszámok greenwichi mérések szerint igen jól kifejezik a napfolt-területeket is.



4. A Bartels-féle sugárzáserősség-görbek, 1922—1939 között.

R = viszonylagos napfoltszám, W = a fénytermészetű sugárzás, P = az anyagi természetű (ion-) sugárzás.

Kurven der Strahlungsintensität nach Bartels 1922—1939.

R = Sonnenflecken Relativzahlen, W = Intensität der Lichtstrahlen, P = Intensität der Korpuskular-Strahlen.

ranciagyakorosság is, amit a protuberancia profílfelület nagyságával mérnek Zürichben.¹⁰ Ezek, hasonlóan a P összetevő változásához szintén kettős maximumot mutatnak egy naptevékenységi cikluson belül.

A Bartels által nyert sorozatok nagyon értékesnek fognak bizonyulni, nemcsak a mágnességi, hanem meteorológiai és meteorobiológiai vizsgálatok céljaira is, ezért a következő táblázatban közlöm a W és a P komponens viszonylagos egységben kifejezett értékeit, valamint az Abbot-féle szolárkonstáns (SK) értékeit is, hiszen e három mennyiség együttesen fejezi ki a Nap összes sugárzását (anyagi, hő- és fénysugarak).

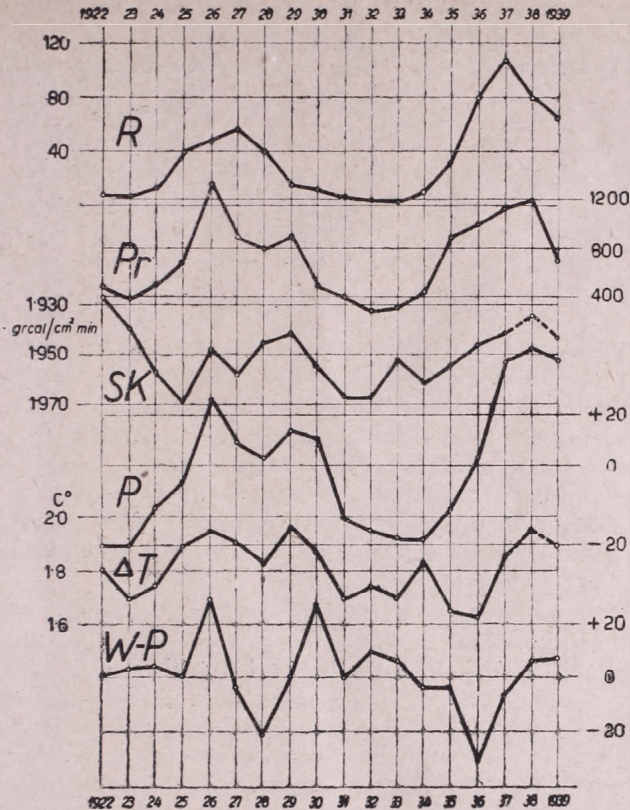
I. táblázat. — *Tabelle I.*

Az ultraibolya fény — (W), a hő — (Sk) és az anyagi — (P) természetű napsugárzás erősségének változása Bartels ill. Abbot szerint.

Die Schwankungen der Sonnenstrahlung; W = UV-, P = Partikel-, Sk = Wärmestrahlung, nach Bartels özw. Abbot.

	1922	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
W	-30	-25	-22	-6	9	14	26	12	-4	-23	-32	-33	-27	-13	20	45	32	33
P	-28	-29	-18	-7	26	9	7	13	11	-20	-23	-28	-28	-14	5	40	46	42
	1919	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
S _K	1.949	48	49	27	33	44	46	38	43	38	36	41	46	46	42	45	42	39

¹⁰ 1. c. 7.



5. A budapesti hőmérsékleti változékonyság (ΔT) összefüggése a Bartels- és Abbot-féle görbékkel. R = napfoltszám, Pr = protuberanciafelületek nagysága, Sk = szolárkonstans, P = ionsugárzás erősség, $W-P$ = a fény- és ionsugárzások erősségének különbsége. *Zusammenhang der Temperaturveränderlichkeit von Budapest mit der Kurven nach Bartels und Abbot.*

R = Sonnenfleckenzahlen, Pr = Flächengröße der Protuberanzen, Sk = Solarkonstant, P = Intensität der Ionstrahlen, $W-P$ = Differenz der Intensität von Licht- und Korpuskular Strahlung.

A kitörések gyakoriságára jellemző protuberancia-felületek a következők:

II. táblázat. — *Tabelle II.*

A protuberancia-profilfelület változása 1909—1941 között.

Die Änderungen der Protuberanzoberfläche, zwischen 1909—1941.

1909	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
455	371	182	126	122	346	785	830	1187	927	665
1920	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
777	577	449	384	511	567	1285	884	836	868	471
1931	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
406	353	384	462	816	979	1085	1097	761	832	605

Az anyagi sugárzásra jellemző karakterszámok „11” (Potsdam) hosszabb sorozata a következők:

III. táblázat. — *Tabelle III.*

Mágneses karakterszámok (μ), Potsdamban 1872—1941 között
Erdmagnetische Charakterzahlen (μ) in Potsdam, zwischen 1872—1941.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1872	56	15	11	-15	-31	-21	-32	-31	-8	4
1882	27	8	12	8	-3	-15	-17	-24	-35	-1
1892	46	20	39	10	5	-4	-7	-28	-31	-46
1902	-45	-11	-15	1	-10	7	10	13	-5	-22
1912	-36	-48	-33	3	5	28	32	39	26	8
1922	-14	-22	-12	0	33	17	13	21	17	-14
1932	-17	-21	-21	7	12	47	56	44	41	17

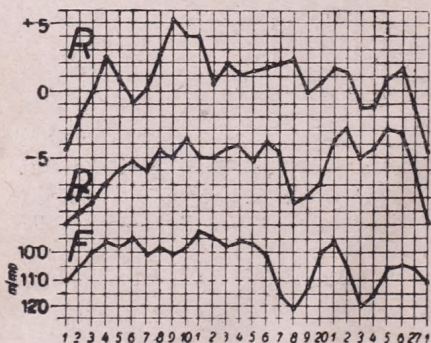
A következőkben két példán bemutatom, hogy a *Bartels*-féle eredmények milyen jól alkalmazhatók az időjárásban is. Az 5. ábrán felülről lefelé a következő görbék találhatók:

1. a viszonylagos napfoltszámok 1922—1939 között,
2. a protuberancia felületek 1922—1939 között,
3. a napállandó (fordított) értékei 1922—1936 között,
4. a *Bartels*-féle P (anyagi) sugárzás 1922—1939 között,
5. a budapesti léghőmérséklet napközi (interdiurnus) változékonysága évi középben 1922—1937 között,
6. a W és P komponensek különbsége 1922—1939 között.

Amint láthatjuk a hőmérsékleti változékonyság legszebben a P komponens, méginkább a W—P különbséggel párhuzamos, ami azt jelenti, hogy a hőmérsékleti változékonyság az anyagi sugárzással, vagy az azokkal együtt járó W fénykitörésekkel összefüggő *ionoszférázavarokkal* is kapcsolatos. (A Hold fényváltozásai és az időjárás között legutóbb felfedezett kapcsolat magyarázatához szintén ezt kellett feltételezni!¹¹)

Látható az is, hogy a napfoltok és az időjárás közötti kapcsolat elég laza, érthető tehát a sok meddő kísérlet is e téren. Az SK értékek fordítottan és nem túl erősen párhuzamosak a protuberanciákkal, vagyis erős anyagi sugárzás esetén kissé csökken a hősugárzás!

Hogy a napfelületi jelenségek és az időjárás-jelenségek között nemcsak évi átlagban van meg e kapcsolat, bizonyítja a következő ábra (6.)¹² Ezen megtaláljuk az 1936-os évből eredő 13×27 nap (napforgási szakasz) átlagos napfoltszámait, protuberancia felületeit (a Nap keleti, érkező felületére számítva) és a budapesti napi maximális szélerő (fordított) értékeit.



6. A budapesti szélerősség összefüggése a naptevékenységgel (27 napos szakasz). R = viszonylagos napfoltszám, Pr = protuberancia felületek nagysága (8 nappal előbb), F = a szélerősség (fordított) értékei (6 nap késéssel).

Zusammenhang der Windstärke von Budapest mit der Sonnentätigkeit (27 tägige Periode). R = Sonnenflecken Relativzahlen, Flächengröße der Protuberanzen (8 Tage früher), F = Werte der Windstärke mit 6 Tage Verspätung.

¹¹ Berkes Z.: *Az Időjárás*. 1942. IX.—X.

¹² Berkes Z.: *Wirkung der Ersch. der Sonnenoberfläche auf die Erdatmosphäre*. *Met. Zsch.* 1939. 5.

Látható, hogy a fordított értelmű szélero változás nem annyira a napfoltokkal, mint a kitörésekkel párhuzamos. Ez az ábra egyébként bizonyítja a napforgásnak megfelelő 27 napos (kvázi-) periódus létezését is.

Mint e példák is meggyőzhetnek bennünket, a légkört és az időjárást a Nap anyagi (ion-) sugárzása is befolyásolja.

A hő- és fény sugárzás főként az Egyenlítő vidékén hatásos, az anyagi sugarak azonban a pólusok vidékén áramlanak be. A mérsékelt övben hol egyik, hol másik vidékről származó légtömegek uralkodnak, érthető tehát időjárásunk hallatlan változékonysága.

Bizonyos tehát, hogy az időjárás nagyvonalú kormányzása a felső légrétegekből, végső okként a Naptól származik.

Természetesen a légkör a beérkező energiákat autonóm módon használja fel saját törvényei szerint. Ebből az is következik, hogy a felső légrétegekben beálló változásoknak a Föld összes vidékein nem jelentkezhetik egyszerre és azonos értelmű időjárásváltozás. Nem szabad ezenkívül kizárni a hőszugárzásban beálló változások által az Egyenlítő vidékén keletkező a magasabb szélességek felé lassan terjeszkedő hatásokat sem. Ezek a felső behatásokkal összetevődhetnek (szuperponálódhatnak) is, ami további bonyolódásra vezet.

A napfelület jelenségeinek szemmelkövetése tehát igen nagy fontosságú. E célra mennél több, a Földön egyenletesen elosztott, nap-mágneses- és sugárzás-obszervatóriumra lesz szükség. A nagyon fontos napállandó mérések, főleg az ultraviolában sajnos egyelőre nem sok sikerrel kecsegtetnek.

Az bizonyosnak látszik, hogy a Nap megfigyelése és felületi jelenségeinek előrejelzése* nélkül a hosszabb tartamú időelőrejelzések kérdése, és egyáltalában az előrejelzések biztonságának növelése alig képzelhető el.

Dr. Berkes Zoltán.

Az időjárás szerepe a kalászkok megfehéredésében.

A *Darányi Ignác Agrártudományos Társaságban* 1942. december 2-án „A kalászkok megfehéredéséről” címmel tartottam meg székfoglaló előadásomat. A kalászkok megfehéredését előidéző okok hosszú sorában részletesen kitértem a különféle állati és növényi kártevőkre, valamint a környezeti tényezők-okozta életrendi zavarokra és sérülésekre. A környezeti tényezők között nagy szerep jut az *időjárási viszonyoknak* is. Előadásomnak idevonatkozó részleteit kivonatban a következőkben ismertetem.

A növényi (gomba-) kártevők közül mint kalászfehérítők régóta ismeretesek a *torzsgomba* (*Ophobolus graminis*) s a *szártörő-betegség* (*Leptosphaeria herpotrichoides*). Az újabb fölfogás szerint ezek a gombák ú. n. gyengeségi paraziták, vagyis főleg olyan gabonát, nálunk leginkább búzát, ritkábban rozsot, még ritkábban árpát támadnak meg, amely valamely ok folytán meggyöngült. Elsősorban a tavaszi (késői) fagy szerepel ilyen, a gombáknak kedvező előfeltételeket biztosító okként. A fagy

* E téren is *Waldmeier* (1. c.) tette meg az első lépést, amennyiben törvényszerűségeket talált a napfolt-ciklikuson belül, a *maximális napfolt-szám*, valamint az emelkedő és süllyedő ágak *időtartama* között.

azonban *önállóan*, tehát gombaélősködők nélkül is idézhet elő kalász-megfehéredést. A gabonaszár közismerten a büttyök fölötti részen, ahol az egyes ízek növekedése megy végbe, a legzsengébb, tehát a legérzékenyebb. Ha ezt a zsenge, éppen élénk osztódásban lévő szövetet fagybántalom éri, fokozatosan elsovad, s ennek következményeként megfehéredve elhal a fagykozta seb fölötti egész szárrész is a kalással együtt. A fagysebek a szár különböző magasságában találhatók. Van olyan eset, hogy a legfelső száríz töve pusztul el, amikor is a száríz könnyen kihúzható; gyakran azonban csak az alulról számított második vagy harmadik szárízen található a fagyseb, s ez nem öleli körül az ízet, mint az előbbi esetben, hanem az íz *hosszában* fut, s az elhalás főleg az edénynyalábokra szorítkozik. Mindezekben az esetekben *teljes kalászmegfehéredés* következik be.

A fagy rovására kell írunk a kalász teljes vagy részleges *kopasz-ságát* is, amely szinte kizárólag a rozson állapítható meg. A kalász hegye szabályosan kifejlődött, ellenben a töve felé kopasz, legfeljebb hajás szálkákat és polyvákat visel. De előfordulhat, hogy a kalász hegye és töve visel ép kalászkákat, míg a kalászorsó középső része teljesen kopasz, vagyis kalászkanékküli. Mindegyik esetben az orsó leszáradása folytán a kalász elgörbül. A kopaszság különböző formája arra mutat, hogy az előidézők: a fagy különböző fejlődési fokán érte a rozsnövényt. Gondos vizsgálattal a kalászorsón is megállapíthatjuk ama sérülési formákat, amelyek a fagyérte gabona szárízein megállapíthatók, de a szövetroncsolások helyén túlnyomóan membránduzzadások tűnnek szembe, főleg a kalászkák alapja helyén, mert ott sokkal dúsabb és fagyérzékenyebb parenchymás szövet van.

A kalászmegfehéredésben fontos szerepet játszik a *vízhiány*. Amikor közvetlenül kalászfajlás előtt vagy idején hirtelen vízhiány áll be, nemcsak a növény további fejlődése akad meg, hanem a kalász s ezen a kalászkák fejlődése is. A vízhiányt különösen a zab szenvedí meg, amely tudvalevően vízigényes növény. Bugájának alsó, de sokszor középső melléktengelyei is megfehéredve elhajásodnak. A *hajasság* vagy *elhajásodás* jelensége abban nyilvánul meg, hogy a bugatengelyek és a szálkák hajszerűen puhák, fehérek, a polyvák hasonlóképpen puhák s elsatnyulnak. Minél bujábban fejlődhetett addig a zab a kedvező csapadék és talaj bőséges táplálóanyagkészlete mellett, a buga fejlődése idején beálló vízhiány következménye annál súlyosabban jelentkezik.

A vízhiányéhoz hasonló káros hatással jár a levegő *paraszegénysége* is. Ez a kettő sokszor együtt jelentkezik. Különösen károsak a *szárító szelek*, amelyek még elegendő talajnedvesség mellett is a zabbuga fejlődését megakasztják. A levelek felveszik a vizet, de a virágzat már víz nélkül marad s elszárad. Annál inkább szenvedí meg a növény a talajnedvesség fokozódó hiányát szárító szelek esetén. Előbb az alsó, majd felső levelek, végül a virágzat, illetőleg ezen a kalászkák száradnak el.

Az időjárásnak igen nagy jelentősége van a *kaláshányás idején*, mert előfeltételeket teremt a hajasság kisebb-nagyobb mértékű bekövetkezhetőségének. Hideg és borús napok idején, tehát hő- és fényhiány esetén a zab bugája egészen vagy részben sokáig hasban marad, s ez az állapot kisebb-nagyobb mértékű hajásodást von maga után. A talaj hiányos *szellőződése* hasonlóképpen a hajásodást segíti elő. A bugahányás idején beálló *nagy esők* következtében a levélhüvely záródása gyakran olyan erőssé válik, hogy a táplálónedvek torlódása s azok zavartalan vezetésében fennakadás áll be, ami esetleg hajassághoz vezet.

A zab hajasságának teljesen megfelelő jelenség állapítható meg egyéb gabonaneműeken: a búzán, rozson s árpán is, csakhogy ezeken az esetek legnagyobb részében a kóros elváltozás a kalász hegyén mutatkozik, amíg a kalász tövén előforduló hajasság kevésbé gyakori.

Részleges vagy teljes kalászmegefehéredést okozhatnak *erőművi sérülések*. A sérülés a nedvkeringés útjába akadályként fekszik s így a fölötté lévő rész elsorvad, megefehéredik. Különösen gyakori ez a jelenség *jégverés* után. Amikor a kalász vagy zabbuga még hasban van, az ütés fölötti rész elsorvad, megefehéredik és később üres kalászárral bűvik elő. Amikor a már kihányt kalászt éri a jégeső, az ütés erőssége és helye, valamint a kalász fejlettségi foka szerint változik a körkép. Lehet, hogy csak *egy-egy kalászkák* pusztulnak el; lehet, hogy a *kalászsorsó* sérülése folytán a sérülés fölötti és rendszerint elgörbült kalászárral pusztul el; lehet, hogy lejjeb érte az ütés a szárát, úgyhogy az megtörik, s akkor az egész felső rész az egész kalással elpusztul. A pusztulás minden esetben megefehéredéssel jár. Ha igen erős a jégverés, akkor a különféle törések, zúzódások, lecsépeelt tövek szomorú képe mered ránk, ami a termés teljes elpusztulását jelenti. A jégesőtől származó részleges vagy teljes kalászmegefehéredés tehát csakis kisebb vagy mérsékelt erejű jégverés után következik be.

Az erőművi sérülésokozók sorába tartozik a *szélverés* is. Szélverés iránt elsősorban a búza és rozs érzékeny. A szár leginkább a második bűtyök, búzán gyakran a legfelső bűtyök fölött törik meg. A megtört szár felső (letört) része elpusztul, és ha a kalász még a fejlődés kezdetén van, megefehéredik és „megvakul”. Erős szél az érett kalászokat és bugákat egymáshoz veri, mire a magvak egy része kihull, a kalász tehát „ablakos” lesz. Ez a jelenség különösen gyakori a zabon.

A hiányos megtermékenyülés következménye az *ablakosság* (foghijasság), vagyis az a jelenség, amikor a kalászsorsón szétszórtan egyes üres kalászkák találhatók, amelyek az ép, duzzadt, mert szemeket rejtő, kalászkák közé vannak mintegy besüppedve. Előfordulhat azonban, hogy a kalász kisebb-nagyobb részén minden kalászkák megvakul, tehát magvakat nem fejleszt. Ez a jelenség a rozsról közismert. A rozsnak aránylag hosszú portokjai *kifelé* szórják a virágport és saját virágjukat csak kivételesen termékenyítik meg. A rozs tehát a szomszédos növények virágporára van utalva, amelyet a levegőáram útján kap. A rozs zavartalan megtermékenyüléséhez gyenge széllel kapcsolatos enyhén meleg időjárás a legmegfelelőbb, míg az erős szél több kilométerre is elhordja a virágport, az eső pedig leveri azt. Kedvezőtlen hatású természetesen a virágzás idején beállt hideg, nemkülönben a késői fagy is. Az *ablakosságot* a részleges kalászmegefehéredés egyik kisebb méretű formájának tekinthetjük.

Dr. Kadocsa Gyula.

A légkörben lebegő szilárd anyagok kórtani szerepe.

(Folytatás.)

IV. Kívánatos, hogy ama fertőzésekről, amelyeknek létrejöttében a levegőplanktonban előforduló kórokozónak szerepük van, illetve ilyen irányú gyanú fennforoghat, némi kóroktani áttekintésünk legyen.

A levegő nem lévén östenyészhelye semmiféle kórokozónak, minden a levegőben fellelhető kórokozófajta valahol másutt is előfordul, hiszen ellenesetben nem juthatott volna a levegőbe sem. Emiatt valamely fertőzésről nem mindig dönthetjük el, hogy levegő útján keletkezett-e, avagy olyan más úton, hogy a levegő illetve annak kórokozóállománya érte felelőssé nem tehető. Bele kell nyugodnunk, hogy az esetek egy részében ez a kérdés örökké megoldatlan marad, egy másik részében — noha a körülmények mérlegelése eléggé valószínű következtetést enged meg — csak feltételes érvényű megállapításra juthatunk, és csak a fennmaradó hányadban állítható, hogy a fertőzés *kétséget kizáróan* a levegő közvetítésével keletkezett. Az viszont tény, hogy igen sokszor, amikor a látszat alapján nemcsak a laikus, hanem a kör-előzmények tüzetes megvizsgálását időhiány, vagy kényelmi okok miatt mellőző szakember is a levegőben keresi a baj okát, a detektív munkában jártas kutató teljes biztossággal ki tudja mutatni, hogy a fertőzést levegőn kívüli ok idézte elő.

Megjegyzés. — Bekövetkezhet fertőző betegség külső eredetű kórokozó mikroorganizmus közbenjötté nélkül is. Ennek megértéséhez tudnunk kell, hogy a szervezetben állandóan élnek olyan mikroorganizmusok, amelyek vagy kimondott kórokozók, vagy rendes körülmények között ártalmatlan, de kedvezőtlen körülmények között kórokozóvá váló élősködők. Amíg a szervezet működése zavartalan, addig a benne élő mikroorganizmusok mintegy egyensúlyban vannak; egyik fajta sem szaporodhat el annyira, illetve egyik sem tehet szert akkora virulenciára, hogy bajt okozhasson. Amint azonban a szervezetet valami helyi vagy általános ártalom éri, megtörténhet, hogy az egyensúly megbomlik (ebbe természetesen az ellenállóképeségnek is van beleszólása) és az uralomra jutó mikroorganizmusok kórokozó sajátosságának megfelelő betegség lép fel. Mint a szóbanforgó fertőzésfajta létrejöttét elősegítő ártalom szerepelhet: sérülés, a szervezet leromlása nagyfokú kimerültség, fogyatékos táplálkozás, kiállott súlyos betegség (pl. tifusz) vagy egyéb ok folytán, megfázás, szervi működési zavar, a nyálkahártyákat eröművi vagy vegyi úton irritáló anyagok belégzése stb.

Amennyiben valamely megbetegedésben a levegőből származó kórokozó szerepe beigazolást nyert, még mindig kérdéses, hogy az önállóan győzte-e le a szervezet ellenállóképeségét avagy valamely más tényező közreműködésével. Előfordulhat pl., hogy körülbelül ugyanakkor egy máshonnan eredő fertőzés is érte a szervezetet vagy, ha saját mikroorganizmus-flóra egyensúlyában némi zavar keletkezett és a levegőből származó kórokozó a másik küleredetű kórokozóval, illetve a saját flóra rosszindulatú elemeivel egyesülve, összhatás által idézte elő a betegséget. Az is lehet, hogy valamely nem-fertőző ártalom (pl. cukorbetegség) mintegy előkészítette a terepet a kórokozók számára. Szóval a levegőben lebegő kórokozók gyakran *más tényezőkhöz társulva* betegítenek meg bennünket.

A levegő kórokozóállománya a szervezetet nemcsak közvetlenül fertőzheti (belegzés, a köthártyán vagy egy sebben való megtelepedés stb.), hanem úgy is, hogy egyes elemei vándorlásuk folyamán élelmiszereinkre, testünk fedetlen részeire, használati tárgyainkra stb. kerülnek, ott esetleg szaporodásnak is indulnak és egy későbbi időpontban, az élelmiszer elfogyasztása, illetve a szóbanforgó tárggyal vagy felülettel való közelebbi érintkezés alkalmával jutnak szervezetünkbe. Az e csoportba tartozó fertőzéseket a légköri kórokozók szempontjából *közvetetteknek* kell tekintenünk, de ha a kórokozó ismét a levegőbe kerül és onnan jut a szervezetbe (pl. ha valaki az asztalára szállt port lefújja és az abban foglalt, a fújás által lebegő állapotba hozott

kórokozókat belélegzi), akkor a fertőzés megint csak közvetlennek számít. A „közvetlen” és „közvetett” megkülönböztetés egyébként csupán a fertőzési utak tisztázása végett fontos — a veszélyességre nézve nem mond semmit, mert teljesen az esettől függ, hogy a „közvetítés” a kórokozók virulenciáját csökkenti-e vagy növeli.

V. Miután tárgyalásunk középpontjában a *levegő* áll, szükségesnek tartjuk a mikroorganizmusok *levegőhöz* való viszonyát kissé részletezni. Az eddigiek megértéséhez elegendő volt tudnunk, hogy egyes fajták a *levegőbe* kerülve gyorsan elpusztulnak, míg más fajták hosszabb, esetleg korlátlan ideig életképesek maradnak. Most hozzátesszük, hogy az eltérő viselkedés részben az egyes fajták más és más oxigénigényében, főképp azonban a *levegővel* való érintkezéssel járó fizikai hatásokkal (párolgás, sugárzás) szemben tanúsított ellenállóképességük különbözőségében leli magyarázatát. Ennek alapján *aerób* és *anaerób* (illetve újabban egyes szerzők: *aerofil* és *aerofób*) mikroorganizmusokat különböztetnek meg; amazoknak életműködéseikhez szükségük van a *levegőre*, emezek viszont csak *levegőtől* elzárt helyen (pl. a talajfelszín alatt) élnek meg. Mivel pedig sok mikroorganizmus *levegőnek* kitéve és *levegőtől* elzárva egyaránt tenyészik, a pontosabb felosztás végett mindkét csoporton belül egy „obligát” és egy „fakultatív” alcsoportot vesznek fel. Obligát anaerób pl. azt jelenti, hogy az illető fajta kizárólag *levegőnek* ki nem tett helyen szaporodhat. Jellegzetes anaerókok pl. a *clostridiumok*, amelyekhez a tetanuszbetegség, a kolbász-mérgezés és több más veszedelmes baj kórokozója tartozik; a *clostridium-spórák* azonban a *levegőn* is életképesek maradnak és csak várják az alkalmat, hogy védett táptalajba kerülve, fejlődésnek indulhassanak.

Az *aerób* mikroorganizmusokra, egyebek mellett, a kolera és a gümőkór kórokozói említhetők meg példa gyanánt: érdekes, hogy folyékony táptalajban tenyésztve, igyekeznek a felszínen elhelyezkedni, mintha „tudnák”, hogy szükségük van a *levegőre*. Egyébként kiderült, hogy a *levegőt* legrosszabbul bíró mikroorganizmusok is jobban tenyésznek, ha egészen elenyésző mennyiségű *levegőhöz* jutnak, mint akkor, ha a *levegőt* maradék nélkül elvonjuk tőlük; ezért helyesebb az „*aerofób*” elnevezés az „*anaerób*” elnevezésnél.

Magától értetődően, a *levegő* közvetítette fertőzések javarészt *aerofil* kórokozók rovására írhatók, de olyan esetben, amidőn a kórokozók hirtelen kerülnek a *levegőbe*, a mérleg rövid időre az *aerofókok* oldalára billenhet.

Mielőtt elhagynók a fertőzések területét, indítatva érezzük magunkat, hogy elébeugjunk némely kifogásnak, amely az olvasó részéről könnyen felmerülhet.

I. Miért vettük a mikroorganizmusokat egy kalap alá a szilárd anyagrézecskekkel, holott testállományuk túlnyomó része cseppfolyós halmazállapotú, sőt bizonyos mikroorganizmusfajták egyedei tökéletesen kimerítik az élő folyadékcsépp fogalmát?

Válasz: A legtöbb mikroorganizmus szerkezetére nézve egy folyadékkal töltött hólyagocskához hasonlít. Egy ilyen test — noha belső folyadéktartalma alakváltozásait befolyásolja — a *külvilággal* szemben *szilárd test* módjára viselkedik (burkának molekulái nem csúszhatnak el egymáshoz képest tetszőlegesen és nem keveredhetnek össze, mint egy folyadéktömeg molekulái). Az ellenvetés második részének tárgyi igazságát magunk is elismerjük, de tekintve, hogy a porszemek és folyadékcsépek kinematikájában fennálló eltérések biometeorológiai szempontból lényegtelenek, a tárgyalás egységének megbontása semmi előnnyel nem járt volna.

II. Miért nem részleteztük a mikroorganizmusok szervezettel való kapcsolatbalépésének módozatait, valamint a létrejöheto betegségeket?

Válasz: A kapcsolatbalépés fizikai része ugyanúgy alakul, mint élettelen anyagrézecskeknek a szervezetbe való behatolása esetén; ezt a következő pontban *egybefoglalva* tárgyaljuk, mindössze a csupán mikroorganizmusoknál előforduló, tehát kü-

lönleges esetnek tekintendő „per continuitatem” terjedésmód részletezését mellőzzük.* A kérdés élettani, illetve kórtani részének ismertetése, úgyszintén a betegségeké is, teljesen a patológus hatáskörébe tartozik, tehát nekünk nem alkothatja feladatunkat.

Amit mégis érdemes megjegyeznünk, azt (pótlólag) a következőkben foglalhatjuk össze: A szervezetbe bejutó mikroorganizmusok gyakran elpusztulnak, anélkül, hogy a szervezetre valamilyen hatásuk volna (pl. gyomornedv baktériumölő hatása folytán, de több más lehetőség is van). Az is megtörténhet, hogy bár nem pusztulnak el, de változatlanul kiürülnek. Amennyiben a kapcsolatbalépés mégis bekövetkezik, az mindig azon alapszik, hogy valamely kórokozó mikroorganizmus — esetleg (pl. némely féregbetegségnél) a belőle kifejlődő makroszkópos lény — életműködést fejt ki a szervezetben, aminek folyamányaként azt rendszerint vegyi, de néha fizikai úton is ingerli. A kapcsolatbalépés, más szóval fertőzés, még nem jelent betegséget. Apró fertőzések inkább hasznosak, mert védőanyagok termelésére készítetik a szervezetet (ha azonban az illető szervezetnek hiányzik a védőanyagtermelő képessége, akkor a legapróbb fertőzés is végzetes lehet). Ettől eltekintve, a kórokozók szervezethez való kötődésének különböző fokozatai vannak: Ha a mikroorganizmus nem hatol be a testszövetekbe, csak a nyálkahártyákon szaporodik és betegséget sem okoz, az egyén (egészséges, de másokra annál veszedelmesebb) kórokozógazdává válik. Hasonló jelenség az ú. n. inapparens fertőzés, amelyre az a jellemző, hogy a kórokozók a szövetekben is kimutathatók (ha a kórokozók nem jutnak a külvilágba, akkor másra veszélytelen, illetve ha állatról van szó, csak annak ipari feldolgozása, vagy húsának elfogyasztása alkalmával válik veszélyessé. Előfordul az is, hogy a szervezet védekezőberendezése egyensúlyozza ugyan a kórokozók működését, de nem tökéletesen; ilyenkor láppangó betegség fejlődik ki, amelyet már csak egy lépés választ el a kórokozók határozott győzelmét jelentő „nyilvánvaló” betegségtől. Gyógyulás esetén a győzelem természetesen csak addig tart, amíg a szervezetnek nem sikerül újra felülkerekednie.

III. Miért nem fejtettük ki bővebben az ellenállóképeség szerepét, valamint a védekezési lehetőségeket?

Válasz: Mindenkelőtt azért, mert tanulmányunk kórtani beállítására való tekintettel, figyelmünket azon esetekre kellett korlátoznunk, amelyekben a betegség tényleg bekövetkezik. Hogy nagyobb ellenállóképeségű egyénnél, vagy szerencsésebb körülmények között, vagy végül bizonyos óvintézkedések megtétele esetén a betegség talán elmaradt volna, az más lapra tartozik; a „volna” vizsgálata *jelen esetben* nem feladatunk. A felvetett kérdések továbbá nincsenek sajátos kapcsolatban a légkörrel, úgy hogy nem a meteorológia, hanem az immunológia, illetve az egészségtan hatáskörébe tartoznak. A mondottaknál fogva indokolt volt, ha az összefüggés szempontjából nélkülözhetelen utalásokra szorítkoztunk és ez tanulmányunk hátralevő részére is vonatkozik.

d) Az (élő vagy élettelen) anyagrészcskék útja a szervezetben.

A levegő szennyeződése három úton juthatnak érintkezésbe szervezetünkkel: rászállhatnak testünk felületére, behatolhatnak a légutakba és rákerülhetnek olyan anyagokra vagy tárgyakra, ahonnan azután valami közvetíthatás szállítja őket szervezetünkbe.

A testünk felületére szállt szennyeződések — még ha kórokozó természetűek is — közvetlenül ritkán okoznak bajt, mivel az ép bőr kitűnően védi a szervezetet mindennemű káros külhatás ellen. Ezért inkább kivétel gyanánt említjük meg, hogy némely porfajta az ép bőrt is megtámadja, továbbá, hogy vannak kórokozók, amelyek az ép bőrön is kereszüljárják magukat, tehát a szervezetbe való bejutáshoz semmilyen

* Ez egy fizikai szempontból érdekes (quantszerű) terjeszkedés: a szervezet valamely körülírt darabján szaporodó mikroorganizmusok új egyedei fokozatosan kitolódnak a szomszédos még elfoglalatlan helyekre, ami *folytos* terjeszkedés (esetleg kúszás) látszatát kelti.

nyílásra nincs szükségük. Vakaródzás, a ruházat bőrhöz való dörzsölődése és más erőművi hatások azonban olyan szemcsék, illetve mikroorganizmusok számára is lehetővé teszik a szervezetbe való behatolást, amelyek máskülönben a kültakaró felszínén maradnának. A közvetett úton való behatolásra természetesen mindig megvan a lehetőség; nem kell hozzá egyéb, mint az, hogy bőrünk (hajunk) szennyezett területe és valamely testnyílás vagy seb között anyagátviteli kölcsönhatás létesüljön (erre étkezéskor, öltözködéskor és különféle mozdulatokkal kapcsolatban bőven adódik alkalom!).

Külön elbírálás alá esik az az eset, midőn a szennyeződés a *szemünkbe* kerül. A dolog rendszerint csak akkor jut tudomásunkra, ha 0.1 mm nagyságrendű szemcsékről van szó, tehát tulajdonképpen már nem is anyagrézecsékéről, hanem idegen testekről,* amelyek igen nagy kellemetlenséget okozhatnak: néha órákig kinlódik az ember, amíg megszabadul a behatolt szemcsétől és akárhányszor orvosi segítséget kell igénybevenni eltávolítására. A Mentőegyesület statisztikájában lapozgatva, találtunk egy napot, amelyen fővárosunk lakossága 70 esetben vette igénybe a mentőket szembe került tárgy eltávolítása végett — a nagy számot az magyarázza, hogy Budapesten aznap orkászzerű szél dühöngött.

Szerencsétlen körülmények között jóval a láthatóság határa alatti nagyságú részecskék is idézhetnek elő bajokat, amit minden fejtegetésnél jobban megvilágít a következő eset: Adatgyűjtésünk alkalmával C. R. vegyész mérnök úr közölte velünk, hogy évekkkel ezelőtt, amikor egy autó elrobogott mellette, szemében nyiláló fájdalmat érzett. Első pillanatban nem tulajdonított az esetnek jelentőséget; gondolta, valami porszem lehet, amelyet hamarosan kikönnyez. Később a kellemetlenségek annyira fokozódtak, hogy kénytelen volt orvoshoz fordulni, de az megnyugtatta, hogy semmit sem látni a szemében, csak az utófájdalmat érzi. Javulás helyett azonban rosszabbodás mutatkozott, ami miatt másnap több szemészeti rendelőt is felkeresett, de megint hiába. Egy orvos ellenben felhívta figyelmét egy szemészre, aki egy különleges keresőkészüléket hozott magával külföldről. Elment hozzá és az percek alatt eltávolította a behatolt részecskét. (C. R. úr szerint egy csak hatvanszoros nagyításnál látható lándzsaalakú rozsdaszilánk volt, amely valami különösen érzékeny ponton ékelődhetett be); szeme ezután rövidesen rendbejött.

Bármilyen emlékezetesek is az előbb részletezett esetek, általában csak múltó következményekkel járnak. Emiatt a szembajra vezető okok között sokkal jelentékenyebb szerepet tulajdonítunk a poros-füstös környezetben való tartózkodásnak, amikor is különféle apró részecskék behatolása alattomosan támadja meg szemünket. Az eredmény idült kötőhártyagyulladás kifejlődése, illetve fenntartása, amihez később a szem mélyebb rétegeinek betegségei társulhatnak.

Amennyiben valamely részecske nem ép bőrfelületre, hanem akár látható, akár láthatatlan sebre száll, rá, lehetőség nyílik egyrészt a helyi fertőzésre, másrészt a részecskének a szervezetbe, a vér- vagy nyirokpályákon át való behatolására. A lehetőség természetesen nem jelenti azt, hogy a bajnak be is kell következnie, de e kérdésnek, valamint a létrejöheto kóros folyamatoknak megvilágítása már túlesik cikkünk tárgykörén.

A légutakba behatoló szennyeződések majdnem mindig a belélegzett levegővel kerülnek szervezetünkbe. Van azonban (a közvetett eseteket nem is számítva) még egy lehetőség: erős szél ugyanis besodorhat anyagrézecskéket az orrunkba vagy szájunkba a lélegzéstől függetlenül is. Mint több kísérlet megerősíti, nagy sebességgel érkező homokszemcsék akkor is bejuthatnak a szájunkba, ha két ajkunkat teljes erővel egymásnak szorítjuk; és ez nem is meglepő, ha meggondoljuk, hogy az ajak alakváltozási ellenállása aránylag kicsiny, tehát egy szemcse keresztülhatolását lehe-

* A szemben balesetek alkalmával sérülést okozó nagyobb tárgyak nem tartoznak tanulmányunkba, mert nem tekinthetők levegőszennyeződéseknek.

tövé tevő 0.05 mm körüli alakváltozás létrehozására már elenyészően csekély erő elegendő.

A lélegzés általában orron át történik, ami azzal az előnnyel jár, hogy a levegőszennyeződések egy része nem jut le a légutak további szakaszaiba, mert megakad az orrban levő szőrökön, illetve az orr kanyarulataiban nekicsapódik és odatapad a többé-kevésbé mindig nedves nyálkahártyafelülethez. Utóbbi jelenségnek az a magyarázata, hogy egy görbe pályára kényszerített gáztömeg lebegő alkotórészei tehetetlenségű folytán igyekeznek megtartani eredeti mozgásirányukat és emiatt nekiütöznek a határfelület homorú oldalának.

Az orr levegőtisztító hatásának felismerése sokakban azt a tévhitet kelti, hogy a szájon át való lélegzés kerülésén kívül, minden porellenes övintézkedés felesleges, hiszen — mondják — a természet maga gondoskodik arról, hogy szennyeződések már a garatba se kerüljenek. Ezért le kell szögeznünk a következőket:

I. Az orr szűrőképessége meglehetősen korlátolt: a 0.1 mm-nél nagyobb részecskéket elég jól visszatartja ugyan, de amint lefelé haladunk a nagyságrendben, mind nagyobb százalékat ereszt át. 1μ körül már legfeljebb felezésről beszélhetünk, az ultramikroszkópos részecskénél pedig már határozottan az átmentő rész jut túlsúlyra. Pontosabb számadatok közlése céltalan volna, mert a 200—300%-ot is kitevő egyéni eltérések azoknak értékét kétséssé tennék. Inkább azt óhajtjuk kiemelni, hogy egyrészt a légzőszervekre éppen az egész apró, esetleg már a molekuláris méretek határan mozgó részecskék a legveszedelmesebbek, másrészt a levegő gyakran annyira szennyezett, hogy 90%-os hatásfokú megtisztítás után is az egészségre ártalmas maradna.

II. Nem feltétlenül áll, hogy az orrban visszatartott szennyeződések a szervezetre nézve közömbösekké váltak. Patalógusok ugyanis elégszer írnak le eseteket, amelyekben kórokozó mikroorganizmusok éppen az orrban szaporodnak el, ami kórokozógazdaságot vagy helyi megbetegedést von maga után, amely utóbbi átterjedhet a garatra, középfülre és melléküregekre is. Sőt elképzelhető, hogy a kórokozók az orrnyálkahártyán keresztül betörnek a szervezetbe és áttételeket vagy általános fertőzést okoznak. Maró anyagok porát belélegző munkásokon is észleltek már elsődleges orrnyálkahártya-bántalmakat.

III. Az orron át való lélegzés nem mindig valósítható, illetve nem mindig valósul meg. Néha rossz szokásból, máskor élettani okból (testi erőkifejtés, ásitás, esetleg beszéd vagy ének közben), ismét máskor szervi vagy beidegzési hiba folytán a lélegzetvétel részben vagy egészben a szájon át történik. Hogy ez ellen lehet-e tenni vagy sem, az kórtani szempontból érdektelen; a lényeg az, hogy a lélegzés ezen módja mellett az orr szűrőképessége nem érvényesül, tehát az arra épített következtetések tárgyitalanok.

Az orron áthatolt, illetve a szájon át közvetlenül bejutott részecskék első állomása a *száj*-, illetve *garatüre*g. Egy részük innen megállás nélkül továbbvándorol a gége, légcső stb. felé, a többi pedig — amely főként a *viszonylag* nagyméretű részecskékből áll — megreked az üreget bélelő nyálkahártyán. E megrekedt rész ismét többfelé oszlik: egyes részecskék nyállal vagy köpettel kiürülnek, vagy az időszakos nyálnyelés folytán (illetve részben csak a legközelebbi evés vagy ivás alkalmával) a gyomor felé veszik útjukat; ez azonban nem gátolja őket abban, hogy addig is ne fejtsenek ki erőművi, vegyi, vagy élettani hatást. Más részecskék befészkelik magukat valamely egyenetlenségbe és természetüknek megfelelően működnek tovább. Előfordul végül az is, hogy bizonyos részecskék (kivált mandulán át) betörnek a nyirok- vagy vérpályákba, amelyeken át egészen távoli szervekbe is elsodródhatnak.

Az emésztő csatornába jutott részecskék további szerepe ugyanaz, mint általában minden lenyelt anyagé vagy mikroorganizmusé, függetlenül attól, hogy honnan került a szervezetbe. Következésképpen a vizsgálat ilyen irányú kiterjesztése meteoropatológiai szempontból nem vezetne semmi sajátos megállapításra, amiért azt mellőzzük. Fontosnak tarjuk viszont magát a tényit kidomborítani, miszerint a belélegzett

vagy szél által a szájunkba hordott levegőszennyeződések emésztőszerveinkbe is eljuthatnak és adott esetben ugyanazon betegségeket idézhetik elő, mint a táplálkozás-sal vagy piszokátvitellel (pl. az újj megnyálazása lapozás közben) kapcsolatban a szervezetbe jutó mérgező vagy fertőző anyagok. Észleltek emésztési zavarokat semleges természetű por beszívása után is; ezeknek valószínű oka az idegentest-hatás kiváltotta gyomor-bél izgalom volt.

Ami a szűkebb értelemben vett légutak(gége, légcső, főhörgők, ághörgők, hajszálhörgők és tüdőhólyagocskák) felé továbbvándorló részt illeti, eza lefelé haladás közben fokozatosan megszabadul a nagyobb részecskéktől, úgy, hogy a tüdőhólyagocskákba már csak „-nagyságrendű és még kisebb részecskék érnek el. A szemnagyság szerinti rendeződés egyoldalú, vagyis nem mondható, hogy a légutak valamely kijelölt szintjében csak meghatározott méretű részecskék rakódnak a nyálkahártyára, csupán a szemnagyság felső határa jelölhető meg. A beszívott levegőtömeg azonban a belégzés ideje alatt nem tisztul meg teljesen a lebegő alkotórészeitől, miért is kilégzés vagy lélegzési szünet közben is válnak még ki belőle részecskék; de ismét nem valamennyi, úgy hogy még a szervezetből távozó elhasznált levegő is tartalmaz részecskéket (ezek egyáltalán nem léptek kapcsolatba a szervezettel).

A nyálkahártyára tapadt szennyeződések legnagyobb részét a szervezet köpethez, illetve köhögéskor vagy krákogáshoz elszabaduló nyálkacseppekhez kötve, előbb-utóbb kilöki magából, amiben a nyálkahártyák csillószőrös mozgása is segítségére van. (Ha nem így volna, akkor pl. egy nyolcvanéves ember több kg súlyú portömeget hordozna a testében.) Az eltávolítás csekély részben a gyomor felé történik, mivel a garatba jutott nyákból, annak tapadása miatt, valami visszamarad és később lenyelődik. Vannak akik álszeméremből lenyelik az egész feljött nyákmennyiséget; ez a szokás könnyen bélfertőzésre vezet, mert a gyomornedv a tömött nyáksomókba nem tudván behatolni, utóbbi továbbmegy a belekbe, anélkül, hogy a gyomornedv bakteriumölő hatása érvényesülhetett volna rajta.

A részecskék hatástanával közleményünk I. részében már végeztünk, mindössze a szemnagyság jelentőségére nézve van még néhány megjegyzésünk.

Elterjedt nézet, miszerint a durva por nem ártalmas, csak az igen finom eloszlású por okozhat komolyabb egészségi kárt. Ez ilyen fogalmazásban — noha fentebb magunk is az egészen apró részecskéket mondtuk legveszedelmesebbeknek — nem fogadhatjuk el. Kétségtelen, hogy mennél kisebbek egy szétszórt anyagalmaz elemei, annál tovább maradnak lebegő állapotban, annál mélyebbre hatolnak le a légutakban és annál könnyebben lépnek a szervezettel vegyi kapcsolatba. Azt is aláírjuk, hogy egy tüdőhurut nagyobb baj mint egy garat- vagy gégehurut. Ezzel szemben figyelembe veendő azonban, hogy a durva por (rövid lebegési ideje alatt) sokkal súlyosabb eröművi ártalmat hozhat létre, mint a finom por. A helyes végső következtetés tehát az, hogy minden porfajtának megvannak a sajátos veszedelmei; ezek fokozat, gyakoriság, támadási hely és hatásmód tekintetében különbözhetnek, de ez nem jogosít fel arra, hogy bármelyiknek is a jelentőségét alárendeltnek minősítsük.

Meg kellene még emlékeznünk a fejtegetéseink elején említett harmadik lehetőségéről, amelyet a levegőszennyeződéseknek a szervezetbe közvetítőhatások révén való bejutása képvisel. De eltekintünk tőle, mert egy a szervezetbe került részecske további útja független annak származásától, úgy, hogy semmi újat nem mondhatnánk.

3. Mít kell a kórtani viszonyok megítéléséhez tudnunk a lebegő részecskék fizikájából?

a) Szétszórt anyagalmazok (vagy rendszerek).

Ha valamely közegben nem ugyanazon* anyagból való, egymással nem érintkező

* Az eltérő vegyi összetétel nem elengedhetetlen feltétel; a lényeg az, hogy a közeg és a benne eloszló testek anyaga között *valamilyen* különbség legyen (más halmaz állapot, más szerkezet).

testek vannak eloszolva, akkor *szétszórt* rendszerről beszélünk. Az anyagalmazok fizikájában, amelynek egyik főágazata a szétszórt rendszerek, míg a másik az e helyen kevés érdekléssel bíró difform rendszerek törvényszerűségeivel foglalkozik, sokféle szétszórt anyagalmazt különböztetnek meg; a felosztási szempontot részben a halmaz alapközegének, illetve az abban elszórt testeknek halmazállapota, részben pedig az utóbiaknak alakja és nagysága szolgáltatja.

Tanulmányunk feladatából folyóan, figyelmünket ezúttal ama szétszórt anyagalmazra korlátozzuk, amelynek közege: *Földünk légköre*, testrendszer pedig a levegő szilárd és cseppfolyós *járulékos alkotórészeinek* összessége, beleértve a légkörben felelhető mikroorganizmusokat is. A biometeorológiában szokásos \bar{e} halmazt *aerosol*-nak nevezni. Részünkről szívesebben használjuk a „*levegőplankton*” kifejezést, mert a kolloidika az *aerosol* elnevezést olyan szétszórt anyagalmazok számára tartja fenn, amelyeknek alapközége légnemű halmazállapotú (e feltételnek nemcsak a légkör tesz eleget) és a benne lebegő részecskék *kolloidális* méretűek (e feltételnek viszont a légköri szennyeződések nagy része egyáltalán nem tesz eleget). Tekintve, hogy a levegőplankton összetétele hely és idő szerint roppant változó, megállapításaink általában csak a vizsgálatunk szempontjából tekintetbejövő térrészre, illetve időtartamra vonatkoznak.

A levegőben átmenetileg tetszőleges nagyságú testek is jelen lehetnek; pl. egy feldobott labda a feldobás pillanatától a földre való visszaérkezéséig a levegőben van, vagy a tornádó által felragadott, esetleg mázsás súlyú tárgy egy darabig szintén a levegőben marad. Az ilyen testeket, amelyeket „*idegen test*” néven jelölünk meg, vizsgálatunkból kizárjuk és csupán ú. n. „*anyagrészecskékre*” vagyunk tekintettel. Nehéz közöttük határt vonni, de azért a különbség megvilágítható; az idegen testek levegőben való mozgása ugyanis a ballisztika törvényei szerint megy végbe, amivel szemben az anyagrészecskék Stokeses törvényét követik, illetve bizonyos mérethatár alatt kissé bonyolultabb törvényeket, amelyeknek tárgyalásától eltekintünk.

Tudjuk, hogy egy nyugalomban levő közegben magára hagyott szemecske, amelynek sűrűsége a közegénél nagyobb, a nehézségi erő hatása folytán, lefelé tartó mozgásnak indul. Süllyedésének sebessége egy ideig nő, és pedig mindaddig, amíg a közben szintén növekvő közegellenállás nem válik egyenlővé a nehézségi erővel. Ennek bekövetkeztével a szemecske egyenesvonalú egyenletes mozgással süllyed tovább, amelynek a sebessége Stokeses szerint:
$$v = \frac{D^2}{18} \cdot \frac{s - \delta}{\eta}$$
, ahol D a cm-ben kifejezett szemecskeátmérőt, s a szemecske anyagának sűrűségét, δ a közeg sűrűségét és η a közegellenállási tényezőt jelenti. Megjegyezzük, hogy e képletet (némi egyszerűsítéssel) a Dr. Jáky professzor által használt alakban közöltük; ugyancsak őszintén a képlet érvényességi tartományát a $2 \cdot 10^{-5} \leq D \leq 10^{-2}$ egyenlőtlenség szolgáltatja. (A céljainkra jobban megfelelő μ -ban kifejezve, a határok: 0.2μ illetve 100μ .) Szigorúan véve Stokeses-törvény csak gömbalakú szemcsékre érvényes; más alak esetén az egyenlőértékű gömbátmérővel kell számolni (részleteket mellőzzük).

Amíg a szemcsenagyság $0.2-0.5 \mu$ fellett van, addig *dúrva eloszlású* anyagalmazról beszélünk. Ha a részecskék $1-2 \mu$ és $0.2-0.5 \mu$ közöttiek, akkor *kolloid*-, ha pedig még az $1-2 \mu$ -os méretet sem éri el, akkor *magas szétszórtságú* rendszer a nevük. A régebben használatos „*molekuláris diszperzió*” elnevezés, amióta kiderült, hogy egyrészt különálló nagy molekulákból álló halmazok teljesen a kolloidok módjára viselkedhetnek, másrészt az anyagok nagy része nem is molekuláris szerkezetű, elvesztette jogosultságát.

Az egyes szétszórtsági fokozatokat azért nem határoztuk el egymástól élesen, mert a megfelelő fizikokémiai tulajdonágok is fokozatos átmenettel változnak csak; ettől eltekintve anyag szerint is van bizonyos eltérés, úgy hogy az egyik anyagra megállapított határok nem felenének meg egy másik anyagra.

b) *A levegőben lebegő szétszórt anyaghalmozok viselkedése.*

Vegyünk szemügyre egy lebegő halmazt, egyelőre nem törődve sem a származásával, sem azzal, hogy miképen került a levegőbe. Ami legelőször tűnik fel, az a részecskék *szétterjedési* törekvése, amely az oldható anyagok oldószorben való viselkedésére emlékeztet. A szétterjedésben több tényező vesz részt: elsősorban az örvénylő légmozgások, azonkívül — kivált a halmaz keletkezését közvetlenül követő időben — az egyes részecskék kezdeti sebességének nagyság- és iránybeli eltérései, továbbá egynemű elektromos töltéssel bíró részecskék esetén, a közöttük fellépő tasztítóerők. Töltésre a részecskék vagy a levegőt alkotó gázmolekulákkal való érintkezés folyamán, vagy a légi elektromosság megosztó hatása révén tesznek szert; további lehetőséget ad erre az ibolyántúli sugarak ionizáló hatása, valamint a különféle dinamikai hatásoktól eredő anyagkopás (pl. kocsikerék abroncsának az útburkolattal való érintkezésekor az abroncs és a burkolat érintett része egyaránt töltést nyernek; közben mindkettő kopik is, amivel adva van a lehetőség, hogy villamostöltésű vas- illetve burkolatrészecskék kerüljenek a levegőbe). Végül — tekintve, hogy a levegőben igen különböző, az ú. n. feszültségi sorozatban egymástól esetleg távol álló anyagok részecskéi lebegnek — elképzelhető az is, hogy valamely részecske egy más részecskével való összedörzsölődés közben válik elektromossá. A kolloidális és még apróbb méretű részecskék szétterjedésében szerepe van a levegőt alkotó gázmolekulák hőmozgásának is; ezek t. i. mindenféle irányból bombázzák a részecskéket, — ami egyszerű valószínűségi megfontolásokból folyóan — azzal jár, hogy lökések létrehozta mozgások két részecske távolságát nagyobb valószínűséggel növelik, mint csökkentik. Ez pedig egy sok billió vagy trillió részecskéből álló halmaz esetén szükségképen annak tágulását vonja maga után.

A levegőbe jutó szétszórt anyaghalmozok általában méret, alak, fajsúly és elektromos állapot tekintetében eltérő részecskéből tevődnek össze. Mivel pedig fizikai sajátágú testeknél a külső erők (nehézségi erő, közegellenállás stb.) létesítette mozgások sem megegyezők, a halmaz mozgástanilag egyenértékű elemekből álló részhalmozokra rendeződik szét.* A szétrendeződés azonban nem tökéletes, mert számos tényező zavarja; így a részecskék mozgásának egymásra való hatása, a meglevő levegőszennyezések jelenléte (a részecskék t. i. nem vegytiszta, hanem szennyezett levegőbe kerülnek és annak kezdeti planktonához hozzáadódnak), két vagy több részecske összetapadása, a parányi légmozgások ingadozásai, elektromos állapotváltozások és végül a nem gömbszerű részecskék süllyedési sebességének ingadozása, amely a gravitációs erőterben elfoglalt viszonylagos helyzetük váltakozásának folyamánya.

Tekintve, hogy a vizsgálataink tárgyát alkotó anyag részecskék kivétel nélkül nagyobb sűrűségűek, mint a levegő, a nehézségi erő hatására előbb-utóbb minden lebegő részecskének vissza kell térnie a Föld felületére, hacsak párolgás vagy szublimáció folytán nem válik útközben légneművé. Ha függőleges légmozgások nem volnának, akkor egy m magasságban (pl. nyugvó léggömből) eleresztett részecske $t = \frac{m}{v} + \mathcal{A}t$ másodperc alatt érne földet; e képletben v a süllyedési sebességet jelenti, $\mathcal{A}t$ pedig azt az időtöbbletet, amely onnan származik, hogy a nehézségi erő és közegellenállás egyensúlyának beállásáig a részecske v -nél kisebb sebességgel süllyed. Nagy magasság esetén figyelembeveendő volna még a nehézségi erő, a levegősűrűség és a közegellenállás magassággal való változása is, de jelen tárgyalásban nem szükséges ennyire a részletekbe mennünk.

A valóságban a függőleges légmozgások, a már említett különféle erőhatások, vízgőz lecsapódása a részecskékre és esőcseppek vagy hópelyhek általi elgázolás lényegesen növelhetik illetve csökkenthetik a részecskék lebegési időtartamát. Egy „szerencsés” részecske esetleg évmillióig a levegőben maradhat, míg egy másik már egy másodperc alatt befejezi pályafutását. A lebegési időt megrövidítő tényezők és a nehézségi erő együtt túlsúlyban vannak a lebegési időt megnyújtó tényezőkkel

szemben, úgy hogy ha egy napon végleg megszűnnék a levegőplankton állományának a Földről és a bolygóközi úrból való utánpótlása, akkor a légkör bizonyos idő alatt mindennemű lebegő anyagtól mentessé válnék. Kivétel legfeljebb a felhő- illetve ködképződés volna, de kondenzációs magok hiányában ez is teljesen másképp menne végbe, mint ahogy a valóságban történik. Minderről természetesen szó sem lehet, hiszen a Földön és a naprendszerben uralkodó viszonyok folytán állandóan jutnak anyagrézszeccskék a légkörbe, ami végeredményben egy egyensúlyi állapot kialakulására vezet.

Meg kell még emlékeznünk két fogalomról, amelyek fizikai szempontból meg lehetőségen határozatlanok, de kóroktani vizsgálatok számára megfelelnek és nehezen is volnának nélkülözhetők. A légkör lebegő állományán belül szigorúan véve nem lehet pontosan körülírható részhalmozokat megkülönböztetni és még kevésbé lehet az anyagrézszeccskék valamely (pillanatnyilag) összetartozó csoportjának mintegy önálló életet tulajdonítani, illetve azt önálló egységnek tekintve, további sorsát kutatni. Mindazáltal gyakorlati szempontból érdekelhet bennünket, hogy egy valamely történés (pl. szélroham vagy port okozó emberi tevékenység) következtében lebegő állapotba jutott anyagrézszecke-összesség milyen távolságig, illetve mennyi ideig érzeteli kellemetlen, esetleg ártalmas hatását. Így jutunk a (gyakorlati értelemben vett) *hatótávolság* (a kérdés kissé másképpen való feltevése esetén: *hatásterület* illetve *-tér*), valamint az *élettartam* fogalmára. Bővebb kifejtésük a mondottak után felesleges; a lényeg az, hogy a hatótávolságon, illetve az élettartam idején túl a halmaz szétoszlás és részleges leülepedés folytán* már annyira felhígult, hogy a levegő megszkott szennytartalmával szemben többlet nem észlelhető.

A vonatkozó adatok megállapításának eszköze a gondos megfigyelés, amelyet porszem- vagy magszámoló készülékek alkalmazása és más mérések támogathatnak. A megfigyelés végrehajtása különös ismereteket nem igényel (ez nem vonatkozik a megfigyelések szakszerű irányítására és az eredmények kiértékelésére!), de nagy gyakorlat kell hozzá, mert sokszor olyan apró jelekből kell következtetni, amelyek kezdő észlelők számára észrevehetetlenek.

Külön hangsúlyozzuk a légáramlások tekintetbevételének fontosságát, mert azok mind a hatótávolságban, mind az élettartamban lényeges, irány szerinti eltéréseket okozhatnak; ezenkívül a szélcsendes állapottal szemben, iránytól független különbségeket is előidézhetnek. Erős szélben pl. a hatótávolság szélirányban roppant megnő, míg szélelles irányban nullára csökkenhet; felfelé örvénylő légmozgások meggyorsítják a lebegő halmazok eloszlását, míg a függélyes légmozgás hiánya vagy lassú le szálló légáramlás a port, füstöt, ködöt tartóssá teszi; a kémények füstje pl. szétterül a földön és esetleg órákig nem tudunk szabadulni tőle. (E sorok írója 1925. tavaszán érdekes megfigyeléseket végzett a Balatonon, amelynek tárgya a balatonfüredi központi fűtőtelep kéményéből származó füstképnak a vízfelszínre való leereszkedése volt: alkalmas időjárású napokon a metszésidomot elég pontosan meg lehetett állapítani.)

c) *Honnan és hogyan kerülnek anyagrézszeccskék a légkörbe?*

A légkörben lebegő anyaghalmozatok keletkezése végeredményben vagy gőzök lecsapódásra, vagy laza összefüggésű, nem-lebegő anyaghalmozatok jelenlétére + azokat a levegőbe juttató erőhatásokra vezethető vissza; bennünket ezúttal csak a második eset érdekel.

A laza összefüggésű anyaghalmozatok gyakran eleve adva vannak (folyadékok keletkezéstől fogva porszerű anyagok, baktériumtelepek stb.), egyébként felaprózási folyamatok termékei. Ilyen folyamatok más égitesteken is érvényesülnek. Részben helyi jellegűek és ezért a földi életre éppúgy nincsenek befolyással, mint ahogy pl. a

* Teljes egyneműségre való törekvéstről nincs szó, mert pl. egy 1μ átmérőjű gömb egyenértékű lehet egy 0.2μ vastag, viszont több μ hosszú hengerrel, úgy, hogy nincs rá ok, hogy (nagyobb mértékben) távolodjanak egymástól.

mi porviharaink sem érintik a Mars-bolygón folyó esetleges életet. Az árapály-erők által bizonyos feltételek mellett előidézett világpusztulásokkor bekövetkező anyag-felaprozódás azonban már nem közömbös a számunkra. Nem a Földre hulló (esetleg halált okozó) meteorikövekre gondolunk, hanem a *kozmosz porra*, amely légkörünk állományában jelentős szerepet játszik. De hozzátesszük, hogy ez a jelentőség nem kórtani vonatkozású, hiszen Földünk nagy részén a levegő kifogástalan, pedig az 1m^2 -re percenként érkező kozmosz por mennyisége ott sem kevesebb, mint a szennyezett levegőjű helyeken. E megállapításon nem változtat az sem, hogy némely kutató szerint a bolygóközi űrből kórokozó mikroorganizmusok is jutnak a Földre, mert ha így is van, a kapott kórokozók mennyisége a levegőplankton földi eredetű kórokozóállományához képest teljesen elhanyagolható.

Visszatérve a saját életterünkben végbemenő felaprózási folyamatokra, első helyen a hőmérsékleti hatások (hőtágulás, hősüllyedéssel járó összehúzódás, fagy, kiszáradás), a víz és a szél együttes romboló munkájára utalunk, amelybe bekapcsolódik a nehézségi erő és a szerves élet is. Sok más, egyenként fel nem sorolható további tényező is hozzájárul az anyagok felaprózásához, amelyek közül különösen kiemelkednek az anyagromboló *emberi tevékenységek*. Az eredmény minden esetben az, hogy valamely eredetileg szilárdan összefüggő anyagtömeg felületén a részecskék közötti összetartóerő megcsökken, esetleg meg is szűnik; a lazulás a tömeg belsejére, illetve teljes egészére is kiterjedhet. Most már aránylag csekély erő képes a részecskéket az alaptömegtől elszakítani és a levegőbe juttatni. Megjegyezzük még, hogy a felaprózó erőhatás egyes részecskéket közvetlenül is leszakíthat; ezek tehát a laza összefüggés állapotát átugorva válnak lebegőké.

Ami a felaprózódás mértékét illeti, tetszőleges kicsinyiségű részecskék nem keletkezhetnek ugyan, de a legújabb röntgenográfiai vizsgálatok tanúsága szerint 10^{μ} nagyságrendű szemecskék előfordulnak, sőt 1^{μ} nagyságrendű szemecskék létezése is valószínű. A lehetséges szemcseméret alsó határának pontosabb értéke az anyag fajtájától függ.

A légkör állománya részben másodlagos eredetű és pedig kétféle értelemben: vagy olyan részecskék szerepelnek benne, amelyek már voltak lebegő állapotban, de később rászálltak valamilyen felületre és ott laza összeállású (kolloidikai szempontból rendszerint diffúz) halmazt alkottak; levegőbe való visszajutásuk azután ugyanúgy ment végbe, mintha egy elsődleges laza halmaz először alakult volna lebegővé. Valóságban az elsődleges és másodlagos részecskék még levegőbejutásuk előtt keverednek (a még nem lebegő halmazokhoz állandóan társulnak a légkörből érkező részecskék!), úgy, hogy szétválasztásuk csak elvben lehetséges.

A másodlagosság azonban úgy is érthető, hogy nagyobb részecskéken, részben saját anyagukból való, részben (reájuk szálló) idegen eredetű, jóval apróbb részecskék alhalmazokat alkotnak, majd bizonyos hányaduk valamivelva erőhatás következtében elszabadul. A dologban nincs semmi különös, mert amint egy 0.1 mm átmérőjű porszem rászállhat egy gyufaskatulyára, úgy egy 10^{μ} átmérőjű füstszem is rászállhat a hozzá képest mammut-nagyságú porszemre.

Vegyük most már szemügyre azokat az erőhatásokat, amelyek a részecskéket a levegőbe emelik. Közöttük legnagyobb jelentősége a felfelé irányuló összetevővel bíró légáramlatoknak van; ezek a hátalmukba került részecskéket akár a tropopauza magasságába is felvihetik. Ilyenek úgyszólván minden, akár vízszintes vagy leszálló légáramlás kapcsán is fellépnek, mert ha a mozgó levegő akadályra talál (ami idelelt előbb vagy utóbb feltétlenül bekövetkezik) *szétszórt visszaverődést* szenved* Sőt —

* Figyelembe veendő az aerofób mikroorganizmusok virulenciacsökkenése is.

* Közönséges tükröződés csak teljesen sima felületen állhat elő, amely a való világban nincsen; a rátelepedett porszemek miatt a legtökelesebben csiszolt üveglap sem tekinthető annak.

tekintve, hogy minden mozgás a levegőt is mozgásba hozza — azt mondhatjuk, hogy a Föld felszínén, illetve annak közelében végbemenő mozgások szükségképen maguk után vonnak felfelé tartó légmozgásokat is, úgy, hogy (természetesen az energiájától és a jelenlevő anyagrészcskék minőségétől függő mértékben) bármely mozgás következtében kerülhetnek anyagrészcskék a levegőbe.

Egy körülhatárolt kisebb felületről, amely környezetéből kiemelkedik, bármilyen irányú légmozgás lesodorhatja a gyenge anyagi összefüggéssel odakötött, vagy a felülettel anyagi összefüggésben nem levő, lazán tapadó részecskéket — ezeknek további sorsa a levegőben működő erőktől függ. Nagy kiterjedésű, simább felületekről azonban a légáramlatok *közvetlenül* nem emelhetik a részecskéket a levegőbe, hanem valamilyen *előkészítő* erőhatásra van szükségük, amely a részecskéket a felülettől kissé eltávolítva, lehetővé teszi, hogy a légáramlat alájuk kapaszkodják, amikor is felfelé irányuló összetevője már érvényesülhet. Az előkészítő erőhatások számos fajtájának tárgyalására nem lévén helyünk, egy példa megemlítésére szorítkozunk: Porlepte terepen gyakran megfigyelhető, hogy a szél egy darabig nem képes a port felkavarni; egyszerre azután — mintha a porszemek elfáradtak volna a széllel való küzdelemben — hatalmas portömög emelkedik a levegőbe. A változás titka az, hogy a légmozgás érintőleges összetevője a port (a dűneképződés módjára) sáncokba rendezi, a sáncok tetejét pedig a szél, illetve rendszerint a legközelebbi szállókés lesodorja. Lehet, hogy ez a folyamat csak pár mm-re távolítja el a szemecskéket a talajtól, de ez teljesen elegendő ahhoz, hogy a szél alájuk furakodhassék.

Megemlítjük még, hogy (korábban részletezett okokból) a levegőben lebegő halmazok a legnagyobb egészségi kárt a keletkezésüket *közvetlenül követő pillanatokban* okozhatják. Ilyenkor a részecskék süllyedési sebessége még felszálló légmozgástól mentes környezetben sem érvényesülhet zavartalanul, mert 1. a nehézségi erő és közegellenállás egyensúlyának kifejlődéséhez idő kell, 2. az emelő légmozgásnak előbb le kell csillapodnia, 3. a kezdeti sebességnek is le kell fékeződnie. Éppen ezért helytelen, hogy egyes kutatók a lebegő halmazok kórtani megítélésekor mindjárt kezdetben a Stokes-törvényből vonnak következtetéseket.

d) A csapadék és talajnedvesség befolyása a léghör szilárd szennyeződéseire.

Az eső levegőtisztító-, valamint a nedves talaj porzást gátló hatása a víz kiváló tapadóképességén, duzzasztó hatásán és a vizrétegek elzáró hatásán alapszik. Hő esetében kisebb a tapadás, ezt azonban kiegyeníti a hópelyhek nagy felülete és hálózatos szerkezete; hóborította talajon a „hószőnyeg” elzáró hatása a döntő mozzanat.

Hogy a portalanító hatás (kivált a végeredményt tekintve) nem lehet tökéletes, az a következőkből derül ki:

A hulló csapadékszemek az esőfelhők alja és a talaj közötti térrésznek egyidejűen csak igen kis hányadát töltik ki, amely még felhőszakadások alkalmával sem éri el a milliomodrészét; egy porszemnek tehát elég nagy esélye van arra, hogy a csapadékszemekkel való találkozást elkerülje. Tartós, kiadós eső (havazás) alkalmával a nagyobb részecskéket mégis eléri a sorsuk, a kisebbek ellenben kitérnek a hulló cseppek (pelyhek) elöl, mert az ezeknek mozgásával járó légáramlat előbb oldalra, majd — menetirányt tekintve — a csapadékszemek mögé sodorja őket. Azt is meg kell gondolni, hogy fák, kiálló sziklák, házak stb. a csapadékhullásnak kitett terület egy részét megvédik az átmedvesedéstől; kisebb esők alkalmával még védetlen területeken is maradnak száraz foltok, amelyekről kiindulva a porképződés háborítatlanul továbbfolyik. Végül megemlítjük, hogy a csapadékhullás sokszor egyenesen előkészítője egy később bekövetkező fokozott porképződésnek; arra alkalmas helyeken ugyanis felszáradáskor rendkívül laza összeállású lerakódások maradnak vissza, amelyeknek részecskéit a legelső erőhatás a levegőbe hajtja.

Möller István.

(Vége.)

A csapadék keletkezésének elmélete.

Ha a levegő valamilyen okból emelkedni kezd, a fölötte uralkodó kisebb légnyomású térbe kerül s emiatt kiterjed. Tudjuk a fizikából, hogy minden gáz, amely hőfelvétel nélkül terjed ki, lehül. Lehülés közben a levegő elérhet olyan hőmérsékletet, amelynél a benne levő vízpárák kicsapódnak és így felhő keletkezik. Ha az emelkedés, tehát a hűlési folyamat tovább folytatódik, megeredhet az eső, vagy elkezdődhetik a havazás. A csapadék keletkezésének ez az elmélete meg is felel a valóságnak, azonban a vízgőz kicsapódásakor lejátszódó igen érdekes jelenségekre egyáltalán nem világít rá. Ezeknek a folyamatoknak a megvizsgálásához némi előismeretre van szükség.

Valamely vízfelület feletti zárt tér a párolgás miatt bizonyos idő múlva telítetté válik. Ez azt jelenti, hogy a víz nem párolgathat tovább, helyesebben, amennyi vízmolekula a folyadékból a felette levő térbe kerül, ugyanannyi vízgőzmolekula lép vissza a folyadékba. Ekkor a víz felett a relatív nedvesség 100%. Ha víz helyébe jeget teszünk, a tapasztalat szerint ez a telítődés már akkor bekövetkezik, amikor még kevesebb vízgőzmolekula van a felette lévő zárt térben, vagyis a viszonylagos nedvesség még nem éri el az előző 100%-ot. Minél alacsonyabb hőmérsékleten történik mindez, annál kisebb relatív nedvesség mellett következik be a jég feletti telítődés. Pl. -5°C mellett 96%, -25°C -nál 78%, -50°C -nál már csak 61% szükséges a jég felett a telítődéshez. *Más szóval a jég telítési gőznyomása alacsonyabb, mint a vízé.*

Tekintsünk olyan zárt teret, ahol pl. -5°C -nál jég és túlhűlt víz egyszerre, de egymástól különválasztva van jelen. A víz és a jég is párolognak mindaddig, amíg a nedvesség el nem éri a 96%-ot. Az előbbiekről szerint a jég párolgása ekkor megszűnik, a vízé tovább folytatódik, tehát a térben lévő vízgőzmolekulák száma tovább növekszik. Ekkor bekövetkezik az az érdekes jelenség, hogy több molekula csapódik ki a jégre, mint amennyi kilép belőle. A jég tömege tehát növekedni kezd. Mivel ilyen módon a jég jelenléte csökkenti a térben lévő molekulák számát, a nedvesség nem érheti el a 100%-ot, ami a jég jelenléte nélkül feltétlenül bekövetkeznék. Azért a vízből állandóan több molekula lép ki, mint amennyi visszakerül. Ez végül azt eredményezi, hogy a víz egész tömege elfogy, mert a párolgás után a jégre rakódik.

Kezddjen emelkedni egy levegőtömeg. Eközben hőcserementesen kiterjed, ezért lehül és bizonyos szinten eléri a telítettséget. A tapasztalat szerint még továbbemelkedésnél sem kezdődhetik meg a kicsapódás, ha nincsenek jelen apró kis idegen testecskék, vagy elektromossággal töltött részecskék, az ú. n. *kondenzációs magvak*, amelyekre a kicsapódás megindulhat. Pontos mérések szerint ezek nélkül csak 420%-os túltelítettség mellett kezdődik meg a kondenzáció.¹ A magvakból azonban több-kevesebb mindig van jelen a levegőben és így az apró vízcseppekből álló felhő keletkezésének semmi akadálya nincs.

A nedvszívó (higroszkópikus) természetű magvacskákon már 100%-os relatív nedvesség alatt, a nem-nedvszívó magvak esetében 100% felett ugyan, de itt is a nagyobbakra hamarabb indul meg a kicsapódás. Így bizonyos idő múlva megtörténhet, hogy különböző nagyságú cseppekből fog állni a felhő. Egy fizikai törvény szerint (a felületi feszültség különbözősége miatt) a kicsiny cseppek erősebben párolognak, mint a nagyob-

¹ Süring: Die Wolken 1941.

bak. Ennélfogva itt is hasonló történik, mint előbb a jég és víz esetében. A kis cseppecskék elpárolognak és anyaguk a nagyobbakra rakódik le. Így a cseppek egyrésze esetleg eléri azt a nagyságot, hogy a levegő sűrűsödését legyőzve a felhőből kihullhat. Ilyen módon aránylag ritkán keletkezik csapadék és az is kis mennyiségű, mert a kevésszámú nagy csepp kihull és nincs cly folyamat, amely folyton pótolná azokat. Így visszamarad az egyforma cseppekből álló felhő, amelynek további lehülése is legfeljebb szítalást hozhat létre. A kondenzációs magvak száma ugyanis rendszerint igen nagy. Ezért a kicsapódási folyamat nagyszámú magra oszlik el és az egyes cseppek nem érhetnek el megfelelő nagyságot. Egybeolvadásukat pedig semmiféle eddig ismert folyamat nem okozhatja nagyobb arányokban.

Lényeges csapadék *Bergeron* és *Findeisen* szerint a következő módon keletkezik. Az apró cseppekből álló felhőbe valamilyen módon jégkristálykák kerülnek. Ezek vagy felülről hullanak a felhőbe, vagy pedig ott keletkeznek. Mivel az esőfelhő magasabb rétegében mindig 0° C alatti hőmérséklet van, ezek nem olvadnak meg, hanem lejátszódik a telítettségű párányomás különbözősége miatt az ismertetésünk elején tárgyalt folyamat; a jégkristálykák növekedni kezdenek a vízcseppek rovására, amíg el nem érik azt a kritikus nagyságot, amelynél a felhőből kihullhatnak. Ha útközben melegebb légrétegen haladnak át, megolvadnak és mint esőcseppek érkeznek a földre, ellenkező esetben mint hókristályok.

A kutatók előtt máig is sokat vitatott probléma volt, hogy miképpen keletkeznek a szabadlégtérben jégkristályok. Az apró túlhűlt vízcseppek megfagyása révén, vagy pedig a vízgőz már jég alakjában válik ki a lecsapódási magvacskákon. Legújabbán adott választ erre a kérdésre *W. Findeisen*.²

Szerinte a levegőben kétféle ilyen idegen részecske lehet jelen. Az egyik fajtán csak vízcseppek keletkezhetnek, a másikon csak jégkristályok. Nevezzük az előzőt *vízmagvacskának*, az utóbbit *jégmagvacskának*. Az elnevezés találó, mert ezek a vízcsepp, illetve a jég-részecske keletkezésének kiindulási pontjául szolgálnak.

Findeisen kísérleteivel a jégmagvacskák létezését kétséget kizárólag kimutatta. Olyan készüléket szerkesztett, amelynek segítségével több köbméteres térben a csapadékképződésnek a szabadlégtérben lejátszódó folyamatait kísérletileg előállította.

Eredményei a következők.

Sikerült a jégmagvakon keletkező kristályok láthatóvátétele és olyan mesterséges felhő előállítása, amelyben vízcseppek és jégkristályok együtt voltak jelen. A jég-részecskék jól megkülönböztethetők voltak a vízcseppekéktől eltérő nagyságuk, esési sebességük és fényvisszaverésük folytán. Kis számú jégkristály keletkezése esetén ezek gyorsan megnöttek és kihullottak a térből. Visszamaradt a tiszta *vízfelhő*. Nagyszámú kristály esetén a cseppek eltűntek és tiszta *jégfelhő* keletkezett.

A jégkristály keletkezését nem előzi meg vízcsepp képződése ugyanazon a magvacskán, mert sikerült jég-részecskéket 100%-on aluli viszonylagos nedvesség mellett, tehát a vízkicsapódási folyamat megindulása előtt is előállítani azáltal, hogy a teret a jégre vonatkozólag túltelítette. (Ez előáll közleményünk elején írottak szerint -5° C-nál 96% felett.)

Különböző tulajdonságú jégmagvak vannak. Általában két főcsoportba

² *W. Findeisen: Experimentelle Untersuchungen über die atmosphärische Eisteilchenbildung. Met. Zeitschrift 1942. nov.*

oszthatók. Az egyiknél -10°C és -20°C között megindul a jégképződés 100% esetében. A másik csoportnál ez csak -25°C alatt következik be. A számuk is különböző. Az első fajta száma 0 és néhány 100 között ingadozik egy liter levegőben, a másik fajtából ugyanezen térfogatban 1000-nél is több van.

A jégkristályok keletkezésénél ezek a magvacskák felhasználódnak. Ha a jégkristályok kihullanak, ugyanazon levegőben a jégképződés már csak alacsonyabb hőmérsékleten, tehát másfajta magvacskákon indul meg. Ezek ilyen módon szintén eltávolíthatók.

A magárahagyott levegőből is eltűntek 1—2 nap múlva ezek a magvacskák. Valószínűleg az edény falára rakódtak. Ugyanez a jelenség megfigyelhető volt a vízmagvacskák esetében is.

A jégmagvak száma a levegőben napról-napra erősen ingadozik. Különösen áll ez az első fajtájúakra. Volt olyan nap, amikor aránylag magas hőmérsékleten nagyszámú jégkristály keletkezett, más napon -20°C alatt indult csak meg ez a folyamat. Ez a jelenség az egyes napok különböző csapadékhajlamában nyilvánul meg.

A jégmagvacskák valószínűleg nem a kontinensekről származnak. Megfigyelték, hogy a tengerek felett már magasabb hőmérsékleten és nagyobb mértékben megindul a jégképződés, mint szárazföld felett. Végül sikerült a különböző fajú jégmagvacskák mesterséges előállítása is, de hogy miként. arról *Findeisen* nem számol be.

Összefoglalva tehát az eddigieket felhőelemek szerint osztályozva csapadék háromféle felhőből eshet:

- a) tiszta vízfelhőből,
- b) tiszta jégfelhőből,
- c) vegyes elemekből álló felhőből.

Számottevő mennyiségű csapadék a *Bergeron-Findeisen* elmélet szerint csak a c) esetben keletkezik.

A legújabb időkig tisztázatlan volt a trópusi záporok problémája. Itt ugyanis nagy csapadékmennyiségek olyan gomolyfelhőkből esnek, amelyek belsejében a mérések szerint pozitív, gyakran 10°C feletti a hőmérséklet. *Sv. Pettersen*³ tisztázta az itt végbemenő folyamatokat.

Mint már említettük keletkezhet csapadék vízfelhőből akkor is, ha van olyan folyamat, amely a cseppek nagyságbeli különbözőségét fenntartja. A trópusi gomolyfelhőkben a felfeléáramlás erősen örvénylő, emiatt benne a különböző hőmérsékletű levegőrészek keverednek egymással. Így megtörténhetik, hogy hidegebb cseppecskék melegebb környezetbe kerülnek és megfordítva. Az előbbi esetben a telítési párányomás különbözősége miatt a melegebb levegőből a hidegebb cseppre vízpára csapódik ki, tehát a csepp növekedni fog. A második esetben ez fordítva játszódik le, vagyis a meleg csepp párolog. Ez okozza a cseppek különbözőségét és ez a folyamat biztosítja új és új különböző nagyságú cseppek képződését. Szerephez jut mostmár a kapillaritásra visszavezethető másik hatás is, mely az egyes cseppek nagyságbeli különbözőségét még inkább fokozza. E két hatás következményeképpen az egyes felhőelemek esőelemekké alakulnak és ezek esés közben további kicsapódás és más cseppekkel való egybeolvadás által még tovább növekedve mint esőcseppek kerülnek ki a felhőkből.

Pettersen számításokkal is kimutatta, hogy pozitív hőmérséklet esetében a cseppek hőmérsékleti különbözőségéből származó hatás csapa-

³ *Sv. Pettersen: Weather Analysis and Forecasting. 1940.*

dékképződés szempontjából egyenrangú a *Bergeron—Findeisen* által talált halmazállapotbeli különbözőségekből származó effektussal.

Ezeknek a hatásoknak mindegyike alkalmas arra, hogy a csapadék keletkezését előidézze. Azt, hogy még más okok is közreműködnek-e, csak a felhők belsejében végzett további pontos megfigyelések fogják felderíteni.

Csizsinszky Márta.

Magyarország időjárása 1942. szeptember és október havában.

Szeptember.

Az őszi első hónapjában hazánkban régóta nem tapasztalt derült, száraz és rendkívül meleg idő uralkodott.

A hónap első hetében szárazföldi eredetű levegő borította hazánkat, benne a napsütés melegítő hatása szabadon érvényesült. A második hét elején beáramló tengeri levegő csak kisebb lehülést hozott és túlnyomóan száraz maradt az idő. Ezután a főként terjeszkedő nagynyomású léghalmazban továbbra is derült, száraz és meleg időben volt részünk, amíg a hónap közepe után hűvösebb tengeri légtömegek némi lehülést és zivatarokat okoztak. Ezután ismét egy hetes száraz időszak következett, amelyet 23-án sarki légtömeg beáramlása fejezett be kevés csapadékkal és csekély lehüléssel. Még egyszer volt hűvös beáramlás a hónap folyamán, 28-án, zivatarokkal.

A légnyomás Budapesten 751.8 mm, tengerszintre átszámított érték 763.1 mm volt, az eltérés -0.1 mm.

A hőmérséklet havi középértéke a Dunántúlon és az Alföldön $19-21^{\circ}$, a hegyes vidékeken az 1000 méteres szint alatt $15-18^{\circ}$ között váltakozott, tehát az augusztusi törzsértéknek felelt meg. Az eltérés a sokévi átlagtól nyugaton és délen $3.5-4.5^{\circ}$ -ot ért el, keleten is $2.5-3.5^{\circ}$ -ot tett ki. Budapesten 20.8° volt a havi közép, amilyen magas szeptemberi érték az 1780 óta gyűjtött és gondos számítások segítségével egyneművé tett budai hőmérsékleti sorozatban egyetlenegy sem fordult elő. Eddig a szeptemberi havi közepes csúcsértéke 20.4° volt (1834 és 1932), ezt most majdnem $\frac{1}{2}^{\circ}$ -kal múlta felül a sokévi átlaghoz képest $+4.5^{\circ}$ -os többletet felmutató havi közép.

A középben mutatkozó melegtöbblet a nappali felmelegedések szokatlanul magas voltában is megnyilvánult. A legtöbb helyen a hónap első napján 30° fölé emelkedett a hőmérséklet csúcsértéke, sőt igen sok helyen több ilyen ú. n. hőségnap is fordult elő. Budapesten 34.1° volt a maximum és összesen 9 hőségnapot észleltek. A nyári napok száma itt 24 volt és az ország többi vidékein is $15-25$ között váltakozott. A legalacsonyabb hőmérsékletet 12-én, 17-én vagy 18-án észlelték, amidőn többnyire csak $5-10^{\circ}$ -ig terjedt a hajnali lehülés. Fagy az ezer méteres szint alatt még nem fordult elő s a minimum még Kárpátalján sem érte el a 0° -ot. A talajmenti lehülések $1-2^{\circ}$ -kal erősebbek voltak, de a fagypontra azok sem haladtak túl. A talajhőmérséklet 1 m mélységig már meghaladta az átlagot, a mélyebb rétegekben a nyári hónapok hűvös időjárása miatt még az átlag alatt maradt. A kormozottgömbű napsugárzás-hőmérő legmagasabb adata 5-én és 13-án 53° volt, a havi középértéke 46° .

A budapesti napi középhőmérséklet a hónap mindenegyes napján, még a leghűvösebb napokon is fölülmúlta a megfelelő 65 éves átlagot. Ez

a jelenség, különösen, ha tekintetbe vesszük, hogy a zavartalan melegtöbblet már augusztus 18-óta tartott és október 10-éig folytatódott, rendkívülinek és feljegyzéseink szerint páratlannak tekinthető. Az egyes eltérések nagysága szintén figyelemreméltó, szeptemberben a legnagyobb melegtöbblet $+8.5^{\circ}$ 27-én, a nagyságban következő, $+8.4^{\circ}$ 26-án mutatkozott; a nyári és őszi évszakban ezek szokatlanul nagyok, ekkora pozitív eltérések többnyire csak télen és tavasszal fordulnak elő. Egyébként a melegtöbblet Budapesten az idei szeptembernek 13 napján érte el a $+5^{\circ}$ -ot. Az ötnapos középértékek természetesen szintén mutatják a szokatlan meleget, az első, második és hatodik pentád $+5^{\circ}$ -ot meghaladó eltéréssel zártak.

A csapadék mennyisége egyedül a kárpátaljai Királymező környékén érte el a sokévi átlagot egyébként — általában lényegesen — az átlag alatt maradt. A Dunántúlon különösen nagyfokú, már az aszálynak nevezhető szárazság uralkodott, egyes helyeken alig volt az egész hónapban mérhető csapadék. Esztergomban csak 1 mm, Bánhidán mindössze 2 mm volt a havi összeg, amely egyébként a Dunántúlon és a Duna-Tisza közén általában nem érte el a szeptemberi törzsérték felét, a Tiszántúlon az átlag $\frac{1}{4}$ és $\frac{3}{4}$ része között ingadozott. Erdélyben a csapadékhiány csak 10—40%-os volt. Kárpátalján pedig a havi összeg megközelítette az átlagot. A legnagyobb havi mennyiséget, 122 mm-t Királymezőről jelentették. Budapesten 11 mm esett, ami az átlag 20%-ának felel meg.

A csapadékos napok száma szintén jóval kevesebb volt a szokottnál. Általában csak 3—6, Erdélyben 6—8, Kárpátalján 10—16 napon hullott mérhető csapadék. Budapesten 6 esős nap fordult elő. A legnagyobb 24 órai csapadékmennyiség mindössze 26 mm volt, Királymezőn, 3-án. Havazást még nem jelentettek. A zivatarok száma a száraz időhöz képest aránylag sok volt, mert többnyire minden csapadék zivataros jellegű volt, úgy hogy például az Alföld délkeleti részén 6—7 esős nap mellett 5 zivataros nap fordult elő. Száraz napok voltak 11, 12, 19, 25—27 és 30-a. Országos csapadék egy napon sem hullott, mégis nagy területre terjedt ki az esőzés 16-án, 23-án és 28-án.

A napsütés tartama az egész országban jóval meghaladta az átlagot, a többlet általában 50—80 órát tett ki, mely egyes helyeken az átlag 30—40%-ával is felért. A legtöbb helyen egyetlen napfény nélküli nap sem fordult elő. A borultság 25—45%-os havi közepéi 15—25% hiányt mutatnak az átlaghoz képest, a 60—70%-os relatív nedvesség szintén 5—10%-kal kisebb volt az átlagnál. Az uralkodó szél iránya nyugaton délies. Keleten keleties volt, vihar ritkán fordult elő.

Szeptember túlságosan száraz, napos és meleg időjárás a szőlőnek és gyümölcsnek nagyon kedvezett, az őszi talajelőkészítő és vetési munkálatokat azonban hátráltatta, sőt sok helyen lehetetlenné tette. A rétek és legelők is kár szenvedtek az aszálytól.

Október.

Októberben az ország legnagyobb részén melegebb és szárazabb volt az idő, mint az átlag, hőmérséklet tekintetében csak Kárpátalja és Erdély egyes vidékei, csapadék tekintetében szintén Erdély déli részei voltak kivételek, amennyiben ezeken a területeken átlag körül volt a hőmérséklet, illetve csapadéktöbblet mutatkozott.

A hónap elején száraz, derült és meleg idő uralkodott, amelynek 8-án sarki levegő beáramlása vetett véget. Ezután változékony lett az idő, majd 17-én újabb lehülést hozott a hűvös tengeri levegő. Egyhetes,

túlnyomóan csapadékos időszak után, amidőn keleten a hegyes vidéken havazások is voltak, 24-ére ismét kiderült az idő és a hónap utolsó hetében megint száraz és az évszakhoz képest meleg időjárás uralkodott.

A légnyomás Budapesten 752.8 mm, a tengerszintre átszámított érték 764.4 mm, az eltérés +0.8 mm volt.

A havi középhőmérséklet a Dunántúlon (12—15°) ebben a hónapban is lényeges, 2—3°-os többletet mutat az átlaghoz képest, keletre haladva ez a többlet egyre csökken, a Felvidéken (8—12°) csak 1/2—1° között váltakozott, az Alföld északkeleti részén (10—12°) és Kárpátalján (6—9°), valamint Erdélyben (8—10°) egyes helyeken 1—2 tizedfokos hőmérsékleti hiány is előfordult. Budapesten a középhőmérséklet 12.9°, a többlet +1.8° volt.

A hőmérséklet legmagasabb értéke többnyire elsején, vagy 2-án állott be és a hegyes vidék kivételével a legtöbb helyen megközelítette, sőt néhol el is érte a 30°-ot (Zenta, Kompolt, Szerep, Kunszentmiklós, Szeged). Így hát októberben hőségnapok is fordultak elő, ami hazánkban már ritkaság. A nyári napok száma a 25°-ot elérő felmelegedéssel még a 3 és 8 között mozgott. Budapesten elsején 28.9° volt a hőmérséklet csúcserőke s 6 nyári napot észleltek. A legalacsonyabb hőmérséklet 21-én, vagy 15-e táján lépett fel, ezeken a napokon a hajnali lehülés már igen sok helyen elérte, illetőleg túlhaladta a fagypontra, de voltak nagy területek (a Dunántúlnak és a Duna-Tisza közének nagy része), ahol csak novemberben jelentkezett az első ideai fagy. A Felvidéken azonban már most elég kemény fagyokat észleltek, Parádfürdőn —4.5°, Rozsnyón —4.6° volt a minimum. Budapesten 21-én 1.6° volt a legalacsonyabb hőmérséklet. A fagyos napok száma a Dunántúl északnyugati vidékén és az Alföldön 1—2, a Felvidéken 3—4, Kárpátalja és Erdély magasabb részein már 10 körül volt. A talaj mentén már majdnem mindenütt észleltek fagyot és helyenként —5, —6°-os talajmenti lehülés is előfordult. A talaj hőmérséklete már csak 3 méter mélységen túl maradt az átlag alatt, egyébként meghaladta azt. A napsugárzás-hőmérő legerősebb felmelegedése 2-án 48° volt.

A budapesti napi középhőmérséklet 1. és 9-e között még a 65 éves átlag felett maradt, az augusztus 18-a óta megszakítás nélküli melegtöbblet tehát 53 napon át tartott. Ez az állandóan meleg időszak rendkívül hosszú volt. Október közepétáján változókéony idő uralkodott, az utolsó héten viszont ismét tartós melegtöbblet jellemezte az időjárást. Összesen 23 átlagnál melegebb és 8 hidegebb nap fordult elő a hónap folyamán a legnagyobb melegtöbblet +6.2° 2-án jelentkezett, a legnagyobb hiány csak —2.7° volt 20-án. Az ötnapos középértékek közül csak egy, 18—22-ig mutatót negatív eltérést.

A csapadék összege Erdély déli fele kivételével kevesebb volt, mint az átlag. A csapadékhiány az átlag felét is elérte vagy meghaladta a Dunántúl északi részén, Budapesttől északra, valamint Kárpátalja egy részén, a többi területeken a hiány mértéke 10—50%-os volt. Kolozsvár vidékén, valamint a Székelyföldön a csapadéktöbblet 25—45%-ot ért el. A legnagyobb havi összeget, 81 mm-t Királymezőről jelentették, Szovátán 71 mm-t mértek, Budapesten 6 napon 23 mm hullott le, a hiány 28 mm. A legkevesebb csapadékot, 12 mm-t, Veszprémben mérték ahol ez az összeg 81%-o hiányt jelent. A csapadékos napok száma 5 és 8 között változott, a Felvidéken és Kárpátalján 10—12 napon hullott mérhető csapadék. A legnagyobb 24 órás csapadék Királymezőn 9-én 33 mm volt. Havazás az ország nyugati felében csak kivételesen fordult elő, Kárpát-

alján és Erdélyben azonban már többször észleltek havat vagy havasesőt. Tiszaborkút—Mencsulhavas 6, Királymező 5 havas napot jelentett. Össze-
függő hóréteg néhány napon át csak a magasabb hegyeken volt. Orszá-
gcs volt a csapadék: 9-én, 17, 18, 21—23-án, száraz napok voltak:
1, 3—8, továbbá 26—31-e.

A napsütés tartama ebben a hónapban is jelentékeny többletet mutat az átlaghoz képest. A 170—210 órás havi összeg helyenkint 70 órával is meghaladta az átlagot, ami 50%-nál is nagyobb többletnek felel meg. Az idei szeptember és október együttes napfénytöbblete rendkívüli jelen-
ségnek minősíthető. Budapesten 174 órán át sütött a Nap, a többlet 35 óra volt. A napsütésnélküli napok száma 1—4 között ingadozott. A fel-
hőzet középértéke (35—50%) mintegy 10—20 %-os hiányt mutat, a 70—
80%-os relatív nedvesség is 5—10%-kal alacsonyabb volt, mint az átlag. Az uralkodó szél iránya délies volt, vihar a hidegbetörésekkel kapcsolat-
ban többször fordult elő.

Október napos és az ország legnagyobb részén száraz időjárása nem kedvezett a mezőgazdaságnak, minthogy az ősziek vetését akadályozta. A rétek és legelők is megsínylették a szárazságot. *Dr Bacsó Nándor.*

IRODALOM

Ladócsy Károly: *Kaposvár földrajza.* Budapest, 1942. Szerző kiadása. 92 oldal, 4 műmelléklettel.

A közelmúlt napokban törvényhatósági rangra emelt Kaposvárnak, Somogy vár-
megye székhelyének „életrajzát”, de főként az utolsó évszázadban lefolyt hatalmas
fejlődését s annak okait vetette papírra *Ladócsy Károly* e városföldrajzi tanulmá-
nyában. Kaposvár földrajzának megírásakor senki sem szabadulhatna meg a város
szinte amerikaias fejlődésének tényétől, hiszen az utolsó száz év alatt tizszeresére
nőtt lakosságú város egyszerű faluból lett a megye legnagyobb települése s egyúttal
egyetlen városa. Ez a tény viszont valósággal kényszeríti a város földrajzával fog-
lalkozót, hogy munkájának szempontjainál a súlyt elsősorban a *település* és *gazda-
sági-földrajzi*, más szóval *embertöldrajzi* szempontokra helyezze. Nem is beszél a
szerző, csak vázlatosan, a szó szorosan vett értelmében Kaposvár „*földrajza*”-ról, annál
inkább a város gazdasági, ipari és kereskedelmi, nemkülönbön kulturális életének
tényezőiről, ezeknek kialakulásáról, úgyannyira, hogy a mű inkább *szociográfia*, mint-
sem eredeti értelemben vett geográfia. Ez azonban mit sem von le a lelkes gondos-
sággal, nagy tárgyszeretettel végzett munkájának értékéből és geográfusok előtti érde-
kességéből. Sőt a meteorológus, közelebről a klimatológus érdeklődésére is méltán
tarthat számot *Ladócsy Károly* könyve. 14 oldalt szentel ugyanis a szerző Kaposvár
éghajlatának ismertetésére.

Az 1939-ben Szegeden megjelent *Kogutovicz-émlékkönyvben* már megírt tanul-
mányát egészítette ki a legutóbbi évtizedben Kaposvárott végzett csapadékmérések
adataival, egyébként az egyes éghajlati elemeket részben az 1871—1930, részben az
1901—1930. évek megfigyeléseiből számított 60, illetve 30 éves törzserétekekkel jellemzi.
Ladócsy nagy jelentőséget tulajdonít Kaposvár fejlődésében a város éghajlati viszony-
nyainak: „A város keletkezésének egyik legfőbb faktorával állunk itt szemben, —
írja, — amely kedvező adottságaival a fejlődést elősegítette és a teljes kifejlődésben
is fontos szerepet játszik”. Kétségtelen, hogy Kaposvár fekvése környezet-éghajlati
(mikroklimatológiai) tekintetben is a városfejlődésre kellemesnek mondható, éppúgy,
mint a többi dél-dunántúli várostársáé. A viszonylag enyhe tél, nem túl forró nyara
700 m-t meghaladó csapadéka, a nyáreleji zivatarok gyakorisága, délnyugatias ural-
kodó szele mind a földközi-tengeri éghajlat hatására vall. A szerző nagy szorgalom-

mal szedte táblázatokba a sok fáradságot igénylő átlagszámítások eredményeit, de meggyőződésünk, hogy ha a klimatológia mai fejlett ábrázoló módszereivel a terjedelmes táblázatok helyett grafikonokkal szemléltetné az összes elemekre nyert értékeket, fáradsága gyümölcsözőbben szolgált volna céljait.

Nem hagyhatjuk helyben azt a megállapítást, hogy Kaposvár csapadék és széljárás tekintetében 40 év „óta” „átalakuláson” ment volna keresztül. Annak, hogy 40 évvel ezelőtt a mainál kevesebb csapadékot mértek, s az uralkodó széljárás is nyugatiról délnyugatra változott volna, az éghajlati elemek természetes változékonyságában, vagy ha úgy tetszik, szekuláris ingadozásában kereshetnők okát, de sokkal valószínűbb, hogy a műszerek, megfigyelőeszközök minőségének változására, még inkább felállítási helyük megváltoztatására kell visszavezetnünk a különbségeket. Különösen a szélmegfigyelések értékét betolyásolja az, hogy Wild-féle nyomólapos szélzászlóval történt-e az észlelés, vagy sem. Általános és könnyen érthető jelenség ugyanis az, hogy a szélzászló segítségével végzett észlelések feldolgozásánál kevesebb lesz a szélcsend, nagyobb az átlagos szélerősségre nyert érték, s a szélirányok, főleg a mellékszélirányok számában is eltolódás jelentkezik. Különben is nehéz dolga lehetett a szerzőnek a megfigyelési anyag feldolgozásánál, hiszen el kellett tekintenie, legalábbis egyes elemeknél, a klimatológia általános elveitől, nevezetesen attól, hogy a megfigyelések *egydőben, ugyanazon a helyen, egynemű műszerrel* végzettek legyenek, mert csak ilyen szinkron és homogén adatsorokból szabadna tudományos értékelésre igényt tartó következtetéseket vonni. Áll ez a csapadék- és széladatokra éppen úgy, mint a légnyomás és hőmérséklet adataira is. Nem a szerző hibája, ha az anyag nem a legjobb, legfeljebb csínján kell bännünk az ilyen nem homogén és főleg nem szinkron adatsorokból leszűrt megállapításokkal.

A könyv további része már kívül esik a meteorológus szak-érdeklődési körén, de élvezettel olvastuk végig a könyvnek a város keresztmetszetét a legaprólékosabban bemutató lapjait. A jól megírt munka a sorokból kiérezhető szeretettel foglalkozik a színmagyar somogyi város problémáival, fejlődésének gátjaira, lehetőségeire egyaránt reávilágít. A kötet végén a mai Kaposvárról és közvetlen környékéről műmellékletként közölt térkép — bizonyára takarékosági szempontból — túlságosan kisméretű, ezért alig hasznosítható, pedig földrajzi tárgyú munkáknál áttekinthető térkép nagyon is kívánatos. Mindazok azonban, akik Kaposvár multja és jelene, gazdasági, kulturális és népességi viszonyai iránt érdeklődnek, *Ladócsy* könyvéből kitűnően tájékozódhatnak, s ezeknek melegen ajánljuk a mű elolvasását. *Dr. Kakas József.*

Dr. Hargítai Zoltán: *Nagykörös növényvilága III.* Mikroklíma vizsgálatok a nagykörösi Nagyerdőben. Különlenyomat az *Acta Geobotanica Hungarica* IV. kötetéből. 197—240. old. 1942

A figyelemreméltó értekezés Nagy Alföldünk egyik jellegzetes tájának, a nagykörösi Nagyerdő környékének mikroklímájával foglalkozik és a terület ősnövényzetének és környezeti éghajlatának (*mikroklíma*) összefüggését tárgyalja néhány tavaszi és nyári napon, a helyszínen végzett műszeres mérések és megfigyelések alapján.

A dolgozatban az aránylag kis területen egymás mellett lévő gyepes homokbucka déli lejtője, a tölgyerdő, az erdei tisztás, a buckahajlatok, majd a gyepes rét, a füzesbokrok és a nádas turján adatai sorakoznak fel, mutatva, hogy az „egyhangú”-nak kikiáltott alföldi tájon az apró domborzati egyenetlenségek milyen mélyreható különbségeket hoznak létre a növényzet életterében. A kultúrtájon ezek a különbségek sokszor nem láthatók meg az első pillantásra, de feltétlenül megmutatkoznak az illető területrészt természetminőségében és termésmennyiségében, hiszen, amint az ennek a tanulmánynak az adataiból is nyilvánvalóvá lesz, néhány fokos szelíd lejtés a déli irányban a felmelegedés szempontjából olyan jelentőségű, mintha az illető terület száz kilométerrel délebbre feküdnék, a mélyebbfekvésű területek nagyobbfokú talajnedvessége pedig az éghajlat csapadékszegénysége ellenére nagyobb vizigényű növényzet élettehetőségét biztosítja.

Az ősnövényzet ezért hűségezen tükrözi vissza a környezeti éghajlatot. Meg kell jegyeznünk ehhez, hogy ez a tisztán mikroklimatikus sajáttság ejtette tévedésbe azokat, akik az Alföld fátlanságát nem az éghajlatnak, hanem az emberi pusztítótevékenységnek tulajdonították, holott nyilvánvaló, hogy a 600 mm-nél kisebb évi csapadékösszeg mellett az Alföld déli felének hőmérsékleti viszonyai között csakis magas talajvízű területeken és ártereken tud a fa megélni.

Hargitai dolgozatában léghőmérséklet, légnedvesség, párolgás, talajhőmérséklet és fényméréseket közöl. Az immár köztudatba átment mikroklimatikus különbségeken kívül, amelyeket mérései számszerűen mutatnak be, (erdő és szabad gyepek hőmérsékletében, nedvességében és párolgásában mutatkozó nagy eltérések) figyelemreméltó a hőmérsékleti mikroklíma függése a szélvédelemtől. A mérések szerint az erdei tisztáson a déli felmelegedés erősebb volt, mint a nyílt homokbucka gyepeén hasonló fekvésben. Ugyancsak érdekes, hogy este az erdei tisztáson a relatív nedvesség nagyobb (mert a lehülése gyorsabb és erősebb), mint az erdő belsejében, sőt mint a szabad területen.

Hargitai eme két megfigyelése mutatja, hogy mennyire tévednek azok, akik az erdőktől a környezet éghajlatában a szélsőségek csökkenését várják, hiszen az erdő hatása a környezetre a szélvédelem következményeképp éppen ellenkező irányú, vagyis növeli a hőmérséklet szélsőségeit.

A hamar felmelegedő száraz homokbucka-lejtőkön korábban indul meg a növény fejlődése, mint a mélyebb fekvésű, kevesebb napfényben és melegben részesülő hajlatokban, utóbbiakban viszont tovább élhet meg, mert nyár közepére a tulságos hőség perzselő hatása a napos buckalejtő növényzetét elpusztítja. Ezért a két helyen jelentősen különbözik az ősnövényzet.

Érdekesek még a nádas turjában a víz felett 10 cm és 200 cm magasságban végzett hőmérsékleti és párolgásmérések eredményei. A nádas levegője ezek szerint éppúgy felülről melegszik, mint az erdőé. Fenn a nádas felső szintjében magasabb a hőmérséklet és ennek, de leginkább az erősebb légmozgásnak következtében nagyobb ott az elpárolgás mint lenn a víz közelében, ami érthető, de nagyobb még a parton lévő lekaszált rét párolgásánál is, ami már feltűnő és érdekes eredmény lenne, de persze a réten is 200 cm magasan is kellett volna összehasonlító mérést végezni, hogy a rét és a víz feletti levegőben a párolgást összehasonlíthassuk.

Eder—Hecht féle fotométeres mérések adnak a dolgozatban felvilágosítást az erdő, a tisztás és a szabad területek megvilágítása közötti nagy különbségekről. A kifejlődött lombzatú erdő belsejében a megvilágítás középértékében $\frac{1}{15}$ része a tisztás fény mennyiségének.

A 25 ábrát mégpedig túlnyomóan az elemek napi menetét bemutató számrajzot tartalmazó füzetet igen gondos irodalmi jegyzék és tömör német kivonat fejezik be. Néhány fénykép a helyszínről szerencsésen egészítette volna ki a művet.

Hargitai dolgozata egyik értékes darabja a hazai szerény terjedelmű mikroklíma-irodalomnak. Gondolatokat ébreszt, kiegészíti ismereteinket és további munkára ösztönöz. Kíváncs voltna a mikroklíma-kutatást a jövőben a kultúrnövényzet között is folytatni, ahol is nem a különböző növényfajok és növényközveteketek megtelepedése, hanem azonos növényfaj terméseredményeiben és minőségében bizonyára mutatkozó különbségek tükröznék vissza a mikroklíma változatosságát. Dr. B. N.

ELŐADÁSOK

A Meteorológiai Intézet házi kollokviumai keretében a következő előadások hangzottak el:

Dr. Réthly Antal X. 30-án ismertette az Intézet üveggépgyűjteményét.

Dr. Ozorai Zoltán XII. 11-én a hivatalos útján készített színes fényképfelvételeit vetítette.

Dobosi Zoltán XII. 11-én beszámolt németországi tanulmányútjának tapasztalatairól a hosszúidejű prognózis kérdésében.

Dr. Réthly Antal 1943. I. 22-én ismertette tapasztalatait szlovákiai hivatalos útjáról, amelynek keretében végrehajtotta a kísérletügyi és meteorológiai iratcserét, megtekintette a Lomnici csúcson és a Csorba tó mellett álló obszervatóriumokat, valamint a Kőpataki tó mellett épülő csillagdat.

*

Dr. Kadocsa Gyula dec. 2-án a *Darányi Ignác Agrártudományos Társaságban* „A kalászkok megfehéredéséről” tartott előadást, amelynek az időjárással összefüggő részleteit az „Az Időjárás” is közli.

Dr. Aujeszky László dec. 15-én a *Magyar Meteorológiai Társaságban*: „Látás és valóság a meteorológiában” címmel előadást tartott, amely az „Az időjárás”-ban megjelenik.

Dr. Bacsó Nándor dec. 20-án a m. kir. gazdasági felügyelők továbbképző tanfolyamán „Agrármeteorológia” címmel előadást tartott.

Dr. Massány Ernő 1943. január 21-én a *Kir. Magyar Természettudományi Társulat Mezőgazdasági Szakosztályában* „Mezőgazdaság és agrometeorológia” címmel előadást tartott.

SZEMÉLYI HÍREK

Dr. Konkoly-Thege Gyula ny. államtitkár, a Magyar Kir. Központi Statisztikai Hivatal ny. elnöke számos tudományos társulat tagja, egyetemi magántanár a Magyar Meteorológiai Társaságnak is választmányi tagja december 6-án életének 66-ik évében elhunyt. *Konkoly* a meteorológia iránt élénken érdeklődött és különösen segítségünkre volt akkor, amikor Magyarország elemei csapásait statisztikailag és térképen ábrázolva feldolgoztattam. Emlékét a *Magyar Meteorológiai Társaság* is kegyelettel megőrzi.

R. A.

Dr. Réthly Antal, a Meteorológiai Intézet igazgatóját a m. kir. vallás- és közoktatásügyi miniszter meghívta az Országos Természettudományi Tanács tagjává az 1943—1945 évek tartamára.

Dr. Réthly Antal igazgató, egyetemi c. ny. rk. tanárt 1942. dec. 13-án az *O. M. G. E.* igazgatóválasztmányja földművelési és növénytermesztési szakosztályába az 1943—1945 évekre megválasztotta.

Dr. Réthly Antal igazgató, egyetemi c. ny. rk. tanárt a minisztertanács hozzájárulásával a m. kir. földművelésügyi miniszter úr 1942. dec. 21-én kelt rendeletével megbizta a szlovák-magyar közigazgatási iratcsere keretében a kísérletügyi és meteorológiai iratok kölcsönös kicserélésével. Egyúttal feladatává tette a Lomnici-csúcson épült obszervatórium tanulmányozását. Kiküldött 1942. dec. 30-a 1943. jan. 14-e között tett eleget a rendeletnek.

Kinevezések és előléptetések a Meteorológiai Intézetben.

A Kormányzó Úr Öföméltósága *dr. Aujeszky László* II. o. főmeteorológusnak az I. o. főmeteorológusi címet és a VI. f. o. jellegét, *Nagy Gyula* irodafőtisztnek a miniszteri segédhivatali igazgatói címet és a VIII. f. o. jellegét adományozta.

A m. kr. földművelésügyi miniszter *dr. Bacsó Nándor* osztálymeteorológust II. o. főmeteorológussá a VII. f. o.-ba, *dr. Keöpeczi-Nagy Zoltán* c. osztálymeteorológust osztálymeteorológussá a VIII. f. o.-ba, *dr. Kéri Menyhért* és *Bucsy József* asszisztenseket adjunktusokká a IX. f. o.-ba, *Balogh Pál* és *Csizsinszky Márta* gyakornokokat asszisztensé a X. f. o.-ba, *Balogh Pálné* sz. Katona Ildikó és *Ballenegger Katalin* kisegítő szakmunkaerőket gyakornokká, *Balázs László* rajzoló gyakornokká, *Karvázy Magdolna* díjnyakot kezelővé kinevezte, végül *Vajda Mária* kisegítő irodai munkaerőt díjnyakként alkalmazta.

DAS WETTER * LE TEMPS

THE WEATHER * IL TEMPO

Dr. Sigismund Róna. (1860—1941).

Am 22. Oktober 1941. verschied in Budapest Dr. S. Róna, der Begründer der meteorologisch-wissenschaftlichen Literatur in ungarischer Sprache. Sein Wirken gilt als ein bedeutender Beitrag zur naturwissenschaftlichen Tätigkeit in Ungarn. Sein schlichtes bescheidenes Wesen hat sich nicht nur in seiner Heimat, sondern auch in weiten Kreisen der ausländischen Wissenschaftler viele aufrichtige Freunde und Verehrer erworben.

Am 13. Dezember 1860. in Turdosin (Oberungarn, Komitat Arva) geboren, absolvierte Róna die Mittelschule in Körmöcbánya und setzte seine Studien am Polytechnikum zu Budapest fort. Nach Erlangen des Lehramtdiploms für Mathematik und Physik wurde er 1888. zum Assistenten der damals schon bereits seit zwanzig Jahren bestehenden Kgl. Ung. Landesanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus ernannt. Róna diente von diesem Zeitpunkt 40 Jahren hindurch am Institut. Durch sein weitgehendes Wissen und durch seine tüchtigen Sprachkenntnisse wurde es ihm möglich, in kurzer Zeit zu den besten Vertretern seines Faches gezählt werden zu können. Er besaß bereits einen sehr wohlklingenden Namen sowohl im In-, als auch im Auslande, als er 1905. zum Doktor der Philosophie an der Universität Klausenburg promoviert wurde. In der Königlichen Ungarischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft wirkte er etwa fünf Jahrzehnte hindurch als Vortragender, als Verfasser wertvollster meteorologischer Abhandlungen und als Schriftleiter der monatlichen Wetterberichten in der weitverbreiteten Zeitschrift dieser Gesellschaft. Dabei entfaltete er eine rege wissenschaftliche Tätigkeit in der Mathematisch-Physikalischen Gesellschaft und der Ungarischen Geographischen Gesellschaft zu Budapest.

Das erste große literarische Werk Róna's „Die Luftdruckverhältnisse des Ungarischen Reiches 1861—1890“ erschien 1897. Es wurde durch R. Süring als ein Beispiel wissenschaftlicher Gewissenhaftigkeit gepriesen und als ein Gegenstück zu Hanns Arbeit bezeichnet. Schon drei Jahre später wird die andere großzügige Arbeit „Der Jahresgang der Temperatur in Ungarn“ veröffentlicht, und kurz darauf folgt die in Zusammenarbeit mit L. Fraunhofer verfaßte „Temperaturverhältnisse von Ungarn“. Diese vorzüglichen Monographien können als Vorläufer seines großen Lebenswerkes, des ersten in ungarischer Sprache veröffentlichten Lehrbuches der Klimatologie (unter dem kurzen ungarischen Titel „Éghajlat“ von der Kgl. Ungarischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in zwei großen Bänden 1907 und 1909 herausgeben) aufgefaßt werden. Zwar richtete sich Róna bei der Abfassung dieses grundlegenden Werkes der heimatischen Fachliteratur an das Beispiel von Hann und Woeikoff, doch muß es unbedingt als ein Originalwerk großen Formats bezeichnet werden. Endlich erhielt darin die ungarische wissenschaftliche Welt eine einheitliche und ganz fachgemäße Bearbeitung der Klimaverhältnisse Ungarns. Es enthält auch die geographische und die zeitliche Verteilung eines jeden meteorologischen Elementes, dann die Behandlung der besonderen Wettererscheinungen des ungarischen Gebietes. Selbst heute, drei Jahrzehnte nach dem Erscheinen dieses grundlegenden Werkes müssen wir es täglich benutzen, um wertvolle Einzelheiten davon entnehmen zu können. Sie bildet die Hauptleistung dieses außerordentlich arbeitsreichen Forscherlebens. Der wesentlichste Inhalt des Werkes wurde auf unmittelbare Anregung Hanns in zwei umfangreichen Aufsätzen auch der fremdsprachigen Fachwelt zugänglich gemacht.

Wir können mit aller Entschiedenheit behaupten, *Róna* habe sich Verdienste wie kein zweiter Forscher um die Erschließung der ungarischen klimatischen Verhältnisse erworben. Seine wertvollen Arbeiten liefern nicht nur für seine erstklassige theoretische Bildung, nicht nur für seinen scharfen Blick, sondern auch für seine bewunderungswürdige Bescheidenheit die lebhaftesten Beweise. Seine Abhandlung über die große mitteleuropäische Dürreperiode im Jahre 1904. läßt die feinfühlende Seele und die abgeklärte Menschenkenntnis dieses berufenen Forschers klar erkennen. Auch die in Petermanns Geografischen Mitteilungen 1904. veröffentlichte Arbeit über die Ablenkungskraft der Erdrotation fand eine besondere Beachtung. Eine weitere Reihe mehr theoretisch angelegter Abhandlungen befaßt sich mit den adiabatischen Zustandsänderungen feuchter Luft und mit einer Berechnung der durch Geländeregen gelieferten Niederschlagsmengen. Auch einigen Polemiken konnte er nicht fernbleiben, so hatte er mit *W. Schmidt* eine außerordentlich lehrreiche Auseinandersetzung und fand auch Gelegenheit, die von *Henkel* vertretene Auffassung des Baerschen Gesetzes zu bekämpfen.

Im Anhang wird die gesamte literarische Tätigkeit *Sigismund Róna's* angeführt, in der 6 selbständige Bände, 88 Originalabhandlungen, 12 Nachrufe, 60 Fachbesprechungen, 84 kleinere Aufsätze und 300 monatliche Witterungsbeschreibungen verzeichnet werden konnten. Von den Zahlreichen wissenschaftlichen Vorträgen, die durch *Róna* abgehalten wurden, konnte ich deren nur 22 festhalten.

Als vierter Direktor der Kgl. Ungarischen Landesanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus wirkte *Róna* 1911—1927. als Leiter des ungarischen Meteorologischen Dienstes, begründete 1912 die ungarische aerologische Forschung und wurde 1925. zum ersten Präsidenten der neugegründeten Ungarischen Meteorologischen Gesellschaft gewählt. Als Schriftführer dieser Zeitschrift wirkte er auch nach seiner Übernahme in den Ruhestand mit jugendlicher Unermüdbarkeit. In den letzten Jahren seines Lebens betätigte er sich als wohlwollender Ratgeber der jungen Meteorologen und unterstützte die zahlreich gewordene Jünger unserer Wissenschaft in der liebevollsten Weise.

Die unermüdete wissenschaftliche Tätigkeit *Róna's* erstreckt sich auf einen Zeitraum von 54 Jahren. Selbst in den letzten Monaten seines Lebens, durch die Qualen einer langsam sich verschlimmernden Krankheit geschwächt, fand er Zeit und Willenskraft, sich den Arbeiten der jungen ungarischen Fachkollegen zu widmen. Als dann *Róna* nach langem und mit größter Geduld ertragenem Leiden am 23. Oktober 1941. in Budapest zu Grabe getragen wurde, konnte ich die tiefbetäubten Gefühle seiner Freunde und Verehrer in dem kurzen Satze zusammenfassen: „Dein Hinscheiden bedeutet neben Deiner Familie auch für den Kreis ungarischer Meteorologen einen sehr großen Verlust“. Mit ihm ist die hervorragendste Persönlichkeit der ungarischen Klimaforschung dahingegangen. Er war Begründer und Wegweiser für alle, die sich auf diesem Wissensgebiet bei uns betätigen. Seine Werke bilden ein hochwertiges Rüstzeug für meteorologische Forschungsarbeiten, enthalten aber auch eine Fülle von Hinweisen auf Probleme, die noch einer Lösung harren.

Dr. A. Réthly.

Das Auftreten der Sonnenstrahlungsschwankungen in unserer Atmosphäre.

Die Forschungsergebnisse der an der Sonnenoberfläche auftretenden Erscheinungen (*Sonnenflecken, Protuberanzen, chromosphärische Eruptionen* usw.) führen zu der wahrscheinlichen Überlegung, daß die Sonnenstrahlung (Wärme-, Licht- und materiellen) Schwankungen unterworfen ist. Die Messungen der *Solarkonstante* haben auch solche Schwankungen festgestellt, (Fig. 1.) (*Abboi*), deren Größe auch 3% erreicht, jedoch ist es sehr schwer zu entscheiden, ob diese Veränderungen reelle sind, oder aus der Atmosphäre stammen. Das Polarlicht und die erdmagnetischen Störungen verdanken ihre Existenz auch materiellen Ionenstrahlung der Sonne: alle

diese zeigen starke Schwankungen. Die Veränderungen des ultravioletten Lichtes hatten die Forschungsergebnisse der Ionosphäre bewiesen. Die Störungen im Rundfunkempfang bei großen Entfernungen (*Mögel—Dellinger-Effekt*; Kurzschwund und Langschwund) (Fig. 2. u. 3.) weisen darauf hin, daß die ultraviolette Strahlung der Sonne stärker ist als die, welche einem schwarzen Strahler von 6000° Temperatur entspricht. *Bartels* hat auf Grund seiner Untersuchungen der aus der Atmosphäre stammenden Komponenten des Erdmagnetismus (tägliches Gange und Störungen) zwischen 1922 und 1941 längere Reihen abgeleitet, welche sich auf die Intensitätsänderung der licht- (W) und materiartigen (P) Strahlungen der Sonne beziehen. Feststellungen zeigen, daß die Komponente W der durch die Anzahl der Sonnenflecken charakterisierten Sonnentätigkeit folgt, der Verlauf der Komponente P dagegen innerhalb eines Fleckenzykus eine Doppelwelle aufweist (Fig. 4.), ebenso wie die Häufigkeit der Protuberanzenausbrüche (Größe der Profiloberflächen, die Protuberanzen). In Fig. 5. ist die relative Sonnenfleckenzahl, die Protuberanzenhäufigkeit, die *Bartels'sche* Komponente P, bzw. der Unterschied $W-P$ und die Temperaturveränderlichkeit des Budapester Interdiurnus veranschaulicht. Daraus ist zu sehen, daß letzterer nicht mit der Kurve R (Sonnenfleck), sondern mit der Kurve P, Pr, am ehesten mit der $W-P$ parallel ist. Nicht nur im jährlichen Durchschnitt, sondern z. B. auch in den Tagesmitteln ist die Parallelität bemerkbar. In Fig. 6. ist der aus 1936 stammende 13×27 Tagesdurchschnitt (Sonnendrehungsperiode) zu finden, bezugnehmend auf die Sonnenfleckenzahl, den Protuberanzenoberflächen und auf die (reciproke) Werte der Budapester Windstärke. Auch hier sieht man, daß das Witterungselement nicht mit der R, sondern eher mit der Kurve Pr parallel ist. Die Sonnenflecken veranschaulichen uns also nicht mit absoluter Bestimmtheit die Energiewechsel der Sonnenstrahlung. Es ist daher zu hoffen, daß die *Bartels'schen* Untersuchungen sich als sehr wertvoll erweisen werden, nicht nur zu erdmagnetischen, sondern auch zu meteorologischen, ja sogar zu meteorobiologischen Untersuchungen.

Dr. Z. Berkes.

Die Rolle der Witterung bei der Weißährigkeit.*

In der langen Reihe der Ursachen der Weißährigkeit kommen neben den verschiedenen tierischen und pflanzlichen Schädlingen auch die Umweltfaktoren in Betracht. Unter den letztgenannten spielen auch die Witterungsverhältnisse eine große Rolle.

Die Weißährigkeit hervorrufenden zwei Pilze: der Weizenhalmtöter (*Ophiobolus graminis*) und Getreidehalmbrecher (*Leptosphaeria herpotrichoides*) sind nach neuester Auffassung Schwächeparasiten, die hauptsächlich solches Getreide befallen, das infolge irgendeiner Ursache geschwächt ist. Als solche Ursache kommen in erster Reihe Frühjahrsfröste in Betracht. Fröste können aber auch selbständig Weißährigkeit hervorrufen. Der frostbeschädigte Teil des Halmes bleicht und stirbt samt Ähre ab. Auf Frostschäden ist zurückzuführen die totale oder partielle Kahlährigkeit, die bisher fast ausschließlich nur auf Roggen beobachtet wurde. Die Ährenspitze ist normal entwickelt, der Grundteil dagegen kahl, also ährchenlos; manchmal ist nur der mittlere Teil der Ähre kahl, Spitze und Grundteil dagegen normal gebildet. Bei Untersuchungen findet man am Ährenspindel dieselben Formen von Frostwunden, wie am frostbeschädigten Halm.

Große Rolle spielt plötzlich eintretender Wassermangel unmittelbar vor oder bei der Ährenentwicklung. Besonders der wasserbedürftige Hafer ist empfindlich. Im unteren, aber auch im mittleren Teile der Rispen sind die Ährchen verkümmert,

* Auszug aus dem in der „*Darányi Ignac Agrarwissenschaftlichen Gesellschaft*“ gehaltenen Vortrage des Verfassers.

ihre Deckspelzen als weiße fedrige Gebilde sichtbar. Die Erscheinung ist als Flissigkeit bekannt.

Ungenügende Luftfeuchtigkeit ist von demselben schädlichen Einfluß, als Wassermangel. Die beiden erscheinen sehr oft zusammen. Besonders gefährlich sind die trocknenden Winde, die auch bei genügender Bodenfeuchtigkeit die Ausbildung der Haferrispn verhindern, umso mehr bei zunehmendem Wassermangel.

Von besonderer Wichtigkeit ist das Wetter zur Zeit des Rispschiebens, weil sie Vorbedingungen für das Auftreten der Flissigkeit schafft. Flissigkeit rufen hervor Wärme- und Lichtmangel, sowie mangelnde Durchlüftung des Bodens.

Partielle oder totale Weißfährigkeit können durch Unterbrechung des Säftestroms auch mechanische Störungen verursachen. Besonders durch Hagelschlag entstehen solche Erscheinungen. Wenn der Hagelschlag die Ähre in der Scheide trifft, stirbt der über dem „Anschlag“ stehende Teil der Ähre ab und erscheint später weiß und taub. Durch Wind entstehen auch Verletzungen, besonders bei Weizen und Roggen. Der Halm knickt um und die Ähre wird weiß und taub.

Infolge mangelnder Befruchtung entsteht bei Roggen das als Schartigkeit bezeichnete Taubleiben einzelner Ährchen auf der Ähre. Starker Wind, oder heftiger Niederschlag während des Roggenblühens verhindern die Befruchtung und ein Teil der Ähre bildet keine Körner. Gy. Kadocsa.

Über die pathologische Rolle der festen Verunreinigungen der Atmosphäre.

Nach Besprechung der Wettereinflüsse, folgt eine aetiologische Übersicht derjenigen Erkrankungsmöglichkeiten, bei welchen die in der Atmosphäre vorkommenden pathogenen Mikroorganismen eine Rolle spielen oder in Verdacht genommen werden können

Nachdem die Luft keine Urquelle von Krankheitserregern ist, so müssen die in Betracht kommenden Mikroorganismen auch anderswo aufzufinden sein. Daher ist es oft unmöglich festzustellen, ob ein konkreter Erkrankungsfall, in welchem in der Luft vorkommende Krankheitserreger nachgewiesen wurden, tatsächlich durch Vermittlung der Luft entstanden ist, oder die Krankheitserreger auf einem anderen Wege in den Organismus gelangten. Oft findet überhaupt keine „äußerliche“ Infektion statt, sondern handelt es sich bloß um eine böscartige Veränderung der Eigenflora. In anderen Fällen können die von der Luft herrührenden Mikroorganismen die Krankheit nur deshalb auslösen, weil zur gleichen Zeit auch eine andere Infektion auftritt, oder die Widerstandkraft des Organismus durch eine Schädigung anderer Natur herabgesetzt wird.

Zum Schlusse des Kapitels über Mikroorganismen wird eine vergleichende Beschreibung der aerophilen und aerophoben Mikroorganismen gegeben. Es ist leicht einzusehen, daß als Ursache der durch die Luft vermittelten Infektionskrankheiten in erster Linie die erste Gruppe in Frage kommt. Nichtsdestoweniger kann auf eine kurze Zeit die zweite in Übergewicht geraten, was stets der Fall ist, wenn zufolge einer plötzlichen Kraftwirkung eine große Menge aerophober Mikroorganismen in die Luft getrieben wird.

Der folgende Abschnitt beschäftigt sich mit der örtlichen Verteilung und den Bewegungen der von der Luft stammenden festen Teilchen, innerhalb des Organismus. Aus physikalischen Gründen werden auch lebende Mikroorganismen als feste Teilchen betrachtet, was streng genommen nicht immer gerechtfertigt ist auf eine gesonderte Behandlung der lebendigen Flüssigkeitströpfchen kann aber verzichtet werden.

Ein Teilchen kann auf dreierleiweise den Organismus erreichen: 1. es kann sich auf der Außenfläche des Körpers niederlassen — 2. es kann in die Luftwege ein-

dringen — 3. es kann indirekt, z. B. durch Speisen, in den Körper gelangen. (Dieser Fall wird im Folgenden unberücksichtigt gelassen, denn für weiterte Betrachtungen ist es gleichgültig, ob ein Teilchen direkt oder indirekt in den Organismus einge- drungen ist.)

Was den Fall Nr. 1. betrifft, ist die unversehrte Haut sehr widerstandsfähig, so daß sogar mechanisch, chemisch oder biologisch schädlich wirkende Teilchen meistens nur dann krankhafte Erscheinungen hervorrufen können, wenn die Haut (evtl. unsichtbare) Verletzungen aufweist, oder die Teilchen durch befördernde Wirkungen nach Körperöffnungen gebracht werden (dieser Fall kommt dem Falle Nr. 3. gleich). Allerdings gibt es auch Ausnahmen, indem der Staub gewisser sehr aggressiver Materialien auch die stärkste Haut angreift bzw. manche Mikroorganismen auch durch die unversehrte Haut durchdringen können.

Nach einer kurzen Übersicht der Unannehmlichkeiten, welche von ins Auge eindringenden Staubkörnchen usw. verursacht werden, weiters der arglistig schädlichen Wirkung der mit Staub (Rauch) verunreinigten Luft auf unser Gesichtszornen, folgt eine ausführliche Behandlung der in die Luftwege gelangten schwebenden Teilchen.

Der Organismus trachtet durch geeignete Verteidigungseinrichtungen den erwähnten Teilchen los zu werden, womit jedoch noch keineswegs gesichert ist, daß solche unterwegs keinen Schaden anrichten. Beachtenswert ist, daß sich die Teilchen nach ihrer Größe anordnen: Körnchen von der Größenordnung 0.1 mm bleiben in der Regel schon auf der Nasenschleimhaut stecken; die kleineren erreichen den Rachen, die noch kleineren das Luftröhre usw., bis endlich in die Lungenbläschen nur Teilchen von der Größenordnung von und unter 1μ gelangen können.

Die Verunreinigungen treten nicht restlos mit dem Organismus in Verbindung, enthält doch auch die ausgeatmete Luft schwebende Teilchen (submikroskopischer Größe).

In vielen Fällen werden eingeatmete Teilchen, welche in ihrem Wege abwärts oder aufwärts (evtl. zum Auswurf gebunden) sich im Rachen ablagern, später geschluckt, womit die Möglichkeit zu Erkrankungen der Verdauungsorgane (besonders Gedärmeinfektionen) gegeben ist. Unter Umständen können Teilchen durch die Tonsillen usw. auch in die Blut- bzw. Lymphbahnen einbrechen und durch letztere eine beliebige Stelle des Organismus erreichen.

Physikalischer Teil.

Es wird kurz dargestellt, was man aus der Physik der schwebenden Materialgemenge wissen muß, um die pathologische Rolle der Schwebeteilchen richtig beurteilen zu können.

In der Biometeorologie wird alles was in der Luft schwebt, mit Vorliebe unter dem Namen *Aerosol* zusammengefaßt. Vom Gesichtspunkt der Kolloidik aus, ist dieser Sprachgebrauch nicht pünktlich, denn die Benennung *Aerosol* wurde ausschließlich für in Gasen dispergierte, feste oder flüssige Teilchen *kolloidaler* Größe vorbehalten.

Ferner werden die Begriffe der dispersen und diffusen Systeme, sowie die Unterteilungen nach Dimension und Gestalt (grob dispers, kolloidal, hochdispers bzw. korpuskular, laminar, fibrillar) besprochen. Darauf werden einige wichtige Eigenschaften der schwebenden Gemenge behandelt, von denen die auffallendste die Diffusion ist: Die Elemente des Luftplanktons trachten, sich in jeder Richtung zu verbreiten, was auf die Verteilung von löslichen Materialien im Lösemittel erinnert. Das Spiel der hieran beteiligten Kräfte wird im ungarischen Texte ausführlich geschildert.

Zu erwähnen ist noch der Zerfall auf aus kinematisch gleichwertigen Teilchen bestehende Teilgemenge, welcher aber angesichts der fortwährenden Änderungen des Luftplanktons nie vollkommen sein kann. Im Zusammenhange mit dem Zerfall, werden auch die Bewegungsgesetze der schwebenden Gemenge (Stokes'sches Gesetz usw.) erörtert.

In der Pathologie sind noch zwei, der Physik der Schwebeteilchen angehörende (physikalisch jedoch nicht genau definierbare) Begriffe von Wichtigkeit: die Wirkungsentfernung und die Lebensdauer* der in der Atmosphäre schwebenden Gemenge. Verfasser erteilt manche Winke zu deren Ermittlung und praktischer Bewertung. Es handelt sich um diejenige Entfernung bzw. Zeitdauer, binnen welcher die Wirkung eines neu entstandenen schwebenden Gemenges gegenüber dem normalen Luftplankton zu vernehmen ist.

Zum Schlusse wird die Frage der Entstehung und Verwesung der den Luftplankton bildenden Teilchengemenge behandelt, mit besonderer Rücksicht auf die Faktoren, welche Staub und Rauch verursachen. Es wird auch gezeigt, warum der Regen und andere günstige Faktoren die Atmosphäre nicht von deren Verunreinigungen vollkommen befreien können.

St. Möller.

Das Wetter in Ungarn im Monat September 1942.

Im ersten Monat des Herbstes herrschte ein seit langer Zeit nicht vorgekommenes heiteres, trockenes und außerordentlich warmes Wetter.

In der ersten Woche lag eine kontinentale, warme und trockene Luftmasse über dem Land und in dieser kam die erwärmende Wirkung der Sonnenstrahlung frei zu Geltung. Im Anfang der zweiten Woche brachte die einströmende kalte Luft nur geringe Abkühlung und das Wetter blieb trocken, heiter und die Temperatur nahm bis 15. wieder zu. In der Mitte des Monats verursachten die kühlen maritimen Luftmassen Gewitter und eine vorübergehende Temperaturabnahme. Zwei weitere kalte Einströmungen störten noch das trockene, heitere und warme Wetter am 23. und 28.

Der Luftdruck war in Budapest 751.8 mm, auf Meeresebene reduziert 763.1 mm, die Abweichung -0.1 mm.

Die Monatsmittel der Temperatur variierten in Transdanubien und in der Tiefebene zwischen $19-21^{\circ}$, im Gebirge unter dem Niveau von 1000 m zwischen $15-18^{\circ}$. Diese Werte entsprechen den Normalen im August. Die Abweichungen im September erreichten im Westen und Süden $3.5-4.5^{\circ}$, im Osten nur $2.5-3.5^{\circ}$. In Budapest war das Mittel 20.8° , so hoher Wert ist in der 162 jährigen homogenen Budapester Reihe noch nicht vorgekommen. Das bisherige Maximum war in September 20.4° (1834 und 1932). Die Abweichung vom 30 jährigen Normal betrug $+4.5^{\circ}$.

Die täglichen Erwärmungen waren auch ungewöhnlich hoch. An den meisten Orten erreichte das Maximum 30° am 1. und an vielen Stationen wurden noch mehrere Hitztage außer diesem beobachtet. In Budapest wurde 34.1° gemessen; 6 Hitztage und 24 Sommertage kamen vor. In anderen Gebieten variierte die Zahl der Sommertage zwischen 15 und 25. Die minimale Temperatur trat am 12, 17 oder 18. auf, die Abkühlungen erreichten an diesen Tagen $5-10^{\circ}$. Frost wurde unter dem Niveau von 1000 m noch nicht beobachtet, auch die bodennahen Abkühlungen sanken nicht unter 0° . Die Bodentemperatur überschritt bis 1 m Tiefe die normale, in den größeren Tiefen blieb sie noch unternormal. Die größte Erwärmung des Insulations-Maximumthermometers war in Budapest 53° am 5., das Monatsmittel 46° .

Die Tagesmittel der Temperatur von Budapest überschritt an sämtlichen Tagen des Monats die entsprechenden normalen. Diese Erscheinung, mit Rücksicht darauf, daß die positive Anomalie schon seit 19. August fortwährend andauert, kann als außerordentliche betrachtet werden. Der größte Mehrbetrag im September war $+8.5^{\circ}$ am 27, der nächste 8.4° am 26., diese Werte sind auch im Frühherbst ungewöhnlich. Außer diesen Tagen kamen noch 11 positive Anomalien über 5° vor. Die Pentadewerte zeigen auch beträchtliche Mehrbeträge, auch drei über 5° .

*Im praktischen Sinne genommen!

Die Monatssumme des Niederschlages erreichte nur in der Gegend von Királymező die 30 jährige normale, sonst blieb sie — meistens wesentlich — unter der normalen. In Transdanubien herrschte eine ziemlich große Trockenheit, die schon fast eine Dürre war. In Esztergom wurde nur 1 mm, in Bánlida 2 mm, in Farkasgyepű 3 mm gemessen. Die Monatssumme blieb im übrigen Teile Transdanubiens und zwischen Donau und Tisza unter der Hälfte des Durchschnittes, jenseits der Tisza schwankte sie zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{2}{3}$ Teil der normalen. In Siebenbürgen wurde ein Defizit nur von 10—14% beobachtet, im Karpathenland war der Niederschlag nahezu normal. Die größte Monatsmenge, 122 mm wurde von Királymező gemeldet. In Budapest fiel nur 11 mm (20% der normalen).

Die Zahl der Regentage war weniger als gewöhnlich, Meßbarer Niederschlag wurde allgemein an 3—6, in Siebenbürgen an 6—8, in Karpathenland an 10—16 Tagen beobachtet. In Budapest kamen 6 Regentage vor. Die größte 24 stündige Menge, (26 mm) fiel am 3. in Királymező. Schneefall kam noch nicht vor. Die Zahl der Gewitter war verhältnismäßig hoch (1—5). Trockene Tage waren 11, 12, 19, 25—27 und 30. Der Regen breitete sich auf größere Gebiete aus am 16, 23 und 28.

Die Sonnenscheindauer überschritt im ganzen Land die normale. Der Mehrbetrag machte 50—80 Stunden aus, welcher 30—40% des normalen bedeutet. Sonnenscheinlose Tage wurden nur ausnahmsweise beobachtet. Die 25—45%-igen Monatsmittel der Bewölkung zeigen ein Defizit von 15—20%, die relative Feuchtigkeit (60—75%) war um 5—10% kleiner als die normale. Die vorherrschende Windrichtung war im Westen südlich, im Osten östlich, Sturm wurde nicht beobachtet.

Das trockene, sonnige und zu warme Wetter des Monats war dem Obst und den Weingärten günstig, bei den Äckern aber hinderte es die Vorbereitung des Bodens. Die Trockenheit verursachte in Weiden und Wiesen große Schäden.

Das Wetter in Ungarn im Monat Oktober 1942.

Im mittleren Monat des Herbstes war das Wetter in dem größten Teil des Landes wärmer und trockener als das normale, nur im Karpathenland und in Siebenbürgen zeigten sich der normalen entsprechende Temperatur und stellenweise mäßiger Mehrbetrag in den Niederschlägen.

Im Anfange des Monats herrschte trockenes, heiteres und warmes Wetter, dem der Einbruch der Polarluft am 9. ein Ende bereitete. Danach wurde das Wetter veränderlich und die kalte maritime Luft brachte am 17. eine neue Abkühlung. Nach einer kühlen und niederschlagsreichen Woche, unter deren Schneefall in den östlichen Gebirgen vorkam, wurde das Wetter wieder heiter und sonnig und blieb bis zum Ende des Monats trocken und warm.

Der Luftdruck war in Budapest 752.8 mm, auf Meeresniveau reduziert 764.4 mm, die Abweichung +0.8 mm

Das Monatsmittel der Temperatur zeigte in Transdanubien (12—15°) auch in diesem Monat eine wesentliche positive Anomalie, von 2—3°, welche sich auch Osten stufenweise verminderte. Sie variierte in dem Oberland (8—12°) nur zwischen $1\frac{1}{2}$ —1° und wies in den nordöstlichen Komitaten der Tiefebene (10—12°) ferner im Karpathenland und Siebenbürgen (6—12°) stellenweise auch negative Anomalien von einigen Zehntelgraden auf. In Budapest war das Mittel 12.9°, die Abweichung +1.8°

Die maximale Temperatur trat meistens am 1. oder am 2. auf und war mit Ausnahme des Gebirgslandes nahezu 30°. So kamen hier und da Hitztage im Oktober (Szerep, Künszentmiklós, Kompolt) vor, was in diesem Monat seltene Erscheinung in Ungarn ist. Die Zahl der Sommertage war zwischen 3 und 8. In Budapest war das Maximum 28.9° am 1. und wurden 6 Sommertage beobachtet. Das Temperaturminimum wurde am 21. oder am 15. gemessen, an welchen Tagen die nächtliche Abkühlung an vielen Orten den Nullpunkt erreichte sogar überschritt, es gaben

aber große Gebiete, wo der erste Frost nur in November auftrat. Im Oberland meldeten sich schon ernste Fröste, das Minimum betrug in Parádfürdő -4.5° , in Rozsnyó -4.6° . In Budapest wurde am 21. $+1.6^\circ$ gemessen. Die Zahl der Frosttage war im nordwestlichen Grenzgebiet und in der Tiefebene 1—2, im Oberland 3—4, in den höheren Lagen des Karpathenlandes und Siebenbürgens um 10. Die stärksten bodennahen Abkühlungen sanken allgemein unter 0° und wurden auch Fröste von -5 , -6° beobachtet. Die Bodentemperatur war in den oberen Schichten übernormal, in Budapest zeigte das Insulations-Maximumthermometer 48° am 2.

Die Tagestemperatur von Budapest blieb noch zwischen 1. und 9. über dem Normalwert, die ungestörte positive Anomalie dauerte also genau 53 Tage lang, eine so lange warme Periode kann als ungewöhnlich betrachtet werden. Nach zwei veränderlichen Wochen herrschte wiederum positive Anomalie. Insgesamt waren 23 warme und nur 8 kalte Tage in diesem Monat. Die größte positive Abweichung erreichte $+6.2^\circ$ am 2, die größte negative war -2.7° am 20. Mäßiges Defizit zeigte nur ein Pendatenmittel.

Die Monatssumme des Niederschlages war mit Ausnahme der südlichen Hälfte Siebenbürgens unternormal. Das Defizit erreichte die Hälfte der normalen in den nördlichen Komitaten Transdanubiens, in dem Börzsönygebirge und in einigen Teilen des Karpathenlandes, sonst war die Anomalie zwischen 10—50%. In der Gegend von Kolozsvár und im Szeklerland zeigte sich ein Mehrbetrag von 25—45%. Die größte Monatsmenge, 81 mm wurde in Királymező gemessen. In Budapest fiel 23 mm an 6 Tagen, das Defizit war 28 mm. Die kleinste Summe wies Veszprém mit 12 mm auf, was ein Defizit von 81% bedeutet. Die Zahl der Tage mit Niederschlag variierte zwischen 5 und 8, im Oberland und Karpathenland zwischen 10 und 12. Die größte 24 ständige Menge, 33 mm fiel in Királymező am 9. Schneefall wurde in dem westlichen Teil des Landes nur ausnahmsweise beobachtet, im Karpathenland und Siebenbürgen kamen schon mehrere Schneetage vor (Tiszaborkút-Mencsülő, Királymező 5). Eine zusammenhängende Schneedecke bildete sich nur in den höheren Bergen. Landesniederschläge fielen am 9, 17, 18, 21 und 23, trockene Tage waren 1, 3—8, und 26—31.

Die Sonnenscheindauer war im ganzen Land übernormal. Die Monatssummen von 170—210 Stunden zeigten stellenweise einen Mehrbetrag um 70 Stunde, welche eine Anomalie von 50% bedeutet. Der gesamte Mehrbetrag Septembers und Oktobers an Sonnenschein war außerordentlich groß. In Budapest war die Monatssumme 174 Stunde, die Abweichung 35 Stunde. Die Zahl der sonnenscheinlosen Tage lag zwischen 1 und 4. Der Durchschnitt der Bewölkung (35—50%) war um 10—20% unternormal, die relative Feuchtigkeit (70—80%) blieb auch mit 5—10% unter dem Durchschnitt. Die vorherrschende Windrichtung war südlich, Stürme wurden nicht beobachtet.

Das sonnige und trockene Wetter des Monats war der Landwirtschaft ungünstig, weil es das Säen der Getreide hinderte und weil die aufgehende Saat wegen Mangels an Wasser viel leidete.

Dr. F. Bacsó

Kurzer Inhalt der in deutscher Sprache nicht veröffentlichten Artikel.

Über die Theorien der Entstehung der Niederschläge. (M. Csizsinszky):

Der Artikel behandelt die neueren Theorien der Niederschlagsbildung nach Bergeron, Findeisen und Petersen.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS LAPJA.

Kiadási felel: Dr. CHOLNGKY JENŐ, elnök

Szerkesztési felelős: Dr. BACNÓ NÁNDOR szerkesztő,

20986 Sárkány-nyomda r.-t. Budapest, VI., Horn Ede-u. 9. Tel.: 122-190.

Igazgatók: Wessely Antal és Wessely József.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADEMIA

KÖNYVTÁRA 55004/1957 N. SZ.

Kiadók: NICOLA ZANICHELLI, Bologna

ROBERT MÜLLER, Berlin - G. E. STECHERT & Co., New York - RUIZ HERMANOS, Madrid
KIRÁLYI MAGYAR EGYETEMI NYOMDA KÖNYVKERESKEDÉSE Budapest - F. ROUGE & CIE, Lausanne
F. MACHADO, Porto - THE MARUZEN COMPANY, Tokyo,

1942.

36. évfolyam

A NEMZETKÖZI TUDOMÁNYOS EGYÜTTMŰKÖDÉS FOLYÓIRATA

(Megjelenik havonta 100-120 oldalas füzetekben).

„SCIENTIA”

Igazgatók: **G. B. BONINO - P. RONDONI - G. BRUNI - A. PALATINI - F. SEVERI**

Szerkesztő: **Paolo Bonetti**

AZ EGYETLEN FOLYÓIRAT, amely valóban nemzetközi együttműködésen épül fel.

AZ EGYETLEN FOLYÓIRAT a tudás egységesítésére és egyesítésére, amely cikkeiben a tudomány minden ágának legújabb és legalapvetőbb problémáit tárgyalja: filozófiát, tudománytörténetet, a tudományok tanítását, matematikát, asztronómiát, geológiát, fizikát, kémia, biológiai tudományokat, fiziológiát, pszichológiát, egyháztörténetet, antropológiát, nyelvészetet; cikkei gyakran valóban áttekintő ismertetések, pl. azok, amelyek azzal foglalkoznak, hogy egyes nemzetek mivel járultak hozzá a tudományok fejlődéséhez, vagy pl. a determinizmus kérdésével, vagy a fizika és kémia alapvető kérdéseivel, a relativitáselmélettel, atomelmélettel, és sugárzásokkal, a vitalizmussal foglalkozók. A „SCIENTIA” így az egész világ tudományos köreit foglalkoztató legnagyobb problémákat tanulmány tárgyává teszi.

AZ EGYETLEN FOLYÓIRAT, amely azzal dicsekedhetik, hogy munkatársai a világ legkiválóbb tudósai közül válogat.

A cikkeket a szerzők nyelvén közöljük, de minden füzethez függelék csatlakozik a német, spanyol és angolnyelvű cikkeket tejes olasz fordításával, továbbá a cikkeket három nyelven közölt kivonatával.

(Kérjen ingyen próbafüzetet a „SCIENTIA” titkárságától; postaköltségre küldjön be 3 olasz lírát saját országának, postabélyegben.)

ELŐFIZETÉSI DÍJ EGY ÉVRE: 180 líra — 30 RM — 11.50 dollár.

Akik több mint egy évre fizetnek elő, azok jelentékeny engedményt kapnak.

Tudakozódásokkal forduljon egyenesen a következő címhez: „SCIENTIA” Via A. de Togni, 23 - Milano (Italia).

Kérelem lapunk olvasóihoz.

Lapunk régebbi évfolyamainak egyes számai elfogytak. Kérjük azért igen tisztelt olvasóink közül azokat, akik lapunkat nem köttetik be, vagy nem óhajtják megőrizni, hogy az alább felsorolt füzeteket nekünk visszaküldeni szíveskedjenek.

1929. egész évfolyam, 1930. szeptember-október, 1932. szeptember-október, 1935. egész évfolyam, 1941. január-február.

A Társaság hajlandó a visszaküldött füzetekért bizonyos térítést fizetni.

A Magyar Meteorológiai Társaság Elnöksége

Lufft

**Légnyomásmérőket (fémből),
időjárásjelzőket, hőmérőket,
(hajszálas) nedvességmérőket,
i r á n y t ű k e t,
regisztráló készülékeket**

elismerten **elsőrangú** kivitelben gyárt:

G. LUFFT METALLBAROMETERFABRIK G. m. b. H. STUTTGART — S.

Magyarországi képviselő:

Seiner L. Zsigmond optikai és fotócikkek képviselője

Budapest, XI., Eszék-u. 8. mft. 3.

Telefon: 2-682-31.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADVÁNYA

2. KÖTET

VÉDEKEZÉS AZ IDŐJÁRÁSI KÁROK ELLEN

Írta:

Dr. AUJESZKY LÁSZLÓ

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

•••

A Duna—Tiszaközi Mezőgazdasági Kamara pályadíjával jutalmazott munka (1 köt. VIII+157 oldal, 26 képpel) Tartalmazza: a szárazság és túlbő csapadék elleni küzdelem kérdéseit, a hőmérséklet mesterséges javításának lehetőségét, a fagy elleni védekezést, a villámkárok elleni védekezést Mit várhatunk a fásítástól?

Az időprognózis jelentősége az időjárás károk elleni küzdelemben.

Ára 4 P 20 f postai szállítással együtt. — Tagjainknak és főiskolai hallgatóknak 1 P+20 t posta. Megrendelhető a Magyar Meteorológiai Társaság-tól, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADVÁNYA

3. kötet

IDŐJÁRÁS — ÉGHAJLAT ÉS MAGYARORSZÁG ÉGHAJLATA

Írták:

Dr. RÉTHLY ANTAL és BACSÓ NÁNDOR

A kézikönyv terjedelme X+404 oldal (26 iv) 150 ábrával, 4 melléklettel műnyomó papíron és 2 számtáblázat melléklettel. A könyv tárgyalja az időjárás és az éghajlat elemeit. Közli Magyarország számos éghajlati táblázatát (1901—30 évek megfigyeléseiből) és hazánk éghajlati leírását, valamint Budapest éghajlatának részletesebb jellemzését. A függelék sok hasznos táblázatot tartalmaz.

Ára 8 P, azaz nyolc pengő

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és észlelőknek (bérmentes küldéssel) 15% kedvezmény.

Megrendelhető a pénz előzetes beküldésével

Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.

A pénz beküldhető postautalványon vagy 22861 sz. postai befizetés lapon.

LÉGKÖRTAN

Írta: **Dr. Hille Alfréd**

A mű 280 oldalon összefoglalja a repüléssel kapcsolatos légkörtani ismereteket, a mellett áttekintést nyújt a légkörtan egész területéről. (158 ábra, 10 kétszínnyomású időtérkép, műnyomású felhőképek, táblázatok.)

Ára egész vászonkötésben 9 pengő, fűzve kartontáblával 8 pengő

Megrendelhető a Magyar Meteorológiai Társaságnál.