

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 2 $\frac{1}{2}$ nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVIFOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30—33 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

XVI. KÖTET.

1884. AUGUSZTUS

180-ik FÜZET.

XVIII. A BETEGSÉGEK URALMA A FÖLD NÉPEI KÖZT.*

E század tudományos vívmányainak köszönhetjük, hogy az embernek a természetben való helyzetéről s a Föld többi lényeihez való viszonyáról határozottan ítélnünk. Ma már megdönthetetlenül álló tények alapján kimondhadjuk, hogy az ember, egész lényében véve, a természetnek époly szigorú törvényei alatt áll, mint akár a legutolsó féreg. A mai fiatalabb nemzedéknek azonban alig lehet fogalma arról, hogy milyen nagy küzdelembe került a régi hagyományos nézeteket teljesen és örökre leszorítani a tudományos diskusziók teréről.

A legutolsó pozíció, a melyet e téren el kellett foglalni, s a mely a legmakacsabbul állott ellent az újabb tények bizonyító érveinek, a *ragadós betegségek* mivoltának a kérdése volt. — Mert, ha már minden vitán felül is állott, hogy olyan *életerő, olyan vis vitalis*, a melyet a régiek az élet lényegének, s mint ilyet a természettörvényeken kívül állónak tekintettek, nincs; továbbá, hogy az emberi szervezet erőnyilvánulásaiban is úgy, mint egyéb természeti erőnyilvánulásokban, az *erő megmaradásának* a törvénye uralkodik: mégsem lehetett az ismert többi tényekkel összehangzásba hozni azt, hogy járványok idején egy szellő fuvalma, egy kis, úgynevezett meghülés, vagy gyomormegrontás következtében menthetetlenül elpusztúl a csak imént viruló emberélet, holott e látszólagos okok máskor legfőljebb könnyű betegséget, könnyen muló rosszullétet idéztek elő.

A kétségbeeséssel határos csüggedéssel és gyámoltalanul állott volt a tudomány e körjelenségekkel szemben. Dr. S k o d a, ezelőtt húsz évvel, egyik klinikai előadásában azt mondá erre vonatkozólag: »Vajmi kétségbeesett dolog oly ellenséggel megküzdeni, a melyet nem ismerünk s nem láthatunk«. — Ma már ezt nem mondhatjuk. A tudósok fáradhatatlan buvárkodásának sikerült ezzel az irtóztató ellenséggel minket megismertetni; azt láthatóvá, kézzel

* Előadatott az 1884. márczius 10-ikén és 28-ikán tartott referáló szaküléseken.

foghatóvá tenni; sikerült kimutatni, hogy az úgynevezett ragadós betegségek járványaiban bizonyos, véghetetlenül kicsiny, csak erősen nagyító mikroszkóp alatt látható apró élő lények, az ú. n. *mikróbionok* v. *baktériumok* idézik elő azokat az iszonyatos betegségeket, a melyek rövid idő alatt képesek az emberéletet kioltani. — A legutóbbi húsz év alatt sikerült, eme az egész szervezetet megfertőző apró lényeknek egyes hasznunkra fordítható sajátságaival is megismerkednünk; minélfogva ma már nincs okunk remény nélkül elcsüggedni, és a jövőre nézve némi kilátásunk is lehet a végleges győzelemre az ellenők megindított küzdelmünkben.

Az emberiség sorsa e Földön a küzdelem. — Léte fenntartásáért az emberiségnek már az ősidőkben kellett az óriás fenevadakkal küzdenie; s a gyenge testű embernek, értelmi felsőbbségével sikerült eme félelmetes ellenségét annyira kipusztítani, hogy a művelt országokban szó sincs rólok többé. Mindamellert a művelt emberi társadalomnak ma sokkal veszélyesebb ellenséggel kell síkra szállania; a hirtelen óriási mennyiségben elszaporodó s az orgyilkos módjára észrevétlenül mindenüvé belopódzó ragadós természetű mikróbionokkal. Ennek az ellenségnek a leküzdéséhez hasonlíthatatlanul fokozódottabb értelmi erőre van szükség, mint volt az őskori fenevadakéhoz. E küzdelemhez nélkülözhetetlenül új és modern fegyverekre, a tudomány új segédeszközeire van szükségünk.

A veszély nagyságának tudatában s az elodázhatatlanná vált küzdelem kényszerítő hatása alatt a tudományos buvárlatnak egy egészen új és speciális irányban kellett megindulni, minek következtében új tudományszak, a *modern közegészségtan* fejlődött ki, mely hivatva van az emberiségnek a legáldásosabb szolgálatot tenni.

A modern közegészségtan, mely úgyszólván a legutóbbi húsz év alatt fejlődött ki, a nagy feladatához képest ma még zsenge korát éli; de éppen nagy jövőjére való tekintettel, a művelt nemzetek a legnagyobb készséggel vették az új tudományszakot a pártfogásuk alá. A kormányok egymással versenyezve nyújtottak segédkezet a nagy cél elérésére s külön tanszékeket, valamint modern irányban szervezett állami közegészségügyi intézeteket alapítottak számára. — Hazánk, mely mindnyájunk öröme a tudományos művelődésben napról napra mindig nagyobb előhaladást tesz, büszke lehet arra, hogy a többi műveltebb és sokkal hatalmasabb nemzetek sorában egyike volt az elsőknek, a mely ez új tudományszakmát felkarolta, midőn a budapesti egyetemen, sőt újabban Kolosvárott is számára külön tanszéket emelt.

De nagyon is szükséges, hogy hazánkban ez ügy minél nagyobb lendületbe hozassék. Tekintve egyfelől, hogy fajunk a többi ten-

gernyi idegen fajokkal való folytonos versenyben, csak úgy fogja helyét biztosan megállani, ha — a többi föltételeken kívül — *minél jobban elszaporodik*, azaz, ha már egyszerűen szám szerint is, minél sűrűbben be fogja tölteni hazánknak még gyéren lakott térségeit; másfelől pedig tekintve, hogy a hazánkban észlelt aránylag igen kedvező születés-arány daczára nemzetünk mindeddig csak mostoha számbeli gyarapodást mutatott, a mely szomorú eredményt egyenesen csak a kedvezőtlen közegészségi viszonyoknak róhatjuk fel: nyilvánvaló, *hogy eme közegészségi viszonyoknak a tudomány segédeszközével való lényeges megjavítása, fajunk új felvirágzása érdekében, legelső állami teendőink közé tartozik.*

Ez alkalommal a *betegségek uralmának* kérdését óhajtván fejtegetni, távol van tőlem e kérdést a tüzetes és szakszerű közegészségtan szempontjából taglalni. Van e kérdésnek általánosabb oldala is, a mely az anthropológiát különösen érdekli, s én a kérdésnek csupán csak ezt az oldalát kívánom az alábbiakban megvilágítani és reá a hazai közönség figyelmét felhívni.

Azóta, hogy a Föld különböző vidékein élő különböző népekről tüzetesebb ismereteink vannak, az a meglepő tény derült ki, *hogy az egyes emberfajták nem egyenlő mértékben sínenek a különböző betegségek hatása alatt; hogy egyazon betegség, a mely pl. valamely vidéken az egyik népség között a legnagyobb pusztításokat idézi elő, egy másik vidéken és egy másik népségben alig okoz kárt, vagy pedig teljesen meg is kiméli.*

Így állván a dolog, a bűvárok figyelme odairányúlt, hogy mindenekelőtt az egyes betegségek földrajzi elterjedését, valamint az egyes emberfajták különböző kórhajlamait közelebből megállapítsák. — E buvárlatban a megoldandó feladat azonnal két főkérdésre oszlott: 1-ször arra a kérdésre, hogy maguk a betegségeket okozó tényezők a külső természeti viszonyoknak (a körlég, a hőmérséklet, a talaj, a víz stb.) mily jelenségei, változásai között lépnek föl, és 2-szor arra a kérdésre, hogy milyen tüzetesebb szerkezeti sajátságaik vannak az egyes emberfajtáknak, a melyeknél egyfelől az egyes betegségek kisebb-nagyobb mértékben rombolólag lépnek fel s másfelől, a melyeknél az illető betegségek vagy csak csekély kárt okoznak, vagy pedig egyáltalán nem gyakorolnak reájok hatást.

Hogy eme kérdések nemcsak a szaktudósokat, az orvosokat, hanem az összes művelt nagy közönséget is a legközelebből érdekelhetik, könnyen belátható.

A testeket, a melyeknek *közvetítésével* valamely erő egy másik testre hat, általában véve *közegeknek* (mediumoknak) nevezzük.

Közegeknek nevezzük péld. a levegőt, talajt s a természeti testeket, a melyekkel a természetben körül vagyunk véve, s a melyeknek közvetítése által reánk a távolabbról jövő erők, pl. a levegőn át reánk sütő napsugarak erői hatnak. E rajtunk kívül létező közvetítő testeket *külső közegeknek* nevezzük, megkülönböztetésül a *belső közegektől*, a melyek nem egyebek, mint saját szervezetünknek anatómiai alkotó részei; így pl. a bőr, a nyálkahártyák, a vér, az egyes szövetek s ezek nedvei stb.

Az elv, mely szerint a természetben erőnyilvánulások csupán csak különböző testeknek egymásra való kölcsönös hatásából jönnek létre, az emberi szervezetre nézve is teljes érvényben van. Ha tehát a szervezeten valamely erőnyilvánulást, vagyis életjelenséget (a szervezetnek akár egészséges, akár pedig beteg állapotában) létrejönni látunk, mindig szemünk előtt kell tartanunk a *külső* (természeti) és a *belső* (szervezeti) *közegeknek* egymásra való kölcsönös hatását. A dolog tehát úgy áll, hogy a szerint, a mint az egyes embereknek vagy egyes emberfajtáknak a finomabb belső szervi sajátágaik, vagyis az úgynevezett belső közegeik különbözők, egy és ugyanazon külső közegnek a hatása is különböző eredményt fog előidézni az egyes embereknél vagy emberfajtáknál, azaz, más szóval, nem mindnyájunkra egyformán; az egyik ember pl. a levegő hőmérsékletének bizonyos hirtelen megváltozása következtében megbetegszik, a másik teljes épségben marad stb. — Ha majdan a külső és belső közegeknek eme kölcsönös hatása egészen részletesen ismeretes lészen, bizonyára meg fogja találni a tudomány az útját-módját annak is, mikép kelljen a hatás káros részének elejét venni, a jótékony részét pedig fokozni; képesek leszünk majd akkor számos emberéletet megmenteni, a melyet ma még feltartóztathatatlannal ragad el a halál előlünk.

Ha már most a *Föld népei között fellépő betegségek uralmának* a kérdését tekintetbe vesszük, legott be fogjuk látni a kérdésnek szerfölött szövevényes voltát és óriási nagyságát. De ez ne retentsen minket attól vissza, hogy legalább annyira, a mennyire fogyatékos ismereteink megengedik, egy kis tájékozást ne szerezzünk magunknak a kérdés főbb mozzanatai iránt.

A könnyebb tájékozás kedvéért tekintsük először a főbb külső és azután a főbb belső közegeket.

A külső közegek.

Fontos külső közeg, mindenekelőtt a levegő, az atmoszféra a melyben élünk. — E közegnek egyik fősajátága abban áll, hogy egyfelől a napsugarakat Földünkre vezeti, másfelől azokat bizonyos

mértékben visszatartja (elnyeli). Ha Földünknek atmoszférája nem volna vagy nem olyan volna, a milyen, a napsugarak is vagy közvetlenül vagy másképen hatnának Földünkre. A körleg tehát módosítólag, ha úgy tetszik, szabályzólag hat a napsugarak okozta hőmérsékletre. Nézzük e módosító hatásnak az általánosabb következményeit.

a) *A hőmérséklet Földünkön az égaltjak vagy klímák szerint különböző.* Nagyjában *forró* vagy *trópusi*, *mérsékelt* és *hideg* vagy *sarki* öveket különböztetünk meg Földünkön. De ez egyes övek hőmérséklete, az egyes évszakok szerint s az egyes évszakokon belül is kisebb nagyobb határok között ingadozó változásokat szenved. Mi, kik a mérsékelt övben élünk, az ismeretes négy évszakot különböztetjük meg. — Általános a tapasztalat, hogy egyazon égöv alatt a vidékek nem mutatják a hőmérsékletnek mindenütt egyforma változásait, a Föld különböző részeiben. Ismeretes, hogy egy s ugyanazon égöv alatt a nagy oceánok közelében levő vidékeken a hőmérsékletben nem mutatkoznak az egyes évszakok között azok a hirtelenül ugró változások, mint azokon a vidékeken, a melyek az oceánoktól távol fekszenek, s a mely vidékeket *kontinentális* vidékeknek szoktunk nevezni. Az ilyen mérsékelt égöv alatt fekvő kontinentális vidékeken alkalmilag trópusi forróság és arktikus zord hideg uralkodhatik; a miért is az ilyen vidékeket szélsőséges hőmérsékletűeknek nevezzük.

Legyen elég egy példa. — Baskiriában (az Uralhegység déli része és a Káspi-tenger között), a hol a magyarok legközelebbi ősi vérrokonai, a *baskirok* vagy *baskurdok* laknak, nyáron afrikai hőség télen pedig szibériai hideg uralkodik. Így Orenburg (Baskiria fővárosa) vidékén télen a hőmérő oszlopa -40°C. -t, nyáron pedig $+42^{\circ}\text{C.}$ -t is mutat; már pedig ez a város az északi szélességnek közel ugyanazon foka alatt fekszik, mint Berlin vidéke, a hol a nyár korántsem olyan forró mint pl. Budapest vidékén, s a tél is körülbelül csak olyan mint itt nálunk. — De eme külső természeti közegnek, a körlegnek hőmérsékleti hatása nem gyakorol egyforma befolyást az egy helyt együtt lakó különböző eredetű népségekre. Így például a baskir a nyár hevétől nem szenved s a tél zord hidegét kiállja, holott a közéjük befészkelődött nyugoteurópaiak felette szenvednek ez extrém hőmérsékleti változások alatt. — A belső közegeknek a hatása — a mit közönségesen a *faji* sajátságoknak tulajdonítunk — ez esetben tehát nyilvánvaló.

Általában véve, a külső hőmérsékletnek a hatása a szervezetre annál nagyobb, minél nagyobb az idegen vidék hőmérsékletének az eltérése az ember szülőföldjeétől. A négerek északon épűgy elpusz-

túlnak s fajukat épügy nem szaporíthatják, mint az európaiak a trópusok alatt. A nagyban eltérő hőmérsékletű vidékeken az ember egészsége mindenek előtt aláhanyatlik, a betegségekre való hajlama fokozódik (azaz belső vagy szervi közegeinek ellentálló hatása csökken), élettartama megrövidül, tenyésző képessége megfogy. Az idegen égöví vidékek hőmérsékletének a káros hatása pedig mindenek előtt a különben is gyenge vagy beteges testalkatú egyéneken nyilvánul, továbbá a gyermekeken, különösen pedig a csecsemőkön.

Érdekes az a tapasztalat, a mely szerint a tél hidege inkább a hajlott korúak, a nyár heve pedig inkább a kisdedek közül szedi áldozatait. Így a kisdedek halálozása a nyári középhőmérsékletnek emelkedésével még saját szülőföldjökön is arányosan fokozódik. Dr. Vacher Havre városára vonatkozó statisztikai táblája ezt szembeszökőleg tünteti fel. Szorítkozunk itt a következő sorozatra:

Havre kisdedeinek halálozása

Év	A nyár középhőmérséklete	Az első életévben elhalt 100 élveszületett közül
1853.	+17·7°C.	32·25
1854.	+18·4 »	52·44
1855.	+18·3 »	51·36
1856.	+18·8 »	59·16
1857.	+19·7 »	65·41
1858.	+19·4 »	54·93
1859.	+20·3 »	93·30
1860.	+17·1 »	42·12
1861.	+19·2 »	75·72

Ha a nyár heve szokatlanul fokozódik, a hatás hirtelen halált-hozó lehet; s ezt a *napszúrás* hatásának tulajdonítjuk. A vizsgálatok, névszerint pedig az élettani kísérletek kimutatták, hogy ilyenkor a hő főleg az idegrendszer elemeire, az idegsejtek és idegcsövek myelin alkatrészére szétbontólag hat.

Magától értetődik, hogy a napszúrás esetei leggyakrabban a forró égajlakban fordulnak elő; s leginkább azok az emberek esnek neki áldozatul, a kik künn a szabad ég alatt kénytelenek lenni. Ilyenkor a szorosán álló ruházat valamint az embereknek egy helyen való összezsúfolása a legveszedelmesebb; és csakugyan legtöbb napszúrás a nyári időre eső táborozások vagy hadjáratok alatt fordul elő, a mikor a Nap sugarainak verőfényében igen sok embernek kell helyenként összecsoportosúlnia. A nyári hadgyakorlatoknak mindig meg vannak az áldozataik. — Párisban 1881. július 14-ikén (a francziák nagy nemzeti ünnepén) szemtanúja voltam, mikor a Longchamps-on tartott díszgyakorlat alkalmával a 60,000-nyi csa-

patban a Nap heve alatt egymásután 9 ember rogyott össze napszúrás következtében. — Az angolok és francziák, kiknek a trópusi égövek alatt gyarmataik vannak, igen jól tudják, milyen veszedelmesek rájuk nézve a nyár évadjába eső hadjáratok. A bennszülöttek is tudatával vannak ennek. Algiriában azt a mondást hallottam egy arabtól »télen a francziák, nyáron pedig mi vagyunk a győztesek«. — Niebuhr történész szerint már a régi rómaiak is tudták, hogy nyáron mi sem rosszabb a katonákra nézve, mint mikor azok zárt sorokban kénytelenek gyalogolni. Dr. Vallin szerint a katonák, a kik nem tudnak könnyen izzadni, nagyobb mértékben vannak a napszúrás hatásának kitéve; továbbá, ha a katonáknak egy helyen állva vesztegelniök kell, hamarabb esnek a napszúrás áldozataiúl, mint mikor egymástól elszéledve járhatnak kelhetnek. Az 1859-iki olasz hadjárat alatt (a mikor, mint tudjuk, egész Európában igen forró nyár volt), júl. 4-ikén egyedül a francia hadseregben 2000 ember dőlt ki a sorból. Emlékezetes év marad Pekingre nézve 1743, a mikor a nyári hőség $+40^{\circ}\text{C}$ -on túl emelkedett volt és a napszúrás következtében 11,400 ember halt el.

A legszembeszökőbb tünetek, melyek között a napszúrás hatása az emberen jelentkezik a következők: az illető egyének majd hirtelen elhalaványulva, majd pedig kékes-vörösén duzzadt arczczal elalélnek s összerogynak, a lélekezés és szíverés eleinte szaporább de azután mindinkább gyérebbé válik, míg végre egyszerre teljesen megszűnik, a halál beáll; a mi néha igen hamar, de legalább is 2—3 óra alatt bekövetkezik. Dr. Bordier szerint a napszúrástól sujtottak 26% arányban szoktak elpusztulni.

Ha mérsékelt hőmérsékletű vidékbeli ember forró égálg alá jut, mindenekelőtt a bőr párolgása, a veriték képzése, valamint a lélekezése fokozódik. — Ez a jelenség különösen feltűnő az olyan állatoknál, a melyek a mérsékelt égövek alatt az izzadásra nem igen mutatnak hajlamot. — Azonban a fokozódott bőrpárolgás és gyorsított lélekezés utóbb tetemesen csökken, s erre a mozzanatra vezetik vissza az orvosok azt a jelenséget, hogy a forró éghajlatú vidékekre költözött európaiak egyebek között a mirigyek (nevezetesen a máj) vérbőségében és vérpangásában szenvednek.

A hideg hatását illetőleg Nordenskiöld azt az érdekes észleletet tette, hogy a sarki vidékeken az algák — 2° -nál is tenyészenek és elszaporodnak. Egyébiránt Gaimard már 1829-ben mikor Izlandban járt, észlelte, hogy a földben keményre fagyott varangyok vízben újra fölélédtek, és már Hunter jött arra az utopiára, vajjon nem lehetne-e az embert úgy megfagyasztani, hogy azután bizonyos tetszés szerinti idő múlva ismét föl lehessen élesz-

teni: »Az a képzeletem támadt, mondja ő, hogy talán lehetséges volna végtelenül meghosszabbítani az ember életét akként, hogy az ember igen hideg égájlban éljen. Itt ugyanis minden életműködés csökken s ennek következtében az anyagvesztés is mindinkább megkiseb-
bül, míg elvégre teljesen zérussá válván, maga az egész emberi test teljesen megfagy. Én úgy véltem, hogy ha egy ember reászánná magát életének utolsó tíz évét ily fagyos tespedésnek átengedni, akkor az ő életét évezredekre meg lehetne hosszabbítani akként, hogy minden száz év múlva fölmelegítvén testét, őt újra felélesztjük s ekkor tudomására lehetne hozni mindannyiszor mindazt, a mi a száz-száz éves fagyos állapotában történt. Mint minden tervcsináló — mondja tovább — én is nagy vagyontra akartam a tervemmel szert tenni; de egy tapasztalatom teljesen kiábrándított az egészségből«.

A hőmérsékletnek nagyobb fokú csökkenése főleg a vörsejtekre hat roncsolólag. — A hidegnek első hatása a test felületes hajszáledényeinek az összehúzóadásában nyilatkozik, miért is a vér a test felületesebb helyeiről a belső részek felé torlódik. A hidegnek nagyobb fokú és húzamosabb behatása alatt a vörös vörsejtek pusztulásnak indulnak, minek következtében, a mint ezt Biermer kimutatta, nagyfokú vörsejthiány jő létre, a mely az ú. n. sarki vérszegénységnek (anaemia borealis) az oka. Hayem vizsgálatai szerint egy ilyen embernek egy-egy csöpp vérében csak egy millió vörös vörsejt van, holott az egészséges emberében öt millió fordul elő.

Minthogy a hideg hatására a vér azon része, a mely azelőtt a test felületesebb részeiben kerengett, most legnagyobbára a belső részek felé tódul, ennek a legközelebbi következménye az, hogy a belső szövetek és szervek mind tulságos sok vérrel láttatnak el; így a nyálkahártyák (főleg a légcső és hörgők nyálkahártyái) véredvtől duzzadnak — a mi azután a katarrhusok folyamatát indítja meg; a hurutos állapot átmege a legfinomabb hörgőkre is a tüdők belsejében Ezenkívül belső vérzések is létrejönnek, éppen a vértorlódások következtében. A hideg hatásának még egy igen feltűnő eredménye abban áll, hogy az ember igen könnyen elfárad és elálmosodik; az északsarki utazók nem tudják eléggé kiemelni eme felette veszélyes hatást, mert éppen útközben lepi meg az embert ez az álmoság, a mi könnyen szomorú véget érhet, minthogy sokszor az ilyen elalélt embert többé életre hozni nem lehet. — Ez az általános testgyöngeség és álmoság szintén csak a vörsejtek nagyfokú megfogyásának a következménye.

Ha a fagylaló hideg hirtelen és helyileg a testnek egy-egy részére hat különösen, ilyenkor az illető testrészt, a mint mondani

szoktuk, elfagy. Így fagy el az orr, a kéz, a láb. Az elfagyott részek teljesen el is hálnak, elüszkösödnek, s mindez az előbb említett vérkeringésbeli zavarok következtében áll elő. Az ilyen elüszkösödött fagyos testrészekben a vér, a mely még a nagyobb véredényekben visszamarad, megalvadt állapotban találhatik. Az ekként elhalt részek le is válnak, vagy könnyen leválaszthatók a testről. — Xenophon a híres Anabasisában beszéli, hogy számos katonájának a lába s keze elfagyott és sokan elvesztek, mikor seregének a hideg zord időben magas hegyeken kellett visszavonulni. Sokkal ismeretesebb, hogy sem bővebben kellene leírni, miként tette tönkre I. Napoleonnak nagy hadseregét az 1812—13-ik téli hadjárat Oroszországban.

A hőmérsékletnek két végletét, a forró hőséget és a zord hideget illetőleg tudjuk, hogy egyikök sem alkalmas a műveltebb és előrehaladottabb társadalmi élet kifejlődésére. A trópusi hőségben élő négek ép úgy, mint a sarki hidegben fagyoskodó eszkimók, hozánk — mérsékelt égövű — európaiakhoz képest, társadalmilag csak lézengő állapotot tüntetnek föl, s az általános művelődés terén velünk távolról sem képesek versenyre kelni.

b) *A napfény kémiai hatása.* — A napfény a melegen kívül kémiai hatást is fejt ki. A napfénynek eme hatása nélkül Földünkön a szerves világ bámulatos kémiai kombinációi nem jöhettek volna létre. Habár ez idő szerint még nincsen sorozatos áttekintetünk az összes élő lényeket alkotó kombinációk kifejlődésének egymásutánjáról, s habár csak újabb idő óta vannak felületes ismereteink a legalsóbb rangú élő lények egynémely kémiai sajátosságairól; anynyit bizvást már ma mondhatunk, hogy Földünkön az élet első sorban az illető égöv napfény mennyiségével arányosan fejlődik ki. A Föld azon részei, a melyekre több napsugár özönlik, nemcsak számra nézve gazdagabb, de alakra nézve is változatosabb szerves lényekkel bővelkednek. A trópusi és szubtrópusi földrészek eredeti növény- és állatvilága sokkal dúsabb és változatosabb, mint az arktikus, szubarktikus és a mérsékelt égövű földrészeké. — Igaz ugyan, hogy az ember az általa lakott vidékek flóráját és faunáját a meghonosítás és domesztikáció által mesterségesen is tudja gazdagabbá és változatosabbá tenni, a mint eredetileg volt, de csakis bizonyos határokig, a melyeket elvégre mégis csak a napfény szabja meg.

A napfény kémiai hatásának kérdésénél minket különösen az egyes emberfajtáknak a különböző testszíne érdekel. Hogy egyáltalában a szerves lényekben a festékanyagok létrejötte a napfény kémiai hatásának tulajdonítandó, ez vitatás alá nem jöhet. A bo-

tanikai és zoológiai adatok azt bizonyítják, hogy a meleg égővek növényei és állatai színekben dúsabbak mint a mérsékelt és hideg égővekéi; miért is, analógia szerint, a színesebb emberfajtákat hasonlóképen a melegebb, a kevésbé színes emberfajtákat pedig a mérsékelt és a hideg égővek alatt szoktuk képzelni.

Az ember testszínét (a bőr, a haj és a szem színét) illetőleg egészen a legújabb időkig az a nézet uralkodott, hogy *a szerint, a mint az egyes emberfajták közelebb és közelebb laknak az egyenlítő felé, a testszínök is mindinkább sötétebb, a sarkok felé lakóknál pedig mindinkább halványabb.* — Ezt a nézetet a tények megdöntötték. Mert ha az igaz is, hogy a forró égövű Afrikában egyáltalában a legsötétebb (fekete) színű emberfajták laknak, korántsem következik, hogy Afrikában éppen az egyenlítő alatt és körülte a legsötétebb testszínű fajták találhatók. A szudáni négerek, kik az egyenlítőtől északra (az északi szélesség 8° — 18° között) laknak, sokkal feketébbek, mint az abantu-négerek, a kik éppen az egyenlítő körül laknak. Igaz ugyan, hogy Európában a Skandináv szigeten élő svédek és norvégek között a szőkeség hasonlíthatatlanul sokkal túlnyomóbb, mint a tőlük délebbre lakó németek, hollandusok, belgák, francziák és spanyolok között; de az is igaz, hogy a lappok és szamojédek, a kik Európának legészakibb részein élnek, sokkal barnábbak mint akár a norvégek akár a svédek.

Ha a testszín sötétebb és világosabb árnyalatait az emberfajták földrajzi elterjedése szerint kutatjuk, nagyjában a következő eredményre jövünk. Egyedül Afrikában vannak teljesen feketebőrű emberfajták, egyebütt sehol a Föld kerekéségén. Az afrikai négerek után legsötétebb testszínűk a melanéziaiaknak (pápuák) és az ausztráliai bennszülötteknek van. A melanéziaiak egy része ugyan közvetlenül az egyenlítő körül él, de már az ausztráliaiak a déli szélesség 10 — 35° közt, tehát az egyenlítőtől sokkal távolabb élnek mint a náluknál határozottan világosabb testszínű malájaiak és mikronéziaiak a keleti félgömbön, valamint a közép amerikai indiánok a nyugati félgömbön. Másfelől az északi sarkhoz legközelebb lakó inuitok (a közönségesen ú. n. eszkimók) valamint a déli sarkkörhöz legközelebb lakó tűzföldiek nem tekinthetők a leghalványabb testszínű emberfajtáknak; a miből tehát az következik, hogy Földünkön az emberfajták testszínárnyalatai a legkülömbözőbb módon összekeverve találtak és bizonyára erős tévedésbe esnénk, ha a napfény mennyiségének a hatását az emberfajtákra egyoldalúlag bírálóknak meg. Mert ha tagadhatatlan is a napfénynek a testszín kifejlődésére való hatása, másfelől itt egyenlőképp tekintetbe kell venni a szervezet jellemző vagyis faji sajátosságait, t. i. az úgynevezett

belső közegeket is. Hisz a különböző jellemű emberfajták nemcsak testszínükre nézve térnek el egymástól, s a néger fogalmához a külső testszínen kívül még számos más belső testalkati sajátság is tartozik, a melyek önmagukban véve is egészen határozottan megkülönböztetik a négert a többi emberfajtaától.

A szóban forgó kérdés eldöntésére mindenekelőtt azt kellene tudnunk, hogy hol volt az egyes emberfajták eredeti őshazája; mert hogy az emberfajták már a legrégebb idők óta lassú de folytonos helyváltozásban vannak, erre nézve kétségbevonhatatlan bizonyítékaink vannak. Az emberiség elszaporodásával a létért való küzdelem is mindinkább nagyobb mértéket öltött, minek következtében az egyes emberfajták részint az eredeti lakóhelyen beállott táplálékhiány, részint pedig a hatalmasabb versenytársak üldözése miatt tovább vándorolni voltak kénytelenek. Így történt, hogy ott, a hol ez a vándorlás legélénkebb volt, a legkülönbözőbb eredetű fajták is érintkezésbe és keveredésbe jöttek egymással, mint pl. Európában, a hol a legkülönbözőbb barna és szőke árnyalatú típusok már a történelemelőtti korok óta együtt élnek. Magunknál is észlelhetjük, miként keverődnek egymással összeházasodás útján a barnák és szőkék, s miként öröklődik következetes kitarással az egyik családban a barna testszín s a másikban a halaványabb testszín, jóllehet a körülvevő külső közegek ugyanazok az egyikre mint a másokra nézve. Ma már nem szabad oly egyoldalúlag a kérdést tekinteni mint pl. Buckle vette a dolgot; mert jóllehet a külső közegek (az égöv, a talaj stb.) fontos szerepet játszanak az emberi életében, de ezek nem képesek az egyes fajtaikat a legjellemzőbb faji sajátságaikból úgy kivetkezteni, hogy egyszersmind el ne is pusztítanák őket. A négernek Amerikában is csak négernek maradnak, mint voltak eredeti őshazájokban, Afrikában; az európaiak is mindenütt az egész Föld kerekiségén európaiak maradnak. Az ember, szervezetének bélyegére nézve, a szerves lényeknek úgynevezett *tartós típusaihoz* tartozik. Madagaszkáron már igen régi idők óta egymás mellett élnek a szakalávok (a kik igen sötétbőrűek, mint pl. az afrikai szuahellik) és a hovák (a kik barnasárga színűek, mint a délázsiai vagy a szundabeli malájok), és daczára annak, hogy ugyanazon égöv alatt élnek, testszínüket nem változtatták meg, hanem külön-külön megtartották.

Íme, a testszín kérdése is kézzel fogható bizonyítékot szolgáltat a mellett, hogy az emberi szervezet vizsgálatánál nemcsak a külső, hanem a belső közegek sajátságait is egyenlő mértékben kell tekintetbe venni.

c) *Az elektromosság a körlégben.* — A körlég mint közeg, a

benne létrejövő elektromosság által is hat a szervezetünkre, jól lehet e hatásról részletesebb ismereteink még nincsenek. A körlég elektromossága következtében a levegőnek oxigénje sajátos atómcsoportosulásba jön, a mely atómcsoportosulatot ózonnak nevezünk. A körlégnek ózontartalma igen változó, s e változásban még nem sikerült bizonyos törvényeket felismerni. A mint a kísérletek tanúsítják, a levegőben felhalmozott ózon eleinte gyorsítja a lélekzést és a szívverést, de azután ellenkezőleg lassítja mindakettőt. Ha ózontartalmú légkeveréket készülék segítségével közvetlenül a lélekző szervekbe vezetünk, a gége, légcső és hörgők nyálkahártyája erős izgatásba jön. Barlow kísérletei szerint már 1%-os ózontartalmú légkeveréknek a belehelése mérgezést idéz elő. — Azt tartják, hogy a körlégben uszkáló szerves csírákra (baktériumokra) a levegőnek ózonja pusztítólag hat. Schönbein azt észlelte, hogy a kolera-járvány akkor dühöngött legjobban, mikor a körlégben legkevesebb ózon volt. — Tény, hogy Borkum-szigetén (az Északi-tengerben) ragályos himlő, vörheny és kanyaró-járvány nem igen van, a mit Dr. Schmidt annak tulajdonít, hogy Borkumban a körlég többnyire nagyon ózonos. Vajjon a dolog csakugyan így van-e, ki tudná ez idő szerint bebizonyítani! A lehetőségét ki nem zárhatjuk. Sokkal rejtélyesebb az az összefüggés, a melybe a körlég ózontartalmát az ú. n. *grippé*-vel (influenza), vagyis a gonoszindulatú nátha-járvánnyal hozták.

Ez a sajátos betegség, melynek a mi szalonjainkban emlegettett ú. n. grippe-vel, a néven kívül, semmi köze nincsen, legelőször 1510-ben Malta-szigetén lett ismeretes. 1557-ben egy járvány Ázsiában, Európában és Amerikában pusztított. 1580-ban ismét ilyen járvány pusztított és pedig egész Európában, továbbá Afrikában és Ázsiában, a mely alkalommal az aggastyánok, a gyenge egészségűek és egyáltalában betegségekben sínlődők sorjában pusztultak; egyedül Rómában 9000-en haltak meg, Madrid lakosságát pedig megtizedelte e járvány. Főlemlíthetők továbbá a következő járványok: az 1590-iki Németországban, az 1593-iki Francia- és Olaszországban (itt még 1658—1663-ig is dühöngött ilyen járvány), az 1669-iki Hollandiában, az 1675-iki Német- és Angolországban s az 1691-iki Magyarországon. 1729-ben ismét egész Európát megfenyítette e járvány. Bécsben abban az évben 60,000 ember betegedett meg e járvány következtében, Londonban pedig egyedül egy hét alatt 908 ember pusztult el benne. Nevezetes az 1782-iki járvány, a mely alkalommal Szt.-Pétervárott egy nap alatt 40,000 ember betegedett meg. 1830 után e járvány, mintegy ráadásul, mindjárt a kolera nyomában pusztított Európában. — Dr. Hirsch 1510—1850 között nem kevesebb, mint 300 grippe-járványt számított össze.

E járványok által nemcsak az emberek, és pedig kivétel nélkül valamennyi fajtából, hanem az állatok is szenvedtek; így különösen a lovak, azután a szárnyas állatok. New-Yorkban az 1872-iki járványkor 16,000 ló pusztult el benne. Az eddigi tapasztalatok szerint a hidegebb égövekben a grippe még erősebben szokott pusztítani, mint a melegebb égövek alatt.

A grippének hirtelen megjelenése felette nevezetes; gyakran villámgyorsasággal lep meg nagyobb vidékeket. Bécsben az 1782-iki járvány alkalmával e miatt »Blitzkatarrh«-nak nevezték el a grippét. — Az első kórjel valami megmagyarázhatatlan, nagy mértékű levetségben nyilatkozik, a mely a szintén csakhamar beálló orrnáthával, gége- és légcsőhuruttal nincsen arányban. Alig hogy a légutak nyálkahártyájában a hurutos folyamat megindult, csakhamar nehéz lélekzés (dyspnoea) társul hozzája. A nehéz lélekzés mindinkább fokozódván, tüdőszélütés vet véget az életnek.

A grippének valamennyi eddig ismert járvány között az a feltűnő sajátsága van, hogy nem az emberek egymással való érintkezésének gyakori volta, vagy talán e kölcsönös érintkezés továbbhaladása szerint terjed el; mert ez a járvány a szélvész rohanásával néhány nap alatt egész világtájakat lep meg, és a vadonokban elszigetelten lakókat ép úgy sújtja, mint a társadalmi élet fő gócaiban, a világvárososokban élőket, s utóléri az embert a szárazföldön épúgy mint a nagy oceánokon. E járványos betegség előtt a földhöz ragadt szegény és a kincseinek kényelmében élő gazdag ember egészen egyrangú; mindkettejük egyaránt kénytelen életével a halál adóját leróni.

A grippének eme villámgyors elterjedéséből majdnem teljes biztossággal kizárhatjuk e járvány parasitikus (a ragályos bakteriумokon alapuló) természetét; ugyanis eddigelé nem ismeretes bakteriумok jelenlétében fellépő járvány, a mely csak közel is oly gyorsan terjedne, mint a grippe. — Dr. Spengler szerint a grippe-járvány a körlég ózontartalmának hirtelen felgyarapodásával esik össze; ugyanilyen véleményben volt Dr. Schönbein is Németországra nézve, valamint Dr. Granara Olaszországra nézve. Az ezutáni vizsgálatoknak lesz a feladatuk, e kérdést tisztába hozni. — A grippe, széles elterjedésénél fogva valóságos *pandémia*, vagyis általános járvány természetű.

d) *A körlég páratartalma és a levegőben lebegő szilárd részecskék.* Tyndall kísérletileg kimutatta, hogy a fizikai értelemben teljesen száraz levegő nem tartja magában vissza a Nap hősugarait, miért is, ha a körlégben nedvpárák nem volnának, egyfelől nappal a hőség sokkal nagyobb, másfelől pedig éjjel a lehűlés (a kisugárzás

következtében) szintén sokkal erősebb lenne. A körlégben folytonosan nedvpárak lévén, ezek a hősugarak egy részének visszatarásával úgy nappal, mint éjjel mérséklőleg hatnak a hőmérsékletre. Ebből magyarázható, hogy igen magas hegyeken, vagy fensíkokon, ahol a körlégben gyakran igen kevés nedvpára van, szélsőségekben a verőfényes helyeken az ember igen nagy hőséget érez, holott a tőszomszédos árnyékos helyeken fázik. A ki valaha jégárazakon járt, saját magán tapasztalhatta a szűrő hőséget, a mely verőfényes időben a jég és hórétegből kisugárzik. A híres légbuvárok, Sivel és Crocé-Spinelli (a kik mint majd utóbb közölni fogom, a tudományos kutatás áldozatai lettek), egyik léghajózásuk alkalmával 7300 méternyi magasságig emelkedtek fel, hol a hőmérő -24°C -t (tehát nagy hideget) jelzett; és mégis mi történt? — Mindketten kénytelenek voltak a köpönyegüket levetni, mert a nap hősége igen erősen tűzött rájuk; megjegyzendő, hogy ugyanekkor a körlég páratartalma (ebben a magasságban) majdnem zérus volt. — Ugyancsak ezen az okon alapul az a jelenség is, a melyet az Alpeseken lehet észlelni, mikor verőfényes időben még déltájt is harmat képződik; ilyenkor az alsóbb helyekről felszálló párak itt az erősebb kisugárzás következtében annyira lehűlnek, hogy harmatcseppekként csapódnak le a talajra.

Pasteur szerint bizonyos, a körlégben lebegő mikróbok akkor kezdik betegségkötözó hatásukat kifejtetni, mikor a levegő nagy szárazság után ismét párakkal bővelkedik. Ha ez csakugyan így van, akkor ezt egyes alsóbbbrangú állatok (a rotiferák, tardigrádák) analógiájából meg is lehet magyarázni. Ez állatok ugyanis beszáradva, álhalott állapotba jutnak s a legelső csepp vízben ismét fölélének s újolag működnek.

Szervezetünk saját hőmérséklete a rendes körülmények között nagyobb lévén mint a körlégé, továbbá szöveteink nedvességtől lévén átívódva, az ember a bőrén át folytonosan meleget sugároz ki, a mely alkalommal — még izzadás nélkül is — nedvet veszít. Nem szükséges bővebben magyarázni, hogy az ember a többi körülmények egyenlősége mellett száraz légkörben több nedvet veszít mint nedvpárával telt légkörben. Az előbbi esetben tehát a bőr és a tüdők munkája nagyobbodni, az utóbbiban pedig csökkenni fog; miért is az ú. n. klimatikus gyógyhelyek megválasztásánál e mozzanatra figyelmet kell fordítani.

A körlégben a vízpárakon kívül még igen apró szilárd részecskék is lebegnek. A körlégben uszkáló szilárd részecskéket akár gliczerinnel bevont üveglemezre, akár vattára könnyen felfoghatjuk. Gaston Tissandier (az előbb említett két légbuvár társa)

igen nagy magasságokban nickel-részecskéket fogott fel; szerinte e fémrészecskék a meteoritek útján jutnak a körlégbe. Ezenkívül finom vasrészecskéket és homokport lehet a magasabb légkörben találni. — A Szaharában azért kap annyi ember veszedelmes szemgyúladást, mert ott a levegőben nagyobb mennyiségű szűrös kovapor-részecskék lebegnek; a Szahara oázisaiban lakók igen helyesen teszik, hogy arcukat befátyolozzák. A tűzhányó hegyek erupciói alkalmával nem ritkán igen nagymennyiségű apró szilárd testecskék szállnak fel a magasba, a melyek, ott lebegve, a légáramlatokkal szanaszét terjednek. Mint nevezetes példa megemlítendő, hogy 1783-ban a Hekla (Izlandban) tűzhányása után először Skandináviában és Dániában, azután Európának majdnem legnagyobb részében az égbolt három hónapon át száraz köddel volt befödve. Mindnyájan tudjuk, hogy ama sajtószertű fénytűneményt, melyet a múlt évben alkonyatkor észlelni alkalmunk volt, némelyek a Krakatauból kihányt és rendkívüli magasságba felszállott szilárd részecskék okozta hatásból magyarázták.

Hogy nevezetesen a nagyobb városok légköre, mennyire telített mindenféle gyanús eredetű, a levegőben uszkáló részecskékkel, azt a budapestieknek nem szükséges bővebben magyarázni.* Eléggé tapasztaljuk ezt saját magunkon, a kik kénytelenek vagyunk ezt a sűrű levegőt naponként belehelni. A ki vidékről ide érkezik, már messziről az egész várost áthatatlan sűrű ködbe burkolva láthatja.

A városok romlott levegőjében az ásványrészekon kívül számos szervi (emberi, állati, növényi hulladék) részecskék foglaltatnak. Legveszedelmesebb a zárt, vagy emberrel s különböző tárgyakkal túltömött helyiségek levegője. Azonban én itt eme rendkívül fontos és érdekes kérdésbe részletesebben nem bocsátkozhatom, s csak egy adatot akarok fölemlíteni. — Dr. Chalvet a kórházak termeinek levegőjében a többi közt vér- és genytestecskéket talált, a melyek tehát könnyen testünk felületére tapadhatnak és belehelhetetnek; különösen veszedelmes bizonyos betegségekben sínlődők, nevezetesen a himlőbetegek, a genyedő szemgyuladásban stb. szenvedők légkörnyéke.

Miquel Párisban (a Montsouris észlelőben) azt találta, hogy a levegő tartalma szervi részecskékben az évszakok szerint változik. A legnagyobb szerves tartalmat (1000 térfogatra 41 térfogat szervi anyaggal) június havában észlelte, a minimumot pedig november havában (10 térfogattal) találta. — Gaston Tissandier számítása szerint Párisban minden egyes köbméter levegőben 6—23 milligramm

* Erre nézve h. ö. Term. tud. Közlöny XII. köt. 409. l. »A levegőről«.

szilárd részecske van, a miből könnyen elképzelhetjük, hogy milyen nagymennyiségű szilárd részecske van egész Páris levegőjében felhalmozva; így például egyedül a Champs de Mars feletti levegőben nem kevesebb mint 15—57 kilogramm szilárd részecske van.

A levegőben felhalmozott részecskéket egyfelől az esőzés és havazás a földre csapja, másfelől a légáramlatok (a szelek) szanaszét terjesztik. A szelek tehát nemcsak tisztítják levegőnket, de megfordítva, máshonnan nyakunkra is hozhatják a fertőző anyagot. Magától értetődik, hogy a légáramlatok a levegő páratartalmát is módosítják, a minék azután az illető vidékek összes életére hatása van; ez utóbbi tekintetben az ú. n. állandó vagy fő légáramlatok (az uralkodó szelek) játszzák a legfontosabb szerepet. Ennek egyik feltűnő példáját Khinában láthatjuk. A mint Dechevrens legelőszőr tüzetesebben megfigyelte, itt már évek óta a Jangcziekiang (kék folyó) mentével majdnem egészen párhuzamosan haladó erős és mély légáramlat mutatkozik, a mely, mint Margollé mondja, sebességénél, erejénél és széles terjedelménél fogva a többi szelekre nézve áttörhetetlen gátat képez észak felé. Ez a hatalmas széláram, a mely a délről jövő párával telt levegőt észak felé fentartóztatva magával ragadja, az oka Margollé szerint annak, hogy a kék folyótól északra fekvő vidékeken majdnem folyton szárazság uralkodik.

e) *A körlég nyomása.* — A körlég, mely Földünk felületét lepelként veszi körül, a mint tudjuk, bizonyos súlylyal nehezedik reánk. Mi ezt a súlyt, a melyhez a testünk elejétől fogva hozzá van szokva, nem is vesszük észre; annál kevésbbé, mert e súly okozta nyomás minden oldalról egyenlőkép hat testünkre. Azonban, mihelyt olyan helyekre megyünk (akár igen nagy mélységekbe, akár igen nagy magaslatokra) a hol a körlégnek a már megszokott nyomása tetemesebb eltérést kezd mutatni, azonnal érezni fogjuk a légnyomás kisebbedésének vagy fokozódásának a hatását. A körlég nyomása a tenger színétől fölfelé mindinkább csökken, a Föld mélye felé mindinkább fokozódik.

A magaslatokon a légnyomás csökkenésével összefüggő jelenések egyike a hőmérsékletnek a csökkenése. A mint tudjuk, a magasabb légrétegekben a hőmérséklet csökkenése a magasság fokozódásával lépést tart. Ennek okát már a föntebb említettekben tudhatjuk. Említettük, hogy, mint közeg, csak a vízpárákkal telt levegő tartja vissza s halmozza fel magában a Nap hősugarait; a teljesen száraz (t. i. vízpáranélküli) levegő pedig a hősugarakat önmagán át akadálytalanul átocsátja. Minthogy pedig a levegő páratartalma a magasság fokozódásával mindinkább csökken, a légközeg hőmérsékletének is a szerint csökkennie kell.

Flammarión számítása szerint a körlég hőmérséklete minden 189 méter emelkedéssel 1° C.-sal csökken. Olyan országokban, a hol egyfelől lapályos rónák, másfelől magas hegyek (fensíkok) vannak, a különböző vidékeken, a közép hőmérsékletben is feltűnő különbségek mutatkoznak. Így pl. Vera-Cruzban, a tenger partján, a közép hőmérséklet +26° C., Mexikóban pedig, mely a tenger színe felett 2277 mét. magasságban fekszik, a közép hőmérséklet csak +17° C.; pedig mindkét város közel egyazon szélességi fok alatt fekszik. A légpáramérő Vera-Cruzban átlag 85°—90°-t, Mexikó vidékén pedig 25°-t mutat. Nem szükséges még különösen is kiemelni, hogy a szóban forgó körülmény milyen visszahatással van az állat- és növényvilágra; az embert illetőleg a következőt lehet megjegyezni, hogy a forró égeljakban az ember a magaslatokat, a hideg égeljakban pedig inkább a hegyek alját vagy a lapályt törekszik lakóhelyül felkeresni.

Sokkal fontosabb még a növekvő magassággal arányban álló légritkulás, s így tehát a légnyomás csökkenése. Minthogy a körlégnyomás a tenger szintjén 760 mm. magas és 1 □ cm. területű kénésőszlopot tart egyensúlyban, az ember testfelületének minden egyes négyzetcentiméterén is a 76 cm. kénésőszloppal egyenlő súlyt hord; e súly pedig 1 kilogrammnál valamivel nagyobb. Ha egy felnőtt ember testfelületét átlag 15,000 négyzetcentiméterrel vesszük egyenlőnek, az ilyen emberre a tenger szintjének magasságában kerek számban 20,000 kilogrammnyi súlylyal nehezedik a körlég. E magában véve felette nagy nyomás, köröskörül egyenlően hatván testünk szöveti alkatelemeire s már anyánk méhében hozzászokván, semmiféle alkalmatlanságot nem okoz nekünk; nincs is róla érzeti tudomásunk. A körlég eme nyomásának a kisebb változásait, mint a milyenek helyben naponként is előfordúlnak, szintén nem érezzük; de ha pl. 4000 vagy 5000 méternyi magasságra emelkedünk léghajón, vagy pedig ilyen magas hegyre mászunk, legott egész szervezetünkre kiható változást fogunk magunkon tapasztalni. Ilyen magasságban a légritkulással járó nyomáscsökkenés következtében testünk felületére már csak 10,000 kilogrammnyi (azaz fél) súlylyal nehezedik a körlég. Ilyen magasságban a rónaságokon, vagy a tengerszínétől nem nagyon sokkal magasabban fekvő vidékeken fölnevekedett ember teljességgel nem érzi magát jól; sajátságos rosszüllét, kellemtelen állapot fogja el, a mit *hegyi nyavalyának*, a francziák »mal de montagne«-nak, a spanyolok »sorroche«-nak, »puna«-nak, »veta«-nak neveznek.

E hegyi nyavalyáról Európában csak Amerika fölfedezése óta van tudomásunk. Úgy látszik, hogy a khinaiak már sokkal régiebb

idők óta ismerték azt; mert K. e. 399-ik évben Hiuen-Tzáng kínai író a magas hegyek fölemlítésénél megjegyzi, hogy eme helyeken az ember gyomor- és fejfájást kap. A 16-ik században, mikor a spanyolok Mexikó-ban, Peru-ban, Chilé-ben befészkeltek magukat, a magas hegységekben önmagukon voltak kénytelenek tapasztalni a hegyi nyavalyát. Minthogy e kincsek után sóvárgó kalandorokat alkalmilag egy antimónbánya közelében fogta el erősebben a hegyi nyavalya, abban a véleményben voltak, hogy ez a rosszullét az antimón (spanyolul: sorroché) kigőzölgésétől ered; innét a hegyi nyavalyának említett »sorroché« neve. A hegyi nyavalyának a valódi okát 1590-ben legelőször A costa jezsuita atya ismerte föl. Ő ugyanis Közép-Ázsia magaslatain ezt a rosszullétet a levegő finomságából (»a mely az emberi lélekzésre alkalmatlan«) magyarázta; megjegyzendő, hogy akkoron a körlég súlyáról s a légnyomásról még nem volt az embereknek ismeretök. A legújabb időkben, két francia orvos Jourdanet (Mexikóban) és Paul Bert (Párisban) tett ez irányban kísérletekkel egybekapcsolt észleleteket.

Mielőtt ezeknek az ismertetésére áttérnék, hadd említsem fel egy kissé bővebben ama változásokat, a melyek ily magasságokban a külső levegőben és az ember szervezetében észlelhetők. — Mindenekelőtt a külső hőmérséklet kisebb, a levegő szárazabb, s a mi reánk nézve különösen fontos, oxigénje a csökkent nyomás következtében kisebb feszülésben, azaz ritkább mennyiségben van jelen. Jóllehet a körlég keverék aránya a magasságban is ugyanaz, mint itt lent, a feszülés csökkenése miatt egy adott térfogat levegőben a nagy magasságokban sokkal kevesebb oxigén van, mint itt lent. Ha igen magas hegyen, pl. egy liter levegőt lehelünk be, ebből sokkal kevesebb oxigént veszünk fel a tüdőnkbe, mint ha itt lent lehelünk be ugyanannyit. Már pedig a levegő oxigénjének egy bizonyos mennyisége az élet-fenntartásra okvetetlenül szükséges. — Az imént mondottakból egészen önként rájöhethetünk arra, hogy nagyobb magasságokban, a célból, hogy szervezetünk a megszokott oxigénmennyiséget megkaphassa, erőltetett (mélyebb és szaporább) lélekzetvételt kell tennünk. Ide járul még az a nehezítő körülmény is, hogy testünk abban a mértékben lesz, aránylag súlyosabb, a melyben a minket körülvevő levegő ritkúl; azaz, a ritkúlt körlégben minden egyes lépésnél aránylag nagyobb testsúlyt kell emelnünk, mint itt lent a sűrűbb levegőben. Mindenki tudhatja, a ki már tengerben fürdött, hogy a tengerben sokkal kisebb fáradsággal lehet úszni, mint folyóban, vagy valamely édesvízi tóban. Fürdéskor az ásványosokkal bővelkedő tengervíz, sűrűségénél fogva, testünket mintegy hordozza és aránylag kevés izomerő szükséges ahhoz, hogy

magunkat a felszínen tartjuk és tova úszunk. Hasonlóképen a minket körülvevő légtengerben aránylag könnyebben mozogunk itt lent a sűrűbb levegőben, mint oda fent, a hol a levegő ritkább. — Ha most tekintetbe vesszük, hogy a míg ilyen nagy magaslatokra elérkeztünk, a testünk ereje már úgy is el van csigázva, s most mind nagyobb és nagyobb súlyt kell hordoznunk minél magasabbra megyünk, s hogy mindinkább nagyobb megerőltetést kell tennünk, csakhogy a szükséges oxigént belehelhessük: egészen érthető az a komoly veszély, mely az ember életét ilyen magaságokban fenyegeti. Csakugyan számos utazónak az életébe került már az ilyen nagyobb magasságokra való kirándulás. Így pl. az Andes hegylánczatban (Dél-Amerikában) van egy bizonyos hely, a melyet a csontvázak magaslatának (»alto de los huesos«) nevez a nép, az itt elhulló teherhordó állatok (öszvérek és lovak) csontvázainak felhalmozott hekatombjától. Ugyane helyen már számos utas adta ki életét; miért is e helyet a kalauzok csak rémülettel emlegetik az utasoknak.

TÖRÖK AURÉL.

(Folytatása következik.)

XIX. A RADIOFÓNIA.*

A radiofónia a fizikai kísérletezés egy új módszerének a neve és abban áll, hogy a fénysugarak hatása a különböző anyagokra, *hangokban* nyilatkozik. Keletkezését *Graham Bell*-nek köszönjük, ki azt szelén-fotofónjának** szerkesztése közben fedezte fel munkatársával, *Sumner Tainter*-rel.

A fotofónt a bostoni »Association for the Advancement of Science« előtt bejelentő értekezésének*** bevezetésében kiemeli *Bell*, hogy a szelén a fénysugárral szemben mutatkozó érzékenységgel nem áll egyedül. Számos más anyagot vizsgált meg kísérletei folyamában, s azt tapasztalta, hogy azok legnagyobb része *hangzott, ha változó erősségű fény érte őket.*

E jelenség olyannyira új és meglepő vala, hogy *Bell* kezdetben azt hitte,

* Előadatott az 1883. május 23-ikán tartott szakülésen.

** Lásd: T. Közlöny XII. 425. l.

*** L. Amer. Journal of Science. XX. k. 305. l.

hogy a testek egy eddig nem ismert általános tulajdonságával van dolga; csak behatöbb vizsgálódások után győződött meg arról, hogy kísérleteinek magyarázata a fizikai ismeretek jelenlegi állása mellett is lehetséges.

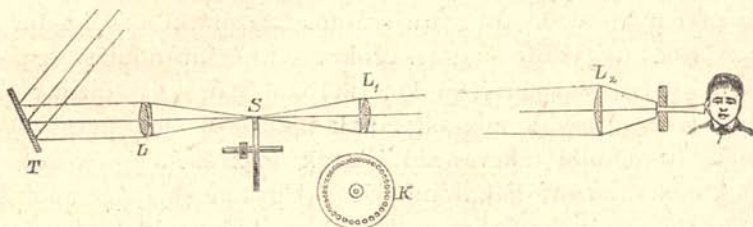
Hangokat a fénysugarak által kétféle módon lehet előidézni. Az egyik kísérleti berendezésben a hang magából a fénysugárzás hatásának alávetett anyagból látszik jönni, a másikban pedig csak másodlagos hatás — elektromos áram telefonnal — hozza létre a hangot. Ez okból az elsőt *közvetetlen*, a másikat *elektromos radiofóniának* nevezhetjük.

A közvetetlen radiofóniának jelensége a következő: Ha bizonyos anyagokra igen rövid, de egyenlő időközökben erős fény esik, az anyag hangot ad, melynek magasága a fénysugár másodpercenként való megszakításainak számával egyenlő.

Bell e jelenséget vékony lemezekre figyelte meg első ízben. Kísérlete a

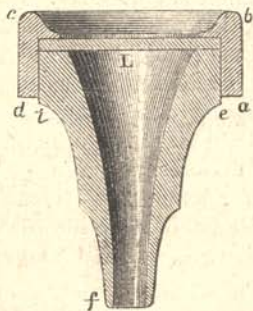
következő módon volt berendezve (1-ső ábra): T tükör által a kellő irányba terelt napsugarakat L lencse S -ben összegyűjti, honnét azok L_1 és L_2 lencsék által a halló-tölcsért elzáró vékony lapocskára irányíttatnak. S -ben egy, a rajz síkjára merőlegesen álló, tengelyen forgó korong keresztmetszete látható. A fémlemezből, vagy kemény papírból vágott korong, K , egy, vagy több kör

mentében 1—2 cm. átmérőjű lyukakka van átverve, melyeket körülbelül ugyanolyan szélességű közök választanak el egymástól. Ez az egyszerű eszköz a fizikában Seebeck-féle sziréna néven ismeretes, mely hangot ad, ha a korong forgása közben a lyuksorra fúvunk. A hang magasságát a fuvócső előtt másodpercenként elhaladó lyukak száma fejezi ki; ha e szám 440, akkor a han-



1-ső ábra.

golás alapjául szolgáló a hang hallható. — Bell kísérletében e korong arra szolgált, hogy a vékony lemezre eső fényt igen szaporán megakaszszva útjában s a lemez a megszakgatott megvilágítás hatása alatt hangot adott. A hang magassága a szirénáéval megegyező. — Ha a fény több lyuksoron halad át, a lemez egyszerre több hangot, egész akkordokat ad.



2-ik ábra.

Bell e hangokat kezdetben úgy hallgatta, hogy a lemezt egyszerűen a füléhez, vagy pedig egy halló-tölcsér végéhez illesztette.

A hallgatás megkönnyítése, és a hangok erősítése végett a lemez felvételére

később külön tölcserőt készített. A 2-ik ábrán ilyen tölcserő van ábrázolva, Mercadier módosításában. L a lemez, melyen a megszakgatott fénysugár hatását tanulmányozzuk; ezt eif tölcserőhöz $a b c d$ fedő segítségével erősítjük. A fülhöz vezető kaucsukcső f -nél tolandó a tölcserőre. A lemez e berendezés mellett könnyen eltávolítható s mással helyettesíthető.

Ily módon különféle anyagokat — fémeket, papirost, kaucsukot, fát stb. vettek vizsgálat alá, s a radiofónos hang jóformán minden anyaggal hallható volt.

Bellnek, mielőtt az anyag befolyását a hang erősségére tanulmányozhatta volna, mint az szándékában volt, Európába kellett utaznia. Kellemes kötelesség szólította világrészünkbe: a Voltadíj felvétele, melylyel a párisi akadémia a telefon feltalálóját kitüntette.

Távollétében Sumner Tainter folytatta a munkát s a vizsgálatok további menetére döntő hatású eredményeket ért el. Ugyanis más anyagokat téve ki a megszakgatott sugárzás hatásának, számos olyanra akadt, melyek sokkal erősebb hangokat adtak, mint az előző kísérletekben használt vékony lemezek.

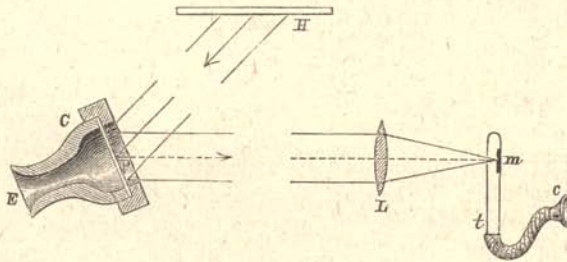
Ezek az anyagok a vatta, gyapjú, színes selyem, posztó, faforgács, általában a rostos szerkezetű testek, melyeket a tölcser belsejébe igen vékony üveg- vagy csillámlemezrel zárt el. De a legerősebb hangokat a lámpa füstjében kormozott felületek adták. A hangok olyan erősek voltak, hogy a hallócsőben hallgató fül alig bírta meg. Azért e helyett rezonátort*, — üres, két helyen nyitott gömböt, vagy szélesebb csövet — erősített a radiofónhoz. A hang, gyengén ugyan, de szabadon is volt hallható. Ha már most a korabon forgássebességét változtatta, úgy, hogy a sziréna hangja az alkalmazott rezonátor egyéni hangjához közeledjék, a hallott hang folytonosan erősödött. Amint a sziréna hangja a rezonátorénak magasságát elérte, a radiofón hangja oly

erővel tört elő, hogy százak hallhatták egyszerre; a hang az egész helyiséget betöltötte.

Bell e közben még egyszerűsített a már különben is egyszerű berendezésben. Tölcser helyett vékonyfalú, kis üvegcsövet vett, melynek egyik vége el van zárva s a vizsgálandó anyagot ebben helyezte el. Az általánosan ismert kémlőcsövecské kintünö e célra; csak kaucsuk-csövet kell tolnunk a nyílt végére s kész a legjobb radiofón.

Kormozott réz-, vagy akármilyen laposkát helyezve el e radiofónban, oly érzékeny eszközünk van, mely valóban meglepő.

Nem kell hozzá sem napfény — mely a vékony lemezes radiofónban multhatatlanul szükséges —, sem pedig a



3-ik ábra.

szintén igen erős elektromos ívfény, vagy Drummond-féle izzó mézslámpa; közönséges olajlámpa, gázláng, avagy gyertya teljesen elegendő, sőt a kialvó gyufának parázsa is egész határozottan hallható hangot hoz létre. Teljesen azonos eredményekhez jutottak Európában Mercadier, Röntgen, Jamieson és még mások, kik Gr. Bell kísérleté-

vel itt való időzése alkalmával megismerkedtek.

De nem csak a sziréna hangjainak reprodukálására alkalmas e radiofón csövecské: visszaadja igen tisztán a beszédet is. Ez a kísérlet, igaz, nem olyan könnyű, mint az előbbi, de véghezvihető. Csaknem egyidejűleg, egymástól függetlenül Bell és Mercadier hajtották végre, Bell Amerikában, Mercadier pedig Párisban. Ez utóbbinak berendezése egyszerűbb levén, ezt ismertetjük. (3-ik ábra.)

H heliosztátról visszavert fény a *C* tölcserét elzáró üveg- vagy csillámlemezre esik. E lemez igen vékony, — kb. $\frac{1}{10}$ mm. — s egyik lapja meg van ezüstözve. A lemez *E*-nél mondott beszéd hatása alatt váltakozó nagyságú kidombor-

* Minden pohár, palaczk, cső — pl. a lámpaüveg — többé-kevésbé jó rezonátor, mely hangot ad, ha nyílt széle fölött gyengén elfűvünk. A hallott hang a rezonátor egyéni hangja, melynek magassága a rezonátor ürfogatától s alakjától függ. Sajátossága az, hogy a saját hangjával egy magasságú hangokat tetemesen megerősíti úgy, hogy a rezonátorral felfegyverzett fül olyan hangokat is képes meghallani, melyek a szabad fültre nézve elvesznének.

rodásokat ölt s így majd több majd kevesebb fénysugarat vet az L lencsére, mely azokat a radiofóncsőben foglalt kormozott m lapocskára gyűjti össze. A radiofónba tehát majd több, majd kevesebb fény esik, melynek mennyisége mindenkor a tölcser lemezkéjének mozgásától, s így közvetve az E -be mondott beszéd-től függ. A kormozott lapocská ezen »hullámzó sugárzás« hatása alatt a beszédet tökéletesen visszaadja, mely a $t c$ csőben hallható. Megjegyzendő, hogy a kísérlethez *erős* napfény szükséges.

Merca dier 20, Bell pedig körülbelül 50 méternyire volt képes ily módon a beszédet átvinni. Nem nagy távolság ez, az igaz; akkora, hogy a két állomás kísérletezői a rendes úton haladó beszéddel igazíthatják el a dolgot, ha a kísérlet nem megy. De hiszen nem is a távolság kérdése itt a fő. Lehet, sőt valószínű, hogy e távolság idővel, tízszer, vagy talán még sokkal többször akkorrá válik; de ez a kísérlet érdekes voltát emelni nem fogja.

Kérdhetjük már most, milyen hatalmánál fogva kényszerítheti a »megszakgatott« vagy a »hullámzó erősségű« fénysugár hangzásra a vékony lemezeket, érdes felületeket, rostos szöveteket, vagy pedig egészen tiszta, érthető beszéd visszaadására ugyanezeket, de leginkább a befüstölt lapocskákat?

Említők, hogy e jelenségek feltalálójukat annyira meglepték, hogy a testek új általános tulajdonságát sejté bennök, olyan tulajdonságát, a minő pl. a nehézség, vagy az oszthatóság, amely alól egy test sem vonható ki s mely abban állana, hogy a test változó fényerősség hatása alatt hangzik.

A felvetett kérdésre nem soká késett a felelet. A felelet szerint itt csakugyan a testek egy általános tulajdonságuk útján jönnek hangzásba a megvilágítás hatása alatt, mely azonban már rég ismeretes. Lord Rayleigh, az angolok egyik legkitünőbb fizikusa, a *vékony lemezek* hangzását a *fénysugár melegítő hatásának* tulajdonítja.*

* Nature XXIII. k. 274. l.

Ugyanis a vékony lemez anyagának tágulási együtthatójából, fajlagos melegebből és melegvezető képességéből kiszámítja, hogy az energia azon mennyisége, melyet a Nap sugarai a Bell kísérletében használt lemeznek *meleg alakjában* a másodpercnek igen kicsiny, pl. csak $\frac{1}{1000}$ része alatt, vagy még rövidebb idő alatt átadnak, teljesen elegendő arra, hogy a lemez egyenlőtlen felmelegedés következtében akkora görbülést szenvedjen, melyet a fül, ha a megvilágítás és az ezáltal okozott görbülés másodpercenként igen sokszor ismétlődik, hang alakjában vehet észre.

E magyarázatban, igen parányi mennyiségekről van szó. Megértésének könnyítése végett gondoljunk egy jelenségre, melyet bármikor előidézhetünk.

Ha fémlemezt láng fölé tartunk, azt veszszük észre, hogy az a melegített helyen csakhamar kidomborodik. Kiki azonnal megmagyarazza magának e jelenséget, tudva, hogy a testek a melegítés hatása alatt kiterjednek. A lemez a lángtól ért, tehát erősen melegített részén kiterjed; az oldalak felé való kiterjedését a környező hidegebb részek gátolják s ennek következtében kidomborodni kényszerül. A kidomborodás mindig a melegebb — lángtól érintett — oldal felé történik, mivel ez nagyobb mértékben terjed, mint a lángtól elfordított, tehát kissé hidegebb része. Ha a lemezt most már magára hagyjuk, lehül; s eredeti alakját teljesen visszakapja.

Ez a folyamat teljesen hű képe annak, a mi a vékony lemezekben a radiofónban végbemegy. De a kép rendkívül nagyított méreteken adja jelenségünket.

A felmelegedés hőmérséklete a láng fölött néhány száz hőfokot ér el; a radiofónban pedig ugyanez 1 hőfoknak alig néhány századrésze. S míg a láng a lemezen több milliméter magasságú hegyet emel, addig a radiofón lemezkéjének kidomborodása a milliméter milliomodai vagy csak ezeknek a részeivel mérhető. Végre, a például felhozott kísérletben a melegítés és lehülés 1—2

percnyi időt mindenesetre igénybe vesz, a radiofónban pedig ugyannerre a másodpercnek csak ezredrészei vannak engedve.

Ha ezen, csupa rendkívül parányi változásokból álló folyamat másodpercenként igen sokszor, néhány száz vagy ezerszer ismétlődik, fülünk elég érzékeny* arra, hogy ezt hangérzet alakjában tudomásunkra juttassa.

Nézzük, milyen okok indítanak e magyarázat fenntartására.

Hogy a radiofón hangját a fénysugarak melegítő hatása hozza létre, azt igen egyszerű kísérletekkel lehet bizonyítani.

A sziréna-korong által megszakgatott fényt üveg-, vagy — czélszerűbben — só-prizmával megtörjük, s keressük az így kapott spektrum egyes részeinek hatását a radiofónra.

Legnagyobb hatás az ultravörösben fog jelentkezni**. Ez tudvalevőleg kívül esik a látható spektrum határán, megelőzván a vörös színt, s azon sugarakat tartalmazza, melyeknek legnagyobb melegítő erejük van. A radiofón még a vörös sugarak hatása alatt is hangzik, de a hang a zöldben gyenge, s a kék és ibolyában már alig hallható. Szóval, ha a radiofón a spektrumon végig visszük, azt tapasztaljuk, hogy a hang ugyanolyan mértékben változik, mint a spektrum melegítő hatása.

De egyszerűbb úton is meggyőződhetünk arról, hogy itt csakugyan melegítő hatással van dolgunk.

A lemezre eső fényt előbb megsűrűjük***, azaz olyan anyagokon vezetjük keresztül, melyek a sugárzás egyik vagy másik nemét visszatartják, elnyelik.

A víz, timsó-oldat, jég stb. úgy ismeretes, mint teljesen átlátszó anyag. De csak a világító sugarakra átlátszó, nem pedig a melegítő-re. Ezek legnagyobb

része az anyagban marad. A radiofón hangja csakugyan csaknem teljesen elnémúl, ha ezen anyagokon átmenő sugarak hatása alatt áll. Ellenkezőleg: a jódnak oldata szén-sulfidban teljesen átlátszatlan a világító sugarakra, de a melegítőket át bocsátja. A radiofón hangja alig szenved változást, ha a reája eső sugarakat előbb ez oldaton vezetjük keresztül.

A radiofónra eső fény útjába piros- vagy sárgaszínű üveglapot állítva, a hang erőssége alig szenved változást; ellenkezőleg, a hang tetemesen gyengül, ha zöld vagy kék üveget használunk. Ennek oka nyilván abban van, hogy a vörös üveg a melegítő sugarakat át bocsátja, a zöld-, kék- vagy ibolyaszínű üveg pedig visszatartja azokat.

E kísérleteknél nehezebbek azok, melyek a Rayleigh-féle magyarázat másik részének bizonyítására vannak hivatva, hogy t. i. a radiofón hangja a megszakgatott fénysugár hatása alatt levő lemezkének gyorsan ismétlődő ki-domborodásaiban, tehát valóságos transversalis rezgéseiben leli okát.

Többen kétségbe vonják, sőt egyesek tagadják, hogy a lemez ilyenmű rezgésekbe jöhet s a hangot a lemez megvilágított felületét bevonó levegő-réteg váltakozó felmelegedése és lehűléséből s az ezt követő gyors nyomásváltozásokból magyarázzák.

P r e e c e kísérletekkel törekszik ezt a felfogást támogatni*. Ez irányú egyik kísérletében a radiofón vékony lemezére igen érzékeny mikrofont alkalmazott, melyet galván-battériával és telefónnal hozott zárlatba.

Mivel akkor, ha a lemez megszakgatott fénysugár hatása alatt hangot adott, a telefón pedig nem, azt következtette P r e e c e, hogy a radiofón lemeze egyáltalában nem is mozog, azt is kimondá, hogy ennél fogva a Rayleigh-féle magyarázat nem helyes.

Bell, ki azonnal Rayleigh nézetéhez csatlakozott, e kísérletnek bizonyító

* Term. tud. Közlöny XV. köt. 370. l.

** L. Tyndall: A hő, mint a mozgás egyik neme XII. fejezetének a függelékét.

*** L. Tyndall, A hő 348. cikk.

* Proc. Roy. Soc. 1881.

erőt nem tulajdonít, mivel csak azt lehet belőle következtetni, hogy a lemez csak azon pontjain nem mozgott, melyekhez a mikrofonos érintkezés támaszkodott. Más kísérleteket állít evvel szembe. Ugyanis, a radiofonos lemezke közepéhez kis szénlapocskát ragasztott, s ehhez igen vékony drótra felfüggesztett széngömböcskét támasztott. A két széndarabkán átvezetett elektromos áram a telefonban minden alkalommal igen erős hangot adott. A lemez tehát tényleg rezgésben volt.

Summer Tainter Edison-nak mikrotariméterével* ugyanazon eredményre jutott.

Bell erre vonatkozó más kísérleteiből még egyet idézünk az abban használt eszköznek érdekes volta kedvéért.

Ez eszköz, valószínűleg az e nemű eszközök legrégebbike, a *Wheatstone*-féle *mikrofon*, melyet feltalálója felületek rezgésének megfigyelése végett szerkesztett, 1827-ben.

Egy halló tölcserő elzáró vékony, rugalmas lemez (vagy hártya) közepéhez egy könnyű, de merev rudacska van erősítve, mely finom hegyben végződik. Egy tok a tűt védelmezi, s egyúttal az eszköz fogantyúját képezi. A rudacska hegyét olyan alapra támasztva, mely a legcsekélyebb rezgést végezi, a halló tölcserőben a megfelelő hang hallható.

Bell ezen egyszerű eszközzel vizsgálva a radiofon lemezét, hangot hallott azokon a helyeken, melyek a megszakgatott fény hatása alatt voltak; még pedig akár a fény által közvetlenül ért felülethez, akár pedig az ellentett felülethez támasztotta a tűt. Igen gyenge hangot hallott a fény hatásának kitett részek legközelebbi környezetéből is, de a lemez távolabbi részein nem. De nem is kellett igen vékony lemezeket vennie, hogy hangokat halljon; 2—3 mm. vastagságú lemezek is adtak hangot; sőt egy ízben nem lemezt, hanem 1 kgr.-nyi réztömeget alkalmazott, s még evvel is hallott — igen gyenge — hangot

ha mikrofonjának csúcsát a megvilágított részhez tartotta.

Mindezen kísérletek daczára a radiofon lemezének rezgését Mercadier is kétségbe vonja, nem ugyan kísérletek alapján, hanem elméleti okokból tagadván azok lehetőségét.

Ámde könnyen kimutathatjuk, hogy összes ellenvetései félreértésen alapulnak, melyeket igazaknak fogadva el, még a hangvezetés lehetőségét is lehetne tagadni!

Megemlíthjük még, hogy a kérdés eldöntése végett a telefonnal is történt kísérlet. Lecher* az intermittáló fényt érzékeny Bell-féle telefon vaslemezére irányította s azt várta, hogy az ezen telefonnal összekötött másik telefonban a sziréna hangját hallani fogja, ha a megszakított fény sugar a lemezt csakugyan mozgásba hozza. Várakozásában csalódott. E negatív eredményt könnyen megértjük, ha meggondoljuk, hogy az intermittáló fény okozta rezgések igen kicsinyek s ennek megfelelőleg a hang is gyenge, oly annyira, hogy ennek $\frac{1}{10000}$ -ed vagy még kisebb része — a telefon körülbelül ennyit tud visszaadni a belefektetett munkából! — már éppen nem hallható. — Lecher még azonkívül be is kormozta a fényt felfogó telefon-lemezkét, miáltal azt a sugárzás iránt érzékenyebbé kívánta tenni. Éppen az ellenkezőt érte el: a meleg legnagyobb része a koromréteg s az abban foglalt levegő fölmelegítésére használtatott el, s a telefon lemezkéjéhez bizonyára csak igen kevés jutott.

Ezek után a radiofon más alakjaival röviden végezhetünk.

Már említők, hogy az érdes felületek, rostos szövettű anyagok s főleg a füsttel kormozott lapok sokkal erősebb hangokat adnak, mint a csiszolt lemezek. Ennek oka nyilván e testek *nagy hőnyelő képességében* rejlik. A csiszolt lemezek a beeső sugarak jelentékeny részét visszaverik és csak kis részöket alakítják át

* Term. tud. Közöny XV. 389. 1.

* Repertorium d. Physik, XIX. köt. 269. 1.

hangmozgássá. Az érdes felületek, rostos szövetek, kormozott lapok ellenben a beeső meleg legnagyobb részét visszartartják, felmelegednek s felmelegítik egyúttal a felületükön nagy mennyiségben összesűrített levegőt is, mely ennek következtében a melegedés arányában terjedve, hanghullámok forrásává válik.

Bell e tünetények magyarázatának helyességét mérések által is törekedett támogatni. E végett a radiofónban használható anyagokat egymással összehasonlította, azon legnagyobb távolságot (a lencse gyújtópontjától) keresve, melyben az egyes anyagok által adott hang éppen megszűnt hallható lenni. Kísérleteiben a napfényt használta. Eredményeiből* a következő táblázatot közöljük:

Anyag	A hallhatóság határa	E lencsekör- Morsadler- féle töltés- lemez voltak erősítve.
Csiszolt cinklemez . . .	1'51 m.	
Csiszolatlan cinklemez . . .	2'15 »	
Stanniol lemez . . .	2'00 »	
Vaslemez . . .	2'15 »	
Fehér selyem . . .	3'10 »	
Sárga » . . .	4'13 »	
Zöld » . . .	4'51 »	
Barna » . . .	5'02 »	
Fekete » . . .	5'21 »	
Fehér vászon . . .	4'01 »	
Kék » . . .	4'69 »	}
Fekete vászon . . .	6'50 »	

A lámpakorom ez anyagokkal térszűke miatt összehasonlítható nem volt. 10 méter távolságban a lencse gyújtópontjától a hang még tökéletesen hallható volt.

Bell kísérleteinek eredményeként a következő tételt mondta ki: *A radiofónban hallott hang erőssége a használt anyag hőnyelő képességével arányos.* — Színes fény esetére pedig tételét következő módosításban fejezi ki: *A radiofónban használt anyag azon színű fény behatása alatt adja a legerősebb hangot, melyet legnagyobb mértékben nyel el.*

Érdekes, hogy Tyndall ezen tételket a *priori* kimondta, mielőtt az idevágó kísérleteket látta volna. Ugyanis, midőn Bell Európában időzött, kísér-

leteit az angol fizikusoknak bemutatta. Tyndall következőleg írja le találkozásukat*:

»1880. év nov. 29-ikén, a Royal Institution laboratóriumában szerencsém volt Gr. Bell kísérleteinél jelen lenni, melyekben zenei hangok azáltal jöttek létre, hogy intermittáló fény esett különböző anyagokból vett vékony lemezekre. Csakhamar meggyőződtem arról, hogy ezek a hatások a melegnek ritmusos felvételén és elvesztésén alapulnak. Éppen akkor a gázokra és gőzökre vonatkozó kísérletekkel elfoglalva, azt gondoltam, hogy ezekhez lehet a Gr. Bell felfedezte jelenség természetének megállapítása végett fordulni. Az eredmény világos volt előttem, még mielőtt a kísérlet végrehajtott volna.« Bell ugyanezen találkozásról a következőket írja: » — — Tyndall azonnal közlé velem abbéli véleményét, hogy a hang a fény sugarak hatásának alávetett anyagok szapora hőmérsékletbeli változásában leli okát. Kiemelve, hogy a *gázok és gőzök hangzó képességére* vonatkozólag kísérletek mindeddig *nem történtek*: ezt javaslatba hozta. Egy kémilőcsövecskét kén-éterrel, egy másikat pedig szén-szulfid gőzével töltvén meg, előre megmondta, hogy, ha hang egyáltalában hallható lesz, annak az első anyaggal erősebbnek kell lennie, mint a másodikkal. A kísérlet erre közvetlenül végrehajtván, az eredmény a szavait tökéletesen igazolta: a *jó melegnyelő* kén-éter erős hangot adott, a meleget átbocsátó szén-szulfiddal a radiofónos hang alig volt hallható.« »Előre láttam, mint tágul ki a megvilágítás pillanatában a jó melegnyelő gőz, s mint húzódik össze hírtelen, mihelyt a fény útja megakasztatik« — írja Tyndall.

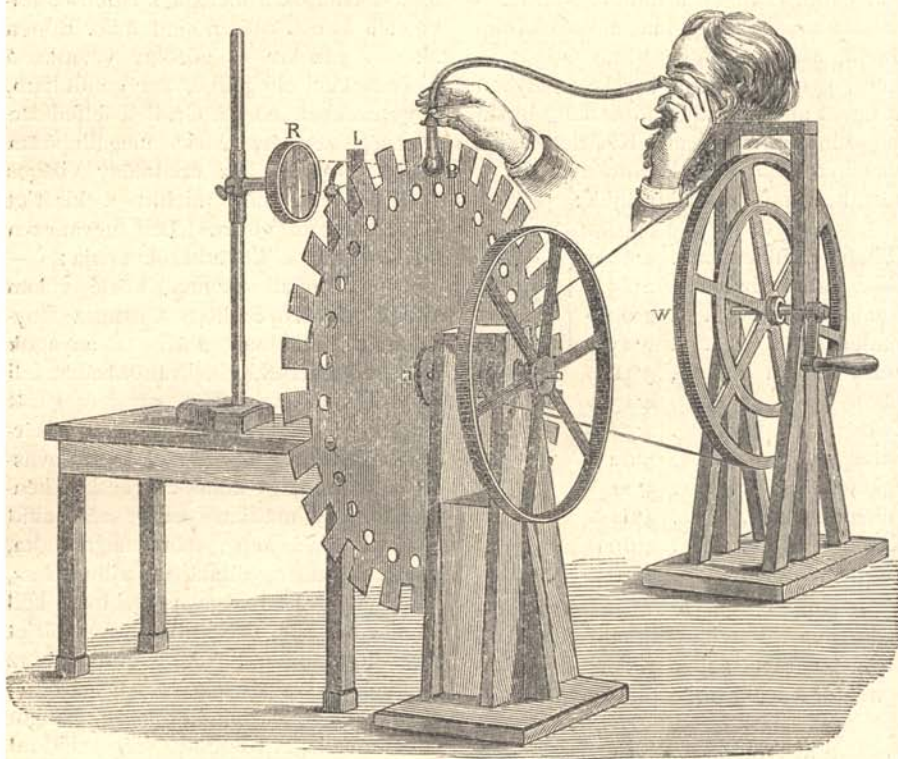
Ezen első, fényes kísérlet után természetesen nem hagyta abba a dolgot. Számos gázt és gőzt vetett alá vizsgálatnak olyformán, hogy azok melegnyelő képességét és a radiofónos hang erősségét egyidejűleg mérte.

* Phil. Transactions of Roy. Soc. 1882. II.

* Amer. Journ. XXI. 480. 1.

Kísérletei összeállításánál mindenekelőtt elhagyta a lencsüket, melyekkel Bell a fényt a radiofón anyagán összegyűjtötte, mivel ezek a beeső fény tetemes részét — s kiváltképen a melegítő sugarakat — visszatartják. E helyett a radiofónt s a fényforrást olyan közel helyezte a forgó koronghoz, amint csak lehetett, s a fényforrás mögé ezüstözött tükröt állított. Összeállítását, mint a

lehető legegyszerűbbet, 4-ik ábránk mutatja. A sziréna-korongot *W* hajtó kerék hozza mozgásba; *L* a lámpa, *R* pedig a homorú tükör, mely a fényt a *B*-nél látható radiofónra veti. — Kísérleteiben azt tapasztalta, hogy a radiofónból hallott hang erőssége azon mértékben növekedik, mint az elzárt gáz vagy gőz melegnyelő képessége. Az anyagokat hangzó képességek szerint sorba állí-



4-ik ábra.

totta, melyből a következőket emeljük ki: methylchlorid, olajképző (világító) gáz, kénéter, nitrogénoxidul, mocsárlég, szén-sav, nedves levegő, szénoxid, oxigén, hidrogén, száraz levegő. Az elül álló anyagok a leggyengébb fényforrások hatása alatt is hangzanak, a legutolsók pedig csak igen erős fény használata esetében adnak hangot.

E kísérletek ismétlése rendkívül könnyű. E végett a vizsgálandó gázt kis

kémlő-csővecskébe vezetjük, a cső nyílt végére kaucsukcsövet tolunk s ezt a fülbe illesztjük. Ha a gáz a levegőnél ritkább, a csövet nyílásával lefelé kell tartani. Gőzt pedig oly módon lehet bevinni, hogy a csőbe az illető folyadék-ból néhány cseppet ejtünk s a csövet melegítjük. A mily arányban fejlődik a gőz, oly arányban erősödik a radiofón hangja, mely valamivel erősebb fényforrással — pl. napfényvel, vagy a

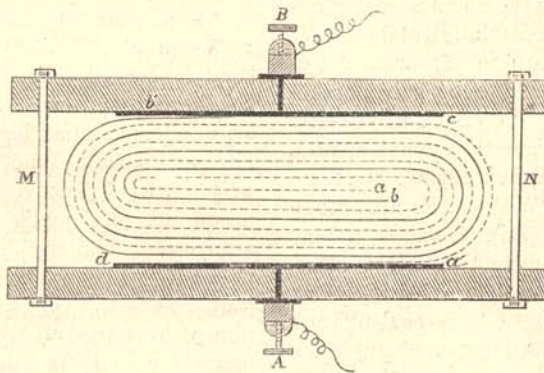
Drummond-féle fénnyel — a fülre nézve csaknem elviselhetetlen erejűvé válik. A kísérletek közönséges gyertya-, vagy lámpa-fénnyel is igen jól sikerülnek.

Tyndall ezt az alkalmat is felhasználja, hogy a vízgőznek oly hevesen vitatott és tagadott melegnyelő képességét kimutassa. A következő tényekre hivatkozik.

Az el nem zárt edények a megszakított fény hatása alatt többnyire hangot adnak, anélkül, hogy erre valami különös módon előkészítve lennének, mivel a kísérleti helyiségek levegője majd mindig tartalmaz annyi nedvességet, a mennyi a radiofónos hang keletkezéséhez szükséges. Az ilyen radiofón-edénykét csak

azáltal sikerül teljesen elhallgattatni, ha a benne foglalt levegőt teljesen kiszáritjuk. E végből a helyiség levegőjétől a légszivattyú harangjával elzárjuk. Ha a harang alatt kénsavat tartalmazó edény is van felállítva, az a levegőt teljesen kiszáritja. Az ilyen kiszáritott radiofón-cső, még igen erős fény használata mellett is alig hangzik, a míg nedvesség nem hatol beléje. A csőbe lehellve, a hang erőssége egyszerre az orgona síp hangjával versenyez.

A közvetetlen radiofónia főbb jelenségeivel megismerkedve, az *elektromos radiofónia*-ról is szólunk még, de csak röviden, mivel a kísérlet elrendezésének e módja, e Közlöny XII. k. 425—432. lapjain már kimerítőleg van ismertetve.



5-ik ábra.

Az említett sorok a »fotofónról« szólnak, arról az eszközről, melyben változó erősségű fénysugár egy különös módon előkészített anyagra, a szelénre esve s ezáltal ellenállását változtatva, a szelénen átvezetett elektromos áramerőssége ugyanoly módon változóvá válik, mit a vezetékbe bekapcsolt telefon hang által áruel. Ez Bell-nek híres kísérlete, melyben a beszédet csupán csak »fénysugár« közvetítésével sikerült átvinnie. Újabb kísérletekből kiderült, hogy számos más anyag is alkalmas az elektromos radiofónia céljaira; nevezetesen a tellur és az amorf foszfor s mindenek felett a lámpakorom.

Az elektromos radiofónia kísérlete sokkal nehezebb a közvetetlen radiofó-

nia kísérleteinél. Ugyanis, ez utóbbihoz egy sziréna-kerék, melyet kiki könnyen készíthet magának, kis üvegcsövecské és akármilyen láng elegendő; az elektromos radiofóniához pedig galvánbatteria, telefon meg igen erős fény kívántatik; s ezeken kívűl a fény hatása iránt érzékeny anyagnak a kísérletre alkalmas alakot kell adni. Ez az utóbbi művelet pedig nem éppen könnyű. Újabban Mercadier egy eljárást ír le, mely szerint még aránylag legkönnyebben jutunk ilyen érzékeny vezetők, ú. n. radiofón-czellák birtokába. — $\frac{1}{10}$ mm. vastag sárgaréz-lemezből 10—30 cm. hosszú s 1—2 cm. széles két szalagot vágunk s ezeket egymástól körülbelül ugyanolyan méretű papír-szala-

gokkal elválasztva, erősen összecsavarjuk olyan alakba, mint azt az 5-ik ábra mutatja. A szakadozott aa' vonal az egyik, s a telt bb' vonal a másik sárgaréz szalagot ábrázolja, az ezek között foglalt világos köz pedig a szigetelő papíréteget. Ha biztosak vagyunk abban, hogy összecsavarás közben a két fémzalag sehol sem lépett közvetlenül érintkezésbe, a csomót $a'd$ és cb vastagabb rézlemezek közé helyezve, az egészet két fadarabka közé foglaljuk s MN csavarok segélyével összeszorítjuk. A csomónak igen erősen össze kell csavarva lennie, hogy mindkét oldalát le lehessen csiszolni, anélkül, hogy a lemezek szélei szétszakadoznának. Az oldalakat kezdetben durva, azután finom reszelővel kell leegyengetni, s végül finom súroló papíron gondosan lecsiszolni. Ezután A és D csavarokat egy batteria két sarkával összekötjük, a vezetékbe egy galvanoszkópot is kapcsolva; ha ennek mágnesűje kiütést nem ad, biztosak vagyunk aziránt, hogy a két fémlémez egymással vezető összeköttetésben nincsen. Ez állapotban a teljesen simára csiszolt lapok a fény iránt érzékeny anyag felvételére alkalmasak. — Ha a czellát szelénrel, a fény iránt legérzékenyebb anyaggal akarjuk bevonni, homokfürdőben melegítjük s a szelén-rudacskát a bevonat laphoz támasztjuk. Amint ez a felület $208—212^{\circ}$ C.-ra felmelegedett, a szelénium olvadni kezd. A rudacskát a felületen végigvezetjük, arra figyelve, hogy a szelénium lehetőleg vékony rétegben vonja be a felületet. A hőmérsékletnek ezen művelet alatt emelkednie nem szabad, mivel a szelénium túl melegítve, vezető képességét veszti. A bevonat pala-szürke színű, kristályos külsejű, s ez állapotban a szelénium a legérzékenyebb. A lehülés után, melynek lassan kell végbemenni, a czella azonnal használható. A czella annál jobb, mennél tisztább a szelén, s mennél vékonyabb réteg van a felületére olvasztva. Megjegyzendő, hogy a kereskedésben előforduló szelén többnyire fertőzve van; legtöbbször kén-, vas- és ólom-vegyületeket, s nem ritkán szerves anyagokat is

tartalmaz. Az ilyen anyagból készült czellák sok esetben teljesen hasznavehetetlenek.

A szelénium-czellák ellenállása igen nagy határok közé eshetik; egyes czelláknál 60,000, másoknál pedig csak néhány száz ellenállási egységet tesz. Graham Bell-nek sikerült olyan czellát készítenie, melynek ellenállása elfödött állapotban 300 egység volt, megvilágítva pedig csak 150.

A czellák ellenállása, kivált a készítést követő időben, ingadozik. W. Siemens a felületen végbemenő allotróp változásoknak tulajdonítja e jelenséget. Mercadier részletesen tanulmányozta e viszonyokat*, s a következő tapasztalatokat jegyzi fel:

A czellák ellenállása legkisebb $208—212^{\circ}$ C. között! Ha a czella lassú lehülésnek engedtetik át, ellenállása kezdetben növekedik és 163° táján éri el ellenállásának legnagyobb értékét. Erre az ellenállás ismét kisebbedik egész 125° -ig. Ettől kezdve azonban folytonosan nő, még pedig 15° C.-ig közel arányosan a hőmérséklettel. Egyik, különösen jó czellájának ellenállása 208° -nál 343, 125° -nál 435, 15° -nál pedig 3370 ohm volt. A legszabályosabb 35° C. hőmérséklet alatt. Az ellenállás változása fokként körülbelül 30 ohm.

Újabbban tellurt és amorf foszfort is használnak szelén helyett a czellák bevonására, mely anyagok a szelént jól pótolják**.

Legcélzszerűbb azonban, Sumner Tainter szerint, a lecsiszolt lapokat lámpakorommal befüstölni. Az ilyen koromczellák ellenállása kisebb — 40—1650 ohm — s készítésök semmiféle nehézségbe nem ütköznek. Ellenállásuk szabályosan változik; Mercadier egyik szén-czellájának fokenkénti változása az egész ellenállásnak 0.0023-részét tette. — Ez eredményeket Shelford Bidvell is megerősíti.

* L. Lumière Électrique. IV. k. 176., 295., 347. és V. k. 105. és 119. lapokon.

** Lum. Électrique. IV. k. 415. l.

Általában, minden vezető anyag, ha csak a fény lehetőleg nagy felületen hat rája, többé-kevésbé alkalmas a radiofónia céljaira. B ö r n s t e i n igen vékony ezüstlapokkal jó eredményekhez jutott.

Blyth és Kabischer azon érdekes megfigyelést tették, hogy a szelénium vagy amorf foszforral bevont czellák telefonnal galván czellák nélkül összekötve, szinten adnak hangot, ha intermittáló fény hatásának vannak alávetve. A fénysugarak az érzékeny felületben elektromindító erőt ébresztenek, mely a beeső fény erősségével arányos. — Ilyen tulajdonságot különben E d. B e c q u e r e l már régen felfedezett számos vegyületen, kiváló mértékben a chlór-észűstön.

Az elektromos radiofónia magyarázata ugyanaz, mint a közvetlen radiofónia jelensége. A beeső fény az áramvezető felület hőmérsékletét emeli, melynek ellenállása ezáltal megváltozik. A változások annál nagyobbak, mennél nagyobb az anyag fénynyelző képessége, és legnagyobbak a fénysugárzás azon nemének behatása alatt, melyet az anyag legnagyobb mértékben nyel. Ezen tapasztalatok indították B e l l - t arra, hogy az általa felfedezett tűneményeket, Mercadier javaslatára, *radiofóniának* — nem pedig *fotofóniának* nevezze. Ezáltal azon előfordulható — s előfordult — téves nézetnek is útja van vágva, mintha e jelenségekben a fény világitó képességének valami új, rejtélyes működésével, nem pedig a sugárzásnak ez idő szerint eléggé ismert melegítő hatásával állnánk szemben, mely utóbbi hatás a sugarak összes nemeiben, azaz a spektrum minden színében tényleg megvan, s ha egyes esetekben elenyésző csekélynek, semminek látszik, annak oka módszereink és eszközeink tökéletlenségében keresendő. A radiofónia reményt nyújt e hiányok elhárítására.

Gr. Bell új eszközt is készített*, mely egyes esetekben hasznos szolgálatot ígér.

* Amer. Journal of Science XXI. 481. l.

Ez az eszköz az általánosan elterjedt spektroszkópból könnyen készíthető. Ugyanis ez eszköz szemlencsáját radiofónnal — tölcserrel, vagy csővel — helyettesítve, megvan az új eszköz: a *spektrofón*.

A radiofón érzékeny anyaga az objektív gyújtópontjában, átlátszatlan hasadék mögött helyezendő el.

A radiofónból kaucsukcső vezet a fülbe. Ha az eszközbe intermittáló fény esik, a radiofón a spektrum különböző részeiben különböző erősségű hangot ad, aszerint, a milyen anyaggal van megtöltve. Szivar-füsttel és salétromsavval megtöltve, az ibolyántúl eső részt kivéve, az egész spektrumon végig — annak nem látható részében is — hangzik a radiofón. »Ha már most az intermittáló fény valamely anyagban megy keresztül, melynek absorptióját vizsgáljuk, a spektrumban *hangzó és csendes sávok* (bands of sound and silence) — a látható spektrum fényes és sötét sávjainak megfelelően — található, a néma helyek az absorptió-sávoknak felelven meg. Természetes, hogy a spektrum látható részének vizsgálatában a fül egy pillanatra sem versenyezhet a szemmel; ámde a láthatatlan részben, a vörösön túl, ahol a szem nem használható, a fül megbecsülhetetlen. A spektrumnak ezen a tájkéán dolgozva, csak lámpakormot kell használni a spektrofónnban. Az ezen anyag létesítette hangok az ultravörösben olyan határozottan hangzanak, hogy eszközünk a thermooszlopot jól helyettesítheti.«

Bell ezen eszközével vizsgálatokat is tett, melyek eredményeiből néhányat közlünk.

A timsó-oldaton átment intermittáló fényben egy keskeny absorpczió-sáv van, a legkisebb törésű sugarakban. — Vékony kaucsuklemezen átmenő fény az egész ultravörös részben jól hallható hangot ad. A látható részben hang nincsen, kivéve a sötétvörös legszélső részében.

Kénsavas réz-ammoniáton megsűrt fénynek spektrumában csak egy kék-ibolyaszínű sáv látható. A fül két sávot talált, melyet egy széles néma köz vá-

lasztott el egymástól. Az egyik sáv a vörös határán lépett tel, másik pedig a látható sávval esett össze.

»Azt gondolom — így végzé Bell előadását az amerikai akadémia előtt — eleget mondtam, hogy önöket az új vizsgálati módszer értékéről meggyőzzem, de nem kívánhatom, hogy azt higgyék, hogy eredményeinket bármely

tekintetben is teljeseznek tekintjük. Gyakran érdekesebb egy gyermeknek első ingadozását megfigyelni, mint a felnőtt ember biztos lépteit nézni; s értem, hogy a mi első lépéseinknek a tudomány ez új ágában több érdekek van önök előtt, mint a bevégzett vizsgálatok teljesebb eredményeinek«.

BARTONIEK GÉZA.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

NÖVÉNYTAN.

(4.) A »KOMPASZ-NÖVÉNYEK«-RÓL. A *Silphium laciniatum*-ról, Észak-Amerika prairiejein élő fészkes növényről ismeretes*, hogy leveleinek szélei észak-délnek irányulnak, s hogy a levelek síkja a délkörbe esik. Kísérletek bizonyítják továbbá, hogy a Nap fényének szabadon kitett helyeken mesterségesen természet példányokon is mutatkozik a levelek ezen sajátsága. Az utazó tehát Amerika prairiejein természet adta mágnes-tűre akad, mely őt a világtájak iránt tájékoztathatja; azonban ha ez érdekes tüneménynek szemtanúja akarunk lenni, nem is kell oly messzire mennünk; megtaláljuk azt közelünkben is. Nézzünk csak széjjel száraz, kopár helyeken s ime ott találjuk majd a keszeg-salátát (*Lactuca scariola*), mely leveleinek irányával csak oly szépen mutatja a délkör irányát, mint a *Silphium laciniatum* Észak-Amerikában.

A *Lactuca scariola*, e hazai kompasznövényünk levelei** függőlegesen állnak, egyik szélökkel felfelé, a másikkal lefelé néznek; a levelek illeszkedéshelyei 8 hosszanti sort képeznek a száron, de lemezeik nem terülnek ki ennek megfelelően 8 hosszanti sorban, hanem igen hajlandók párhuzamos függőleges síkokba rendezkedni, s e tulajdonságuk

a termőhely és a különböző egyének szerint különböző mértékben mutatkozik. Legvilágosabban látjuk e tüneményt sovány talajon, forró, nap-sütötte helyeken növő plántákon, s ott számosat találunk egymás mellett párhuzamos irányú levelekkel, melyek síkja meglehetősen pontosan összevág a délkör irányával. A levelek egyik része hegyét délnek, másika északnak irányítja; keletnek s nyugatnak egyikök sem.

A növény déli oldalán levő levelek lemeze sodródás által a délkör síkjába jut; középerük a szár tengelyével 50—70°-nyi szöget képez. Épúgy a növény északi oldalán álló leveleké is, melyek sodródás által szintén függőlegesekké válnak. E levelek felső lapja vagy kelet, vagy nyugat felé fordúl.

Máskép viselkednek azonban a szár keleti és nyugati oldalán eredő levelek. Ezek síkja úgyis már a délkörbe esik, azért rajtuk a sodródásnak nyoma sincs s egyszerűen felfelé irányulnak meglehetősen meredeken, lapjukkal a szárhoz símulva. A szár keleti oldalán támadó levelek felső lapja nyugatnak, a nyugatin eredőké pedig keletnek néz. A levelek ezen délkör-állása legszembe-tűnőbb az alul állóknál, ellenben legkevésbé világos a virágzat táján lévőknél.

A levelek ezen különös irányulásának külső okát kutatva, biztosra vehetjük, hogy a levelek iránya a Föld mágnességével semmiféle viszonyban nincs,

* V. ö. Természettudományi Közlöny III. köt. 461. lap.

** L. S t a h l : Ueber sogenannte Compasspflanzen, 2. Aufl. Jena 1883.

s hogy e tünemény szülő oka nem lehet más, mint a napfény hatása; s csakugyan a *napraforgás* (heliotropismus) különös esetével van itt dolgunk. Már az a körülmény is, hogy a levelek dél-köriránya legvilágosabban csak igen napos helyeken nőtt növényeken mutatkozik, világosan a mellett szól, hogy a Nap fénye vonja maga után a levelek e különös állását. Szétszórt fényben a levelek a beeső fénysugárra merőleges irányúak, azaz *diaheliotrópok**.

A keszeg-saláta levelei e tekintetben csak abban különböznek más növényekéitől, hogy intenzív fénynyel szemben sokkal érzékenyebbek mint mások. A lombleveleknek a fényhez való állandó irányát azonban Wiesner szerint általában nem a direkt napfény, hanem a szétszórt fény határozza meg, s a levelek a legerősebb szétszórt fény irányára helyezkednek el merőlegesen. Így pl. ha a pásztortáskát, százsorszápet s más napos helyen nőtt növényt csak reggel teszszük ki a Nap direkt fényének, azontúl pedig egész nap csak szétszórt fényben hagyjuk, leveleik nem a reggeli Nap hanem a szétszórt fény sugaraira fognak merőlegesen állnia. E tekintetben azonban a keszeg-saláta kivételt képez, mert tisztán csak a reggeli Nap fényének kitéve, levelei a *reggeli napsugár* irányára állnak merőlegesen. Teljesen szabadon álló s egész napon direkt napfénynek kitett növények levelei felső lapjukat kelet felé, mások nyugat felé fordítják, tehát szabály szerint nem a legerősebb direkt napfény irányára, hanem a szétszórt fényére helyezkednek el harántul.

A mint a felkelő Nap sugarai vala-

* *Diaheliotropismus* néven a levelek azon tulajdonságát értjük, hogy a fényhez többé-kevésbé harántirányúak.

mely fiatal s még növekedő levél felső lapjára esnek, a levél olyformán görbül, hogy a fény merőlegesen találja lemezt; de a Nap fokozódó világításával a levél kipárolgása is nöttön nő, s a vele járó vízveszteség csökkenti a fiatal levél növekedése erjét és abbeli képeséget, hogy napraforduló mozgásokat megtehesse, azért elért helyzetét megtartani kénytelen. Mikor pedig este felé a növekedés körülményei megint kedvezőbbekké váltak, a napsugarak a rügyben a nyugati oldal felé eső levelek felső lapjára esnek, s azért ezen levelek a lenyugvó Nap sugaraira merőlegesen állnak.

A levelek ezen állása a növény életére igen nagy fontosságú. A felkelő Nap sugarai derékszög alatt esnek a levél lemezére, de a mint a Nap feljebb és feljebb száll, annál kisebb szög alatt érik sugarai a levél lapját, és délben csak a levél élet találják; délután megint nagyobb szög alatt esnek rá a sugarak, és este felé újból merőlegesen süt a Nap a levéllemezre.

A bab levelén is észlelhetni, hogy túlságos erős napfény ellen azzal védi magát, hogy úgy fordul, hogy a fény csak élet találja; ugyanezen czélból, t. i. a túlságos melegítésnek és világításnak elejét veendő, fordítja a keszeg-saláta levelét a délkör síkjába, s ezen berendezésével hozzá alkalmazkodik száraz, kopár termőhelyéhez. Leveleinek állandó délköriránya által csökkenti a kipárolgást, s vele a vízveszteséget, enyhíti a napsugarak hatását, mert ezek csak akkor érik a levéllemez derékszög alatt, mikor a Nap fénye legeryhébb, t. i. felkeltekor és lenyugvásakor; s a mikor pedig a Nap legmelegebben süt, sugarai a levelnek csak az élet találják.

P. B.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK A HAZÁBAN.

29. *A m. tud. Akadémia III. osztályának május 19-ikén tartott ülésén számos előadás került napirendre.*

Először is **Hantken Miksa** rend. tag »*Új adatok a buda-kovácsi hegység és az esztergomi vidék geológiai és paleontoló-*

giai ismeretéhez« czímen értekezett az említett területen az utolsó években tett kutatásainak eredményéről, mely a bányászatra nézve fontos, kiderítvén, hogy ott két édesvízi képződésű réteg van. Az első csak kevés kőszénnel kecsgett, de tovább fúrva,

a második réteg bőven adja a kőszentet. Érdekesek a szénkutató munkálatok alkalmával Nagy-Kovácsi község határában tett geológiai feltárások. Egyik helyen egy 166 méter mély lyukat fúrtak, máshol pedig egy 43 méter mély aknárt nyitottak. Ez utóbbinak fenekéről egy 140 m. hosszú harántmenetet vágtak, a melylyel a szénrétegeket tartalmazó édesvízi képződményt egészen feltárták. Előadó bővebben fejtegette a feltárt rétegek geológiai és paleontológiai viszonyait. A legrégebbi édesvízi képződmény, mely 6 különböző vastagságú széntelep tartalmaz. A főtelep vastagsága 2 métert tesz. Az édesvízi képződményre következik egy körülbelül 52 méter vastag tengeri képződmény, mely tulajdonképpen tállyagból áll és így igen gazdag tengeri faunát tartalmaz, mely kiválólag foraminiferák, echinodermák, molluszkák és osztrakadák áll. Alárendelten bryozoák és korallok is előfordulnak. A tengeri képződményre következik újra egy édes és félig sósvíz-képződmény, mely négy igen vékony széntelep tartalmaz. Erre ismét egy tengeri képződmény, mely tulajdonképpen mészkőből áll. E mészkő kiválólag növény eredetű, a mennyiben alkotásában nagyjából metakiválasztó algák az úgynevezett lithothamniumok vesznek részt. Azokon kívül a mészkőben sok foraminifera is előfordul, melyek egészen eltérők az alsó tengeri képződményben előjövő foraminiferáktól és nagyjából megegyeznek a budai márgában előfordulókkal, mely körülménynél fogva ugyanazon földtani korszakba helyezendők, mint a budai márga. Az elősorolt képződmények közül a felső édesvízi képződmény eddigéig nem volt ismeretes a buda-kovácsi hegység területén s faunájára nézve azáltal különbözik az alsótól, hogy ez utóbbi mocsárvízi, a felső pedig folyóvízi csigakagylómaradványokat tartalmaz, mi arra mutat, hogy ezen két édesvízi képződmény nem ugyanazon, hanem különböző természeti viszonyok eredménye. Mindezen képződmények ó-harmadkoriak és a mellett tanuszkodnak, hogy a harmadkorban a kérdéses vidék nagy ingadozásoknak volt alávetve, minthogy majd édesvíz, majd tengervíz borította a területet. — Ezek után megismerteti az *esztergomi vidéken* szerzett új föld- és őslénytani adatokat. Mogyoród helység határában az ottani nagyjából lithothamniumokból álló és Nummulites Tschatcheffi tartalmú mészkövek között egy márgaréteg fordul elő, mely igen gazdag foraminiferákban. Ezek teljesen megegyeznek a budai márgában előfordulókkal, s ennél fogva a mészkőrétegek is ugyanazon rétegcsoportozás csatlalók, melyhez a budai márga tartozik. Esztergom város határában pedig egy édesvízi mészkőből s egy széntelepből álló édesvízi képződmény for-

dul elő, melyet azelőtt a Dorogh-, Tokod- és Sárísaópon előforduló alsó édesvízi képződménnyel egykorúnak tartottak, de nem az, hanem őslénytani jelleménél fogva teljesen megfelel a nagykovácsi vidéken kifejlesztett felső édesvízi képződménynek.

A második előadó Mihálkovicsek Géza lev. tag volt »A Müller-féle cső és ivarmirigyek fejlődése a magasabb rangú gerinceseknél. II. közlemény. A magasabb rangú gerincesek kiválasztó és ivarszerveiről« című értekezéssel. Mindenek előtt kimutatta, hogy a Müller-féle cső nem a Wolff-féle csőből keletkezik; a Müller-féle cső epitheliális cső, mely növekedtével distális irányban halad. Majd vázolta a Müller-féle cső alakulását, a csövek egyesülését és az egyesült csőnek a szomszéd Wolff-féle csövekkel együtt való részvételét a helytelenül ú. n. *Utriculus masculinus* felépítésében. Vizsgálatai szerint ugyancsak az egyesült Müller-féle cső alsó vége körül levő kötőszövet-halmaz a *Colliculus seminialis* fejlődésének alapját képezi, a melynek homológója a nősténynél a szűzhártya (hymen).

Utána Than Károly rendezet tag több rendbeli előterjesztése következt az egyetem chemiai intézetben végzett vizsgálódásokról és kísérletekről, melyek a nitrogénoxid és hidrogén, továbbá az előbbi gáz és ammoniak keverékének elégetésére vonatkoznak. Az első és második esetben lényegileg víz és nitrogén gáz keletkezik. — E kísérleteknek részletesebb kiegészítését Muraközy Károly végezte, kinek ebbeli dolgozatát szintén beterveztette. Ez az ammoniak és nitrogén gáz exploziójánál keletkező termékeknek — minőségi és mennyiségi tekintetben — szabatos meghatározásával foglalkozik. A harmadik közlemény tárgyát Dr. Molnár Nándor dolgozata képezte, melynek célja volt azon befolyást megállapítani, melyet az ozon, továbbá víz, alkohol, terpentin és egyéb gőzök jelenléte a levegőben a foszfor gyuláshőmérsékletére gyakorolnak. A vízgőz jelenléte alább szállítja a gyuláshőfokát, ellenben a többi gőzök jelenlétében a foszfor csak sokkal magasabb hőfoknál gyulhat meg. E tüneményeknek Molnár magyarázatát kísérli megadni. Végül Than előterjeszti még Dr. Hankó Vilmos jelenlétét, a »xanthogensavokról« szóló dolgozatát

Erre Konkoly Miklós lev. tag mutatta be dolgozatát, a melynek tárgyát »Előleges kísérletek a szénhidrogének spektrumaival« képezik. A szénhidrogénvegyületek fontos szerepet játszanak az asztrofizikában s azért spektroszkópi tulajdonságaiknak alapos vizsgálása a nyomás és hőmérséklet változó körülményei között, fölülte fontos. Mint előleges megfigyelések ezen nagy és fáradságos munkatervből fel vannak sorolva

a következők: Spektroszkóppal észleltetett a világító gáz, metán, éthan, éthilen, éther, alkohol, terpentin, petróleum, benzín, szén-oxid, cziangáz, szénsav. Az eredmény, röviden összefoglalva, az, hogy alacsony nyomás mellett e gázok spektrumai számos vonalból állanak; növekedő nyomásnál e vonalak sorából mindinkább eltűnnek a kevésbbé lényegesek és végre csak azon sávok maradnak, melyeket az üstökösök spektrumaiban is találunk. Az egyes vonalak intenzitása a nyomás növekedtével fogy; a nyomás eme határánál, melynél a spektrumok az üstökösével azonosá válnak, az intenzitások is körülbelül az üstökössávok fényerejével esnek össze. A kísérletek részint az ó-gyallai csillagvizsgáló laboratóriumában, részint a budapesti egyetem chemiai intézetében történtek.

Az utolsó előterjesztést Fodor József rend. tag tette, bemutatóván Dr. Erdős Gyula értekezését: »A hőmérséklet befolyása a csecsemők szervezetére«, melyet általánosabb érdekű tartalmánál fogva legközelebbi füzetünk egyikében kivonatossan közölni fogunk.

Végre Krenner József lev. tag benyújtotta az Értesítőben leendő kinyomatás végett »A freibergeri bányaakadémia mangano-calcitjáról« című dolgozatát.

30. A Kecskemét-vidéki Természettudományi Társulat f. é. apríl 23-ikán tartott ülésén Parragh Gedeon ref. főgymn. tanár ismertette a Poisson-féle képletek elemi lehozatalának a módját. Szerinte a légnemű testek térfogati, feszültségi és hőváltozási tűneményeit csak a Poisson-féle egyenletek ismerete mellett lehet helyesen megfejteni. Jóllehet ilyen tűneményekkel nemcsak a középiskola tananyagában, hanem — mondhatjuk — a mindennapi életben is találkozunk, sajnosan nélkülözük tankönyveinkben a nevezett képleteket. Parragh elemi úton igen egyszerű módon vezette le a Poisson-féle egyenleteket.

Ugyanekkor Hanusz István főreáliskolai tanár fölolvastatott némely fém szokatlan termőhelyéről; ilyen termő helyül némely növényt említett, melyek nehéz fémeket tartalmaznak. Fölhasználta a Term. tudom. Közl. 1872. 150—151. lapján erről mondottakat, de jelezte azok kiegészítésül, hogy letek vasat kiválóan a labodában (Spinacia), cziinket az aacheni érczbányák fölött különösen díszlő *Viola*

calaminariá-ban. Sok rézoxid van a kávé babjaiban és a búzaszemekben. Európa lakossága évenként 500 kilogr. tiszta rezet fogyaszt el kávéja szürcsölésével, Franciaország pedig évenként több mint 3500 kilogrammot a búzakenyérben. 20—50% agyagföld vagyis alumíniumoxid rejlik a korpafű (*Lycopodium*) hamvában, mangán a *L. complanatum*-ban. Ólom- és ezüstoxid némely tengeri moszatban és arany a szőlővenyigében. Áttér itt a régiek naivsága ismertetésére, a kik erősen hitték, hogy olykor aranyveszszők is sarjadzanak a szőlőtőkén. Megemlékszik a gypvaskő, babércz (limonit) képződéséről, valamint a pyritek kiktisztályodásáról hajótöredékek, régi bányaszlopok egy-egy hasadékaiban.

A június 29-iki ülés egyik tárgya volt: Szakács István ref. főgymn. tanár előadása a vulkánokról és földrengésekről 1883-ban. Ismertette röviden a vulkánok és földrengések indító okára vonatkozó mostani geológiai véleményeket, a földrengések és vulkáni kitoréseknek egymással való összefüggését; fölsorolta az Etna, Omotepec, Alaskai és Krakatau vulkánok működése eredményét, s az 1883-ik évi földrengések (262) nevezetesebbjeit, különösen az Ischia sziget-i földrengést és borzasztó következményeit.

Másik tárgy volt Hanusz István főreálisk. tanár részéről a százados emelkedések és süljedések tanának új elmélete. Ismertette Dr. Penck Albert-nek a »Jahrbuch der geogr. Gesellschaft zu München« VII-ik kötetében közzétett dolgozatát, melyben az új nézet alapjául az a tény szolgál, hogy a kontinensek fölszíne a különböző intenzitással működő erozió és denudáció hatásai alatt évről évre fogy; minélfogva veszítenek a nivellált területek vonzó erejükből, visszamaradnak a vizek s azt a látszatot tűntetik föl, mintha a partok emelkednének s a tenger visszavonulna; a mely területek belsejében ellenben vetődési (hegyképződési) folyamatok vannak, de partjaikon az erozió és denudáció nem éppen rohamos, süljedést mutatnak. Meglepő, hogy Issel »Le oscillazione lente del suolo, o Bradisismi. Genova 1883« című munkájában éppen most hozza javaslatba a százados emelkedések és süljedések tűneményének jelzésére a megfelelő bradisismus (brady = lassú, seismos = ingás) műszót, mikor Penck az egész talajoszcilláció elméletét eltemetni készül.

LEVÉLSZEKRÉNY.

KÉRDÉSEK.

(43.) Minthogy a jelenleg széltében használt *szénvasalók* parázsa csak csekély légvonattal éghet, az égésnek túlnyomó mennyiségű termékeként *szénoxid* fejlődik. Nem kellene-e tehát a közönséget figyelmeztetni, hogy a szénvasalók használatától tartózkodjék? DOMANICZKY ISTVÁN.

(44.) Miben leli magyarázatát ama jelenség, hogy zivatar alkalmával villámlás után mindig erősebb a zápor? L. K.

(45.) Milyen eszközzel legcélszerűbb a járvány orbáncz és a lépfene ellen való védőoltást végrehajtani, és kinél kapható olyan eszköz? B. A.

(46.) Az ide mellékelt sajtáságos rovar-gubó (vagy mi?), a cséplőgép lokomobiljának vaslemez boritéka alatt, félig rohadt, félig szenesült fenyőfa-deszka rétegében találtatott, és pedig igen nagy számban.

A körülmény a következő: a mult évi cséplés befejezése után, a cséplőgép az udvaron álló terebélyes tölgy alatt helyzetetett el, melyhez azonban közel szép ákácok vannak. A lokomobil most javítás alá került, s a kazánt fedő faburkolat, mely vaslemezzel lehetőleg el volt zárva, eltávolítottván, az ide mellékelt ákácza-fa-levelbe burkolt rovar-gubót találtam.

Mivel pedig nem tudom, hogy miképen vihette az anya-rovar a friss ákácz-leveleket a vaslemez mögé, s azt sem tudom, hogy miféle állat lehet ez a sajtáságos rovar: bátorodom ez iránt felvilágosítást kérni. B. G. főgymn. hittanár.

(47.) Kemece községe jún. hó 6-ikán reggeli 5 órától 7 óráig nagyszerű égi tümenynek volt szemtanúja. A keleti szemhatár felett mintegy 45 foknyi magasságban a Naptól jobbra és balra, azonban kissé alantabb, két melléknapp állott, melyek úgy néztek ki, mint a vízben tükröző Nap, azon különbséggel, hogy egyiknek északi, s másiknak déli szélén a szívarványszínek gyönyörűn mutatkoztak, még pedig egyszer egyik, mászor másik melléknapon erősebben. A melléknapokról észak- és dél felé hosszú V. alakú fehér sáv vonult kifelé, s ezek után hosszukás báránnyelűk voltak hamvasszürke színezettel szemlélhetők. A napok felett egy szívarványszínű napudvarnak ívrése volt látható, s miután ez, és a melléknapok is egészen elenyésztek, a Napot még 11 óra tájban is egy kisebb, sötétes színű napudvar környezte, még pedig pusztá szemmel is tisztán kivehetőleg.

A szomszéd községekben, tudomásom szerint, e nagyszerű tümeny nem volt látható. VITÉZ MIHÁLY, ref. lelkész.

(48.) A kolera ellen mint hathatós eszközt a következőt ajánlotta egy úr: Pörköljünk meg egy marék rozsot, törjük össze és oldjuk fel $\frac{1}{2}$ meszely finom borseszemben; adjunk bele egy mogoró nagyságú kámfort (törve), hagyjuk ez oldatot 24 óráig állni, azután be lehet venni gyermekeknek egy kávékanállal, felnőtteknek pedig egy kis pohárával (kupiczával) naponként egyszer, reggel. — Az illető úr azt állítja, hogy a ki ezt 1873-ban bevette, nem kapta meg a kolerát.

Mikép vélekedjünk erről? Állítólag ez eltávolítja az emberből a gilisztákat s azért hasznos, mert nagyobb részint olyan emberek kapják meg a kolerát, a kiknek sok a gilisztájuk. Igaz ez? G. N.

(49.) Egyik sertésem a füle táján megsérült; a sebet a nyáj gondviselője csak akkor vette észre, mikor már apró férgek lepték el; jelentésére, kékkő- és karbolsavoldattal befecskenedeztettem. Minthogy ez a kezelés sikertelen volt, egyik béresem ajánlatára — daczára ellenzésemnek — az úgynevezett »ráolvasás«-hoz folyamodtak. Ezt az illető egyénnek, ki a gyógyítás e módjával foglalkozik egy napon megizelve, este holdvilágnál a szükséges mondókáját megtette, és két nap mulva a férgek minden mesterséges hozzájárulás nélkül hihullottak és a seb behegedt. Rövid idő mulva ugyanilyen eset adta elő magát szomszédom nyájában; nekem esetét elbeszélve, én tréfásan az említett »ráolvasás«-t ajánlottam, a mit ő megtévé, sikere is volt. Megjegyzem, hogy szomszédom semmiféle gyógyszert nem használt. — Bátorodom tehát kérdezni, csupán a véletlen közreműködése-e az, vagy pedig más valami rejlik a dologban? S. H.

(50.) Egy kvarczkristály került kezembe, melynek egyik lapján, a kristály belsejében, üreg, és ebben egy *mozgó lég-gömböcske* látható, mely a kristály helyzete szerint mindig az üreg legmagasabb pontját igyekszik elfoglalni.

A kristály Allaga Ottó helybeli ügyvéd úr tulajdona, ki azt, ha a tárgy érdeke megkíváná, kész a Társulatnak átengedni. Véleményem szerint az üreg vízzel, és részben levegővel van telve. Megállhat-e ez a magyarázat? Gyakori-e az ilyen tümeny? SCH. S.

FELELETEK.

(19.) A gombáknak a gyűjteményekben való eltartásáért illetőleg számos s különféle módszert ajánlottak; ezeket három főcsoportban sorolhatjuk.

1. A gombák természetének egészben való eltartása a legnehezebb feladatok egyike, s eddigelé kétféle módszert különböztetnek meg és pedig a) a szárazon, b) a folyadékban való eltartást.

a) A szárazon való eltartásra Luedersdorff* a faggyut választja. »A gombákat mindenekelőtt jól meg kell tisztítani, s azután itatós papírba való burkolás és egészen fehér, iszapolt homok vagy szitált fehér burgonya-keményítő és porrá tört üvegnek a hímennyelmezek közé való beszórása által a felesleges nedvességtől megszabadítani; az esetleges nyálkás bevonatot késsel kell óvatosan eltávolítani, s végre a kalap és a tönk vastag tömött »bőrét« lehetőleg sűrűn s meglehetősen mélyen meg kell szurkálni. Ezután szükséges mennyiségű bárány- vagy kecskefaggyút olvasztunk fel s melegítünk meg annyira, hogy kezünk a hőmérsékletét még elbirja s oly tágas edénybe öntjük, hogy a gomba beleférjen. Ha a faggyú a gombát teljesen átitta, kivesszük, s a felesleges faggyú lecsorgatása végett úgy állítjuk fel, hogy a kalap vízszintesen s a tönk lefelé álljon, azután a gombát a természetes helyzetbe hozzuk; a mi sikerül is, ha elég gyorsan járunk el.«

Másik módszer szerint** a megtisztított s különösen állati megtámadóitól megszabadított kisebb, kevésbé vastag s húsos gombákat a homokban szárítjuk meg. Finomszemű de nem porfinomságú, meleg de nem forró homokot öntünk a gomba nagyságának megfelelő edénybe oly mennyiségben, hogy fenekét elfedje. Azután erre a gombát kalapjával lefelé állítjuk úgy, hogy a tönk s a lemezek felfelé nézzenek, most lassan s óvatosan annyit öntünk a homokból az edénybe, hogy a gomba be legyen fedve. 1—2 nap, vagy a gomba nagyságának megfelelő hosszabb idő múltán a homokot leöntjük. Ha nem eléggé száraz a gomba, még egyszer ismétljük a szárítást. A gombára tapadt homokot ecsettel szedjük le. A lankadt tönkbe vékony fadarabkát tolunk s a gomba készen van az eltartásra.

Számos faj (Polyporus, Thelephora-faj) meleg helyen való egyszerű szárítás után is eltartható.

* J. v. Krombholz, Naturgetreue Abbildungen u. Beschreibungen der essbaren, schädlichen u. verdächtigen Schwämme. Prag 1831. 30 l. — Luedersdorff, Ueber das Austrocknen der Pflanzen und Aufbewahren der Pilze. Berlin 1827.

** Eger, Naturaliensammler. 77. l.

b) A folyadékban való eltartás módja többféle lehet.

E célra ajánlja Bayle-Bazelle és Withering* a rézvitriolnak desztillált vízben való oldatát s ennek alkohollal való elegyét; 9 grm. ólomcukornak $4\frac{1}{2}$ megszely desztillált vagy esővízben való oldatát s ennek $32\frac{1}{2}$ megszely esővíz s 4 megszely alkohollal való elegyét. Megjegyzendő azonban, hogy egy edény csak egyféle gombákat tartalmazhat s hogy az edénynek légmentesen kell elzárva lenni. Krombholz maga I rész konyhasónak 4 rész vízben való oldatát ajánlja, Banning** 70 grm. konyhasó s 80 grm. tört timsónak I liter vízben való oldatát tartja alkalmasnak, melyben a gombák vesztenek ugyan valamit nagyságukból, de különben jól maradnak meg.

Egyesek a Wickersheimer-féle folyadékot ajánlották, mely különböző sók oldatából, glicerinből s methylalkoholból áll. Prantl*** azonban ezt nem ajánlja még az áztatás után való száraz eltartásra sem, mert nem csak a lemezek, de a kalapok is nagy mértékben elalaktalanodnak benne. A Term. tud. Közl. ez idei évfolyam 189. lapján ismertett Engelnke-féle folyadékban való eltartás eredményéről eddig tapasztalatokat még nem közöltek.

Említik még egyesek a borszesz, chrómsav, karból és szalicilsavban való eltartást is, de ezek teljesen észintelenítik s elalaktalanítják a gombákat.

Legújabbán a M. tud. Akadémia »Math. és Term. tud. Értesítője«-ben† Kalchbrenner Károly, érdemes mycológus jelentette be a prioritás megőrzése végett, hogy Br. F. Müller a Melbourne-i múzeum igazgatója a »methylizált alkoholban« olyan szert fedezett fel, melynek segédelmével gombákat és más növényeket úgy el lehet tartani, hogy eleven színüket megtartják.

2. Lehet úgy is eljárni, hogy a gombákat nem egészben tartjuk el, hanem csak metszetekben.†† Mindenek előtt darabokra szelt zselatint 5 rész forró vízben oldunk fel s ezzel lehető vastagon erős írópapírlapokat kennünk be. A készítmények előállításánál a papirost a be nem kent

* Krombholz i. m. 30. l.

** Banning, Mary. E. Preservative for Fungi. (Bull. Torrey Bot. Club. Vol. IX. 1882. 12. sz. 153. l.) Bot. Cblatt (XIII. 6. sz.)

*** Bot. Cblatt 1880. 26. l.

† II. köt. 98. lap.

†† Herpell G., Das Präpariren u. Einlegen der Hutzpilze für das Herbarium. (Verhandl. d. naturw. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westf. Jahrg. XXXVII. 1880.) A Bot. Cblatt (I. E. 41. száma) u.

oldalon megnedvesítjük s a szinte megnedvesített tábla teszszük. Azután az eltartandó gombából a szükséges metszeteket készítjük el, és pedig egy függőlegest az egész gomba közepén, a felezett kalap és tönk kifelé eső részét lehetőleg kevés »hússal«. E metszeteket azután alsó felületükkel a zselatinos papírra teszszük, s azután fehér itatóspapír közé s körülbelül 25 kgr.-nyi súlylyal lepreseeljük. 24—48 vagy több óra eltelte után 2—4 napig rendszeren átrakjuk; ezután a gombák szárazak. A készítményeket a papírlapokból kivágjuk s arab mézgával felragasztjuk.

Ez a módszer lényegében véve a K l o t z s c h-féle* eljárás; ő ajánlotta ugyanis az igen húsos gombák belső részeinek kivágását s a kalapon s tönkön tett metszetek készítését, melyeket azután bármely módon száríthatunk s azután papírra ragasztunk. A metszetek készítésénél azonban ügyelni kell, hogy a metszetekbe belekerüljenek a kalapon esetlegesen előforduló pikkelyek, a tönk gyűrűje valamint a lemezek fekvése, a tönkhöz való csatlakozása stb., mert ezek a gombatermésnek lényeges s a meghatározásnál nélkülözhetetlen részei.

Egyes keményebb s tömött húsú gombáknál az eljárás igen egyszerű. Ugyanis a gombákat egészben melegen megszáritjuk és azután, vagy pedig friss állapotban szeljük fel, s a metszeteket, a szeleteket szárítjuk meg. Előbbi esetben a metszetek készítésénél vigyázatosnak kell lenni, mert szárazon sok gomba törékeny, utóbbi esetben a metszetek szárításánál kell vigyázni, hogy összevissza ne zsugorodjanak.

3. A gombák kikészítésének egyik újabb módja az, hogy a gombák mellett a spórákat is kikészítjük s elteszszük. Ilyenek készítésénél H e r p e l l** következőleg jár el: Mindjárt a begyűjtés után a gombák kalapját alsó részükkel a papírra teszszük s pedig a színes spórájukat fehér, a fehér (ú. n. »színtelen«) spórájukat kék, enyvezett, vagy egyszerű kék angol itatóspapírra. E papírlapok tovább nem készíttetnek ki s a kihullott spórák rögzítése csak utólagosan történik.

Az írópapírra s a kék enyvezett papírra hullott spórák rögzíthetők olyan oldattal, melyben 2 rész mastix, 1 r. szandarak, 2 r. kanadabalsam, s 30 r. 95% borszesz van. E lakkból csekély mennyiséget lapos tányérra öntünk s a spórával fedett lapokat úgy teszszük-rá, hogy a spórák felső része meg ne nedvesedjék.

A lakk áthatja a papírost s a különböző

* A. C. J. Corda, Anleitung zum Studium der Mycologie, XIII. lap.

** Herpell G., Sammlung präparirter Hutpilze. Lfg. 9. 1881. (Bot. Ctblatt VI. k. 10. sz.)

fajoknál különböző idő alatt a spórákat is, melyek ezáltal a papírra ragasztódnak.

A kék itatóspapírra hullott spórákat hasonló módon de zselatin-oldattal rögzítjük, melyhez esetleg kevés alkoholt is teszszünk, hogy a folyadék a spórákat könnyebben hassa át. Az oldat zselatin-és víz-mennyiségét az egyes fajok szerint változtatni kell s a kettő közti viszonyt csak a tapasztalás szabhatja meg. H e r p e l l az *Agaricus sejunctus*, *A. cyathiformis*-nál 1 r. zselatinra 800 r. vizet, a *Lactarius*-nál és *Russula* fajoknál 1 r. zselatinra 150 r. vizet és 150 r. alkoholt vesz. Az *Ag. velutipes* spórait úgy rögzítette, hogy azokat 1 r. zselatin s 100 r. viznek oldatával megnedvesített kék itatóspapírra hullatta.

Mások a spórákat oly papírra hullatják, melynek alsó lapját előbb étheres masztix-oldattal kennik be; erre a spórák azután gyorsan felragadnak. Természetes, hogy ez esetben is fehér spórákra színes, színesekre fehér papírt használnak.

Ezek az ismertebb s legtöbb gyakorlati értékű módszerek.

Mindazon esetekben, mikor szárazon teszszük el a gombát, tanácsos, sőt szükséges azokat a rovarok ellen való védekezés céljából, vagy lakkal, vagy pedig mézgs anyaggal bevonni. Ilyen anyagokként ajánlják a szegfűolajat, terpentínolajat, kámfor-oldatot, arzenessavat és higanychlorid-oldatot.* A higanychlorid-oldatot gyengére kell készíteni s körülbelül 10 grm. veendő egy pintre, lehetőleg kozmás alkoholra, mert a kozmás olajok, ügylátszik, a gombákat megtámadó rovarokra ép oly hatással vannak, mint a higany-chlorid.

A mennyire fáradságos azonban az ily gomba-gyűjtemények összeállítására, annyira nem jár az mindig a kellő eredménnyel.

Legjobb az a módszer, hogy úgy a gombákat mint azok egyes részeit, spórait stb. még teljesen friss s ép állapotban pontosan s híven rajzoljuk és festjük le. Sokat érnek a friss s ép gombák után készült viasz- vagy gipsz-utánzatok is; pontos rajz- vagy viasz-utánzat még a meghatározásoknál is kellően használható. DR. D. S.

(36.) Az óra számlapján a mutatók $\frac{6}{11}$ ($2n+1$) órákor állanak egymással szemben. Eme kifejezésben n minden egész számot jelenthet 1-től 11-ig bezárólag. Ha pl. $n=1$, úgy $\frac{6}{11}$ órákor, vagyis $1^{\circ} 38' 10''$ körül, ha pedig $n=11$, úgy $12^{\circ} 32' 43''$ körül következik be a szembenállás. Ezek száma nem 12, a miként R. Gy. úr véli, hanem csak 11, minthogy az 5. és 6. óra közti szembenállás egybeesik a 6. és 7. óra közöttivel.

(36.) A kérdés megoldása a legegyszerűbb elemi matematikai művelet egyikével

* C. J. Corda. i. m. XIII. 1.

történik. Minthogy az egyik mutató 12-szer olyan gyorsan mozog, mint a másik, következik, hogy a két út viszonya ez lesz: $x_1 = 12x$; $x_1 - x = 60$ perc. A két egyenletet egybevonva: $12x - x = 60$ p.

vagyis $x = \frac{60}{11} = 5\frac{5}{11}$ perc

Ez azon idő, melynek elmulta után újból és újból szemben lesz egymással a két mutató; vagyis

1.	6 óra	0·00	perc	czkor
2.	7 »	5·45	»	»
3.	8 »	10·90	»	»
4.	9 »	16·35	»	»
5.	10 »	21·80	»	»
6.	11 »	27·25	»	»
7.	12 »	32·70	»	»
8.	1 »	38·15	»	»
9.	2 »	43·60	»	»
10.	3 »	49·05	»	»
11.	4 »	54·50	»	»
12.	5 »	59·95	»	»

Amint látszik a 12-ik eset azonos az 1-sővel és így összesen nem 12 eset van, mint a kérdésben foglaltatik, hanem csak 11. Ép így oldható meg a kérdés azon része is, hogy milyen időkben fedi egymást a két mutató, csakohgy a kiindulás ez esetben nem a 6 óra hanem a 12 óra.

Az idők ezek lesznek:

12 óra	0·00	perc
1 »	5·45	»
2 »	10·90	» stb.

A 12-ik eset ismét azonos az elsővel; vagyis együtt csak 11 eset van.

KUPPIS JÓZSEF, mérnök.

(36.) Jelöljük a nagy mutató által befutott s az óralap perceiben kifejezett útát x betűvel, a kis mutatónak az óra lapján tett útját pedig y betűvel, akkor x -re és y -ra mint ismeretlen mennyiségekre vonatkozólag két egyenletet állíthatunk fel. Főltéve ugyanis, hogy a nagy mutató 12-ből s a kis mutató 6-ból indult ki, a mutatóknak legközelebbi áttelless helyzeténél a nagy mutató éppen annyi perczczel lesz a tizenkettesen túl, mint a kis mutató a hatoson túl; csakohgy ezalatt a nagy mutató még az egész óralapot (vagyis az összes 60 perczet) is befutotta. Tehát:

$$x = y + 60 \dots 1)$$

A két mutató által egy és ugyanazon időben befutott utakról azonban még azt is tudjuk, hogy a nagy mutató által befutott út mindig 12-szerese a kis mutató által befutott útnak, vagyis

$$x = 12y \dots 2)$$

Az 1) és 2) számú két egyenletből x és y számára a következő értékeket kapjuk:

$$x = 65\frac{5}{11} \text{ percz, } y = 5\frac{5}{11} \text{ percz.}$$

Ugyanezt az eredményt még a következő módon is levezethetjük.

Hogy a nagy mutató, a 12-ből kiindulván, újból a kis mutató áttellessébe érjen, legelőször is újból a tizenketteshez kell érnie,

hogy a hatos szám áttellessébe jöjjön, vagyis legelőször 60 perczni útát kell megtennie. Ezen idő alatt azonban a kis mutató már a hatoshoz ért, vagyis 5 perczni útát tett, tehát a nagy mutatónak is kell még 5 perczni útát tennie, hogy a kis mutató jelen helyzetének áttellessébe jusson. De mialatt a nagy mutató ezen 5 perczni útát megtette; a kis mutató $\frac{5}{12}$ perczni útát tett előre; a nagy mutatónak tehát még ezen $\frac{5}{12}$ percnyi útát is meg kell tennie. De ezalatt a kis mutató ezen távolság tizenkettedrészével vagyis $\frac{5}{12^2}$ perczczel újból tovább ment.

Ekkora távolságra a nagy mutatónak is előre kellvén mennie, a kis mutató ezalatt $\frac{5}{12^3}$ perczni útát tett, mely útát a nagy mutatónak is meg kell tennie stb.

A mutatók által befutott x és y utakat tehát a következő két végtelens sor által is kifejezhetjük:

$$x = 60 + 5 + \frac{5}{12} + \frac{5}{12^2} + \frac{5}{12^3} + \frac{5}{12^4} + \frac{5}{12^5} + \dots$$

$$y = 5 + \frac{5}{12} + \frac{5}{12^2} + \frac{5}{12^3} + \frac{5}{12^4} + \frac{5}{12^5} + \dots$$

y értéke tehát ki van fejezve egy fogyó mértani haladvány összege által, mely haladvány első tagja 5, hányadosa $\frac{1}{12}$, s utolsó tagja 0. Az összegezést végrehajtván, y értékeként $5\frac{5}{11}$ perczet kapunk, míg x sorának összegezése által $65\frac{5}{11}$ perczet, mely értékek megegyeznek az előbbi módon kapott értékekkel.

CSEHÉLY ADOLF, tanár.

(37.) Dr. Kosutány Tamás »Magyarország dohányjai« című munkájának ára tagoknak 1 frt. 80 kr.; bolti ára 2 frt. kapható minden könyvkereskedésben. Megrendeléseket a Társulat titkári hivatala is elfogad.

Sz. K.

(38.) Kevés nátrium bicarbonicum (szódapor), pl. $\frac{1}{2}$ —1 kávéskanálnyi egy liter vízre, savanykás borral kellemes italt ad, s az egészségre nem ártalmas; hisz chemiai alkotására nézve ez a víz hasonlít a természetes savanyúvízhez. A citromsav hozzáadása fölösleges, mert a bor sava maga is pezsgővé teszi az italt; a sok citromsavas ital, kivált nyáron, hasmenést okozhat.

F. J.

(41.) A halott testének gyors rothadását leginkább hűvös és száraz levegő által lehet hátráltatni. A párizsi hullakamrában (Morgue) a talált ismeretlen tetemet jég-hideg levegőjű kamrába teszik, a hol heteken keresztül rothadás nélkül eláll s felismerhető marad. A bonczoló intézetekben is, így pl. az egyetemen, a holttestet jéggel hűtött fülkébe teszik el, hogy a gyors rothadást gátolják. — Megelőzhető a tetem rothadása az ú. n. »balsamozás« által is,

a melynél a test felbonczoltatván, annak véredényeibe rothadás ellenes (arzénessavas, higanychloridos stb.) folyadékokat fecskendeznek, a melylyel a test szövetei átvivódnak s a rothadástól megóvódnak. A testnek karbolos vízzel való locsolása nem hátráltatja a rothadást, azonban csökkenti a bűzt.

Ha forró nyáron nappal csukva, éjjel ellenben nyitva tartjuk az ablakot, akkor a szoba levegője jóval hűvösebb marad. (L. Természettudományi Közl. XIV. 256. l.) Ez a hűvösebb, légvonatos levegő némi-képen lassítja a rothadást, s mindenesetre csökkenti a tetem bűzét, tehát jobb, mint az éjjelre bezárt szoba, a melyet egyébként a közönség, babopából és félelemből jobban szeret.

F. J.

(43.) A *szenes vasalókban* valóban jelentékeny mennyiségű szénoxid képződik, a mely az egészségre káros. Claude Bernar d szerint a párizsi vasalóknél vérben való szegénység (anaemia) tapasztalható, a mely beteges állapotot a vasalók szénoxidja okozza. Sokan meglehetősen tűrik a szenes vasaló szénoxidját; legalább nem panaszkodnak miatta; a legtöbb vasalónál azonban főfájást kap, sőt hány, kivált ha becsukott ajtó, ablakok mellett dolgozik. Ezek szerint a szenes vasaló egészségtelen és valóban legjobb volna a házból kiküszöbölni. A kik azonban — gazdasági tekintetektől — mégis használják, kerüljék a zárt szobát; szabadban, vagy nyitott ablak, ajtó mellett dolgozzanak s ne hajoljanak a parázs fölé. A szénoxid mérgező hatásáról l. bővebben Természett. Közlöny XII. 160. l. F. J.

(45.) A lépfene ellen való oltóanyag kapható: »J. B o u t r o u x, 28 rue Vauquelin, Paris«. 100 db. juhra való első oltóanyag ára 10 frank; a második oltóanyag szintén 10 frank; a hozzávaló fecskendő 25 frank. Mindezekhez járul még a csomagolásért 5 frank.

Az oltóanyaghoz mellékelve van a használati utasítás is francia nyelven. Az oltásokat legcélszerűbb kora tavasszal, vagy késő ősszel csinálni; nyáron, vagy a legcsekélyebb tisztátlan kezelés mellett az oltásból eredő veszteség nagyobb, mint a természetes anthrax által okozott elhullás. Az oltással legjobb egy ahhoz értő állatorvost megbízni.

A sertések járványos orbánca ellen Pasteur-ék még nem adnak el oltóanyagot, mert a franciaországi oltáseredmények sem egyformák még.

DR. A. Á.

(48.) Kolera idején széltebrén hosszában dicsérnek mindenféle védő s gyógyító szereket, a melyek rendszeren egészen hiábavalók, gyakran pedig egyenesen ártalmasak.

A ki valami szert használt kolera idején, ha nem kapta meg a betegséget, szentül hiszi, hogy prezervatívuma mentette meg; a ki csak egy beteget is gyógyulni lát, azt hiszi, hogy az a szer mentette meg, a melyet nála alkalmaztak; a nélkül menthetetlenül elveszett volna. Ezt a hiszékenységet felhasználják a nyereség vágyó kuruzslók, s tapasztalatlan emberátok, hogy pénzért vagy ingyen, szert vagy vagy jó tanácsot osszanak. Így kerülnek azután a lapokba hirdetések, a melyek Gombos-féle gyomor-erősítőt, kolera-cseppeket stb. ajánlgatnak; így hiszik és írják, hogy a halálra vált kolera-beteg meggyógyult, mert olyan forró vízben fürösztötték, hogy bőre szinte megégett, vagy hogy egy másik meggyógyult, mert a kórházba szállító kosárból kiugrott és elfutott. Csak kevesen vannak, a kik eféle csodadolgokban nem bíznak, s szakértő ítélete alá bocsátják a mendemondát, meg a szélhámoskodást. A prezerváló szereket illetőleg mondhatjuk, hogy nem létezik gyógyszer, a mi képes volna az embert a kolera ellen biztosítani. Rendes és értelmes életmód és tisztaság a legjobb oltóanyag; minden egyéb, prezerváló szer és erősítő ital inkább ártalmas mint hasznos, mert zavarja a testnek megszokott, egészséges működését s ezáltal a kolera hajtamosítja az embert. Arra hivatkoznak rendszeren, hogy többen használták ezt vagy amazt a szert és nem kaptak kolérát. Tudnunk kell azonban, hogy prezerváló szerek nélkül is aránylag csak kicsiny része a népességnek kap kolérát; száz közül egy, kettő sőt a jómódúak közül még kevesebb; igen erős járvány az, a hol 100 köznl öt és több megbetegszik. E szerint semmi különös sincs abban, ha valamely szert használnak egész serege is mentve marad a kolérától; anélkül is elkerülték volna a betegséget. Eppen így, ha meggyógyul a kolerasbeteg, abban nincsen semmi csodálatos, mert hisz 100 beteg közül rendszeren meggyógyul 70—75, s az orvosoltak közül még több is. E szerint az a beteg, a ki megfutamadott, vagy a kit forró vízben fürösztöttek, minden valószínűség szerint meggyógyult volna futás és fürösztés nélkül is. Sőt az ilyen vakmerő gyógyítgatások veszedelembé ejthetik a beteget, mert kimerítik életerejét, a midőn azután szervezete nem képes a fertőző anyag romboló hatásának ellentállani. Azért a leghelyesebb a hirlapok csodakuráit semmibe se venni, s az orvosra bízni a gyógyítást, a ki a legjobban tudja megítélni azt is, szükséges-e elhajtani a gilisztákat, s mely időben és minő szerekkel tanácsos azt végrehajtani.

F. J.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNASSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A M. KIR. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1884 JULIUS HÓBAN.

A.

Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	
746.2	746.5	748.2	747.0	19.7	24.9	20.5	21.7	11.3	11.9	12.6	11.9	66	51	70	62	● 1.3
49.9	49.0	49.3	49.4	21.1	26.0	22.1	23.1	11.6	11.4	12.7	11.9	63	46	64	58	● 1.4
49.1	48.8	49.0	49.1	21.9	27.2	20.3	23.1	11.1	9.4	10.5	10.3	57	35	58	50	
50.6	49.3	50.1	50.0	18.2	24.0	20.0	20.7	12.5	13.4	12.0	12.6	80	61	69	70	
51.3	50.3	49.7	50.4	20.2	28.3	21.7	23.4	12.5	12.1	12.2	12.3	71	43	63	59	
49.2	47.0	46.6	47.6	20.8	29.4	23.9	24.7	12.4	12.0	12.5	12.3	68	39	57	55	
45.7	44.9	45.4	45.3	22.0	27.4	22.1	23.8	13.2	12.4	12.8	12.8	67	45	65	59	
45.8	45.7	46.8	46.1	20.1	23.0	20.7	21.3	11.9	9.2	12.2	11.1	68	44	67	60	
49.1	49.1	49.1	49.1	17.7	24.7	18.0	20.1	11.8	8.5	9.8	10.0	78	37	63	59	● 1.3
48.7	46.0	43.6	46.1	20.0	27.6	23.3	23.6	10.8	17.7	10.1	12.9	62	65	43	58	● 11.3
43.6	44.5	45.5	44.5	19.9	25.5	22.0	22.5	13.6	11.7	13.9	13.1	79	49	71	66	
47.7	48.3	50.1	48.7	21.4	27.7	22.3	23.8	13.9	11.0	11.8	12.2	74	40	59	58	
52.5	51.8	51.2	51.8	20.4	29.7	23.0	24.4	12.2	17.9	10.8	13.6	68	58	52	59	
50.7	48.5	49.9	49.7	24.2	32.5	22.9	26.5	13.7	14.3	12.5	13.5	61	39	60	53	● 0.9
50.2	49.6	49.1	49.6	23.3	30.8	23.6	25.9	14.2	12.8	13.2	13.4	67	39	61	56	
49.3	47.7	47.5	48.2	24.2	33.6	28.1	28.6	15.1	14.0	13.4	14.2	68	36	48	51	
48.4	47.5	47.3	47.7	25.4	33.8	23.5	27.6	15.3	15.6	17.0	16.0	64	40	79	61	
47.2	46.7	47.6	47.2	24.6	32.9	26.4	28.0	17.3	17.1	15.4	16.6	76	46	61	61	
48.0	45.4	44.8	46.1	22.8	32.1	21.8	25.6	16.2	14.5	14.6	15.1	78	41	75	65	● 13.0
44.7	44.2	44.1	44.3	16.8	21.7	16.0	18.2	12.0	12.5	11.0	11.8	84	65	81	77	● 10.7
45.2	45.9	47.1	46.1	13.9	17.8	14.4	15.4	10.0	11.3	9.8	10.4	85	74	81	80	
46.4	46.1	48.2	46.9	14.2	20.1	14.6	16.3	8.0	6.6	8.5	7.7	66	38	69	58	
51.4	51.5	51.1	51.3	17.1	23.3	17.0	19.1	7.9	7.6	9.0	8.2	55	36	63	51	
50.6	48.2	47.0	48.6	18.1	26.8	20.7	21.9	11.1	8.1	9.9	9.7	72	31	54	52	
45.5	43.3	43.7	44.2	19.1	27.5	16.0	20.9	10.9	12.3	10.0	11.1	66	44	74	61	
44.9	45.8	45.2	45.3	15.4	15.8	15.2	15.5	10.1	11.9	9.8	10.6	78	89	76	81	● 4.1
46.7	48.9	49.8	48.5	14.4	19.8	15.3	16.5	8.6	6.6	9.5	8.2	71	39	73	61	
50.2	49.1	49.2	49.5	13.0	20.6	15.9	16.5	9.2	7.6	9.8	8.9	83	42	73	66	
48.5	48.0	47.9	48.1	15.8	20.3	17.8	18.0	8.7	8.9	9.9	9.2	64	51	65	60	
46.9	46.0	46.8	46.6	19.4	26.0	21.6	22.3	9.7	6.4	8.1	8.1	58	26	42	42	
49.7	50.8	51.8	50.8	14.5	21.6	16.9	17.7	7.2	6.1	7.0	6.8	58	32	49	46	
748.2	747.6	747.8	747.9	19.3	25.9	20.2	21.8	11.7	11.4	11.4	11.5	70	46	64	60	—

A hőmérséklet valódi közepe: +21.5 C° (Normális érték: +22.2 C°). — A légnyomás maximuma: 752.5 mm. 13-án reggel 7 órakor. — A légnyomás minimuma: 743.3 mm. 25-én d. u. 2 ó. — A hőmérséklet maximuma: +33.8 C° 17-én d. u. 2 ó. (Norm. ért.: +32.5 C°). — A hőmérséklet minimuma: +13.0 C°. 28-án reggel 7 ó. (Norm. ért.: +14.8 C°). — A nedvesség minimuma 26% 30-án d. u. 2 ó. (Norm. ért.: 27%). — A napok száma, melyeken csapadék esett: 8. (Norm. ért.: 9.) — A csapadékok összege: 44 mm. (22 évi középérték: 55 mm.) — Elpárolgás július hónapban 115.0 mm.

Jelek magyarázata: köd ☁, eső ●, hó ❄, jégeső ▲, égi háború ⚡, villámlás ⚡, dara △, ónosdó ☁, harmatvíz ◡ jellel jelöltetik, — ny = nyoma.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSEGI FÖLJEGYZÉSEK

A M. KIR. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1884 JULIUS HÓBAN.

B.

Nap	Szélirányok és szélerő			Felhőzet				Ozon			Mágnesi elhajlás				Mágnesi intenzitás (N.)			
	7h	2h	9h	7h	2h	9h	közép	éjjel	nap-pal	7h	10h	2h	9h	7h	10h	2h	9h	
	reggel	d. u.	este	reggel	d. u.	este				reggel	d. e.	d. u.	este	reggel	d. e.	d. u.	este	
1	W ¹	W ¹	NE ¹	10	8	2	6·7	6	0	8°17'·9	8°24'·5	8°31'·9	8°25'·3	70·9	64·9	71·1	72·2	
2	E ²	E ²	—	0	4	1	1·7	6	1	19·8	25·6	30·1	30·0	70·6	66·0	73·9	89·4	
3	W ¹	E ¹	SE ¹	3	5	5	4·3	3	0	19·3	26·3	29·3	20·3	65·7	63·4	64·0	60·3	
4	—	—	—	5	7	1	4·3	0	5	16·7	24·1	30·5	25·7	55·6	54·8	68·8	68·1	
5	E ¹	E ¹	—	0	2	1	1·0	0	3	20·2	24·1	31·7	24·6	64·4	63·3	71·7	69·6	
6	NE ¹	NE ²	W ¹	0	4	7	3·7	0	5	18·8	24·6	33·6	25·3	66·0	62·8	68·4	70·2	
7	NW ³	NW ⁴	W ²	1	4	2	2·3	7	6	21·0	24·4	31·5	24·2	66·4	63·4	71·5	70·9	
8	NW ¹	NW ⁴	W ¹	1	8	1	3·3	8	8	20·3	25·6	31·9	24·5	67·7	60·9	60·5	70·7	
9	—	E ¹	—	6	1	0	2·3	7	5	18·6	24·3	32·6	25·5	67·8	62·1	70·2	73·3	
10	—	E ¹	—	1	7	10	6·0	0	0	17·8	27·1	33·6	25·4	65·1	62·7	70·9	71·3	
11	SW ¹	—	W ²	2	7	8	5·7	1	7	18·3	27·0	35·2	25·3	66·4	62·9	70·1	73·1	
12	NW ¹	W ¹	NE ¹	1	2	0	1·0	6	5	21·4	22·8	29·5	24·9	72·2	63·2	67·1	72·8	
13	—	E ¹	W ²	0	0	0	0·0	0	3	21·8	25·7	30·6	25·2	70·6	66·2	71·7	73·1	
14	—	W ²	NW ¹	0	1	10	3·7	0	6	22·7	27·3	30·4	25·2	62·1	60·2	69·0	68·9	
15	W ¹	W ²	—	0	0	4	1·3	6	4	19·5	23·2	29·5	25·6	67·1	64·3	67·9	71·0	
16	—	NW ²	—	1	1	0	0·7	1	5	21·0	23·8	30·2	25·4	69·4	66·5	69·3	70·8	
17	—	W ¹	—	1	7	0	2·7	1	0	21·6	22·4	28·1	25·2	67·4	66·3	67·9	70·6	
18	—	NW ²	N ³	0	1	1	0·7	0	1	21·1	24·1	28·1	25·1	69·9	67·3	71·5	71·8	
19	—	W ²	W ⁵	9	5	9	7·7	4	8	19·6	25·2	30·7	26·3	69·0	66·9	69·1	74·6	
20	W ⁴	NW ²	W ³	9	7	10	8·7	9	10	21·4	24·7	24·5	24·6	68·4	64·2	72·3	69·7	
21	NW ³	NW ²	—	10	10	4	8·0	9	6	19·8	24·8	29·8	24·4	68·2	64·0	69·7	70·2	
22	NW ¹	—	NW ²	0	1	4	1·7	4	3	21·0	26·0	29·5	25·1	69·1	66·7	72·6	71·8	
23	W ¹	NE ¹	—	0	0	0	0·0	1	1	19·5	24·4	31·5	22·6	70·5	63·5	67·9	73·6	
24	E ¹	E ¹	—	0	1	0	0·3	0	5	20·4	24·2	31·7	25·4	70·9	66·9	72·5	74·7	
25	—	W ²	W ⁵	0	4	1	1·7	0	6	20·5	25·9	31·4	25·4	69·7	65·0	69·9	72·7	
26	W ³	W ²	W ⁵	9	10	9	9·3	8	7	21·8	24·0	25·5	24·0	70·9	66·6	70·6	70·6	
27	W ⁶	W ⁴	W ¹	7	2	7	5·3	8	6	20·5	23·6	31·9	25·0	69·0	66·8	67·0	70·4	
28	NE ¹	NE ¹	—	6	4	0	3·3	0	4	21·8	26·3	28·5	24·5	68·9	71·0	68·1	72·1	
29	N ¹	E ²	W ²	9	10	10	9·7	7	1	20·3	21·7	32·0	26·1	72·0	71·7	74·2	71·3	
30	W ¹	W ⁴	W ⁷	7	2	0	3·0	3	2	22·1	25·5	28·0	25·0	70·3	70·6	71·2	73·3	
31	W ⁶	W ⁶	W ³	0	1	1	0·7	7	6	22·8	27·0	29·5	23·8	68·7	65·6	69·6	70·8	
Közép	—	—	—	3·2	4·1	3·5	3·6	3·6	4·2	—	—	—	—	—	—	—	—	

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW — Közép szélerősség: 1·6
százalékokban: 3 10 16 2 0 2 48 19

A szélirányok úgy vannak jelölve, mint Angolországban szokták, u. m. N. észak, S. dél, E. kelet, W. nyugot.



Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedélyezés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

Közkinccs — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.