

Megjelenik minden hónap ötödikén, harmadfél nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI  
KÖZLÖNY.  
HAVI FOLYÓIRAT,  
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

61-ik FÜZET.

1874. SZEPTEMBER.

VI. KÖTET.

XX. A HANGSZEREK TERMÉSZETTANI VISZONYAIRÓL.

(Előadatott az 1874. május 8-ikán tartott természettudományi estélyen.)

Az anyag, melynek tulajdonságai és állapotai a természettudomány tárgyát képezik, folytonosan a legkülönfélébb mozgásban van; és ez a mozgás szünet nélkül át- meg átváltozik és terjed. Sőt az anyag ránk nézve csakis annyiban létezik, a mennyiben mozog és mozgását szervezetünkkel, illetőleg annak bizonyos részeivel, az *érzéki szervekkel* közli. Idegrendszerünk azonban csak korlátolt számú ily érzéki szerv fölött rendelkezik, melyek hivatása bizonyos nemű mozgásokat fölfogni és tudomásunkra juttatni. E szervek úgyszólván az ablakok, melyeken keresztül az idegrendszer középpontja, az agyvelő, tudomást szerez a külvilágról. Nem mondhatni épen, hogy sok ilyen ablak vet fényt képzeink világába. Csakis bizonyos nemű mozgásokat vagyunk képesek közvetlenül észre venni, és, a mi fődolog, egymástól megkülönböztetni. Ha egy test részecskéi másodpercenként több milliószor ütnek meg kezünket, akkor a bőrünk felületén szétágazó idegek melegség érzetét közlik az idegrendszer középpontjával. Ha ellenben az impulsus, a testrészek rezgő mozgása, bőrünket csak néhány ezerszer vagy százszor találja egy másodperc alatt, akkor csak zszibongást veszünk észre; míg egy másik érzéki szerv ugyanazt a mozgási állapotot hangnak érezi.

Általánosan ismeretes, hogy mily természetűek azon mozgások, melyek fülünkre hatnak; a hangrezgések. Az anyag kisebb-nagyobb mértékben rugalmas, azaz valami alakváltozás után visszafoglalja előbbeni alakját, miután nehányszor ezen alak körül ingadozott, ép úgy mint a hinta nem áll meg tüstént legmélyebb állásában, hanem csak miután ezen az állomáson csökkenő sebességgel többször áthaladt.

A különféle testeknél ezen lengések, természetesen, igen különbözőek. Ha a test rugalmassága tetemes, akkor nagy sebességgel

hajtja kimozdított részecskéit az egyensúlyi helyzet felé; de ez a sebesség még egy másik körülménytől is függ, t. i. a rezgő test kiterjedésétől, méreteitől.

Kis téstén gyorsan futnak végig a részecskék hullámszerűleg terjedő oscillatioi, de a test határlapjairól visszavetve, hamar vissza is térnek kiindulási helyükhöz. Ezen az úton találkoznak azután az ezen rezgési középpontból kiinduló új meg új hullámokkal, és ilyenkor a test *álló rezgésbe* jő.

Másképen áll a dolog, ha a rezgések határtalan, vagy legalább igen nagy testben terjednek, például légkörünkben; ott soha sem térnek vissza a hullámok, a rezgés folyton növekedő sphaerákban terjed. Sajátságos és különösen megemlést érdemel azon eset, ha a hanghullámok útjokban oly testre találnak, mely anyagánál és méreteinél fogva ép oly rezgésekre képes, mint maga a hangforrás. A gyenge impulsusok, melyek a hangforrás nagy távolságánál fogva egészen jelentéktelenek lehetnek, képesek a szóban forgó testet erős rezgésre bírni, miután a lökés mindig a kellő időben, azaz akkor következik be, mikor a részek a lökés irányában kitérni készülnek. Ugyanazon eset áll elő, mint mikor az oceán hullámai egy kisebb vízmederbe hatolnak, mely méreteinél fogva abban az időpontban küldi vissza a hullámokat, mikor egy új hömpölyög be az oceánból. Az így behatoló és visszavetett hullámok egyesülnek egymással, úgy hogy a vízmeder magas álló hullámokra oszlik. Ezt a tüneményt a hangtanban resonantiának, együtthangzásnak nevezik.

E tünemény megmutatására számtalan kísérletet lehet kigondolni. Harang vagy hangvilla hangját erősíthetjük a hozzá közelített cső által, ha e cső oly hosszú, hogy a benne foglalt lég ép oly rezgésre képes mint az említett hangforrások. Az egyik megpendített húr együtthangzásra bírja a vele egy alapon megerősített, egyenlően hangolt másik hürt. A legtanulságosabb példa azonban mindezek közt az, midőn két hangvilla, minge egyikök megfelelő nagyságú hangszekrényre erősítve, egymást együtthangzásra indítja. Az egyik villát vonóval meghúzza, rezgését átadja a faszekrénynek, melyen áll, ez ismét a benne foglalt levegőnek, mely azt közli a határtalan küllevegővel. Így jutnak a rezgések a másik villa szekrényéhez, s az abban foglalt levegőt — bár gyengék az egyes impulsusok, de minthogy ép azon ütemben következnek egymásra, a mint a szekrénybe zárt levegő kívánja — mégis tetemes rezgésbe hozzák, ezt közli a szekrény faltábláival és ezen az úton magával a hangvillával. Ha ekkor az első villát rögtön elnémítjuk, a másik még elég erősen fogja ugyanazt a hangot visszaadni.

Az együtthangzásban oly tüneményt látunk, mely a hangtanra nézve a legnagyobb fontosságú, de jóval nagyobb ránk nézve az a jelentősége, melyet a hangok közvetítésére fülünk által gyakorol. Nélküle érzéki világunkból hiányoznék egy fontos érzéki benyomás. Együtthangzás nélkül a hangok országa reánk nézve nem léteznék. Ez képezi a hidat idegrendszerünk és az anyag azon rezgései közt, melyek másodpercenként 30-tól kezdve 30,000-ig ismétlődnek.

A halló-szerv, azaz a fül, valamint a látás szerve is *két részből áll*; az egyik tisztán természettani készülék -- egyik esetben akustikai, a másokban optikai (lencse) készülék --, a szervnek másik része azután tisztán élettani apparatus, mely az említett physikai rész és az agyvelő (az idegrendszer középpontja) közt a közvetítést eszközöli.

A fülben ezen physikai készüléket a halló-szerv azon része képezi, melynek rendeltetése a lég rezgését -- minthogy más úton nem kapunk tudomást valamely test rezgése felől -- a sokkal sűrűbb testállományra elegendő intenzitásba áttenni. Ezen terjedése a hangrezgésnek az egyik testről a másikra, melynek sűrűsége emezétől nagyon elütő, mindig tetemes nehézségekkel van összekötve. Fülünkben ezek a nehézségek -- azt lehet mondani -- elmésen vannak elkerülve. A lég hullámai a dobhártyán találják a hangérzéket; a dobhártya felveszi az összes rezgést, de ezt nem mindjárt adja át a fülvíznek, melyben a halló ideg (nervus acusticus) szétágazik, hanem apró s ennél fogva csekélytömegű csontocskák segédelmével átplántálja a felvett rezgéseket a lehető legerősebben a belső fül, vagyis az úgynevezett labyrinth folyadékára. A mi ezt a belső fület illeti, alig szenvedhet már kétséget, hogy van egy a különféle hangokra hangolt készülék, és hogy ezen készülék -- Helmholtz véleménye értelmében -- az úgynevezett Corti-féle hártában keresendő.

Mélyreható különbség van a fül és szem működése közt. A látó-szerv alapeszméje: a fénysugarakat -- ezen szintén rezgő, csak hogy véghetetlenül gyorsabb mozgást -- a szemben úgy szétválasztani, hogy képesek legyünk azon pontok fekvéséről tudomást szerezni, melyekből azon sugarak kiindultak. A fénysugarak ennél fogva itt csak az irányt jelölik, melyben a tárgy keresendő, és csak annak alakjáról és térbeli viszonyairól adnak fölvilágosítást. A sugarak színére nézve sokkal egyszerűbb s ennél fogva tökéletlenebb készülék van működésben, mint hasonló célra a fülben, mely minden egyes hangot a legzavarosabb hangkeverékből is külön fölfog, míg a szem a színek keverékét mindig csak egyszerű

színek érzi. De azért a fülben majdnem tökéletesen hiányzik azon tehetség, melynek segítségével a hang irányát meg lehetne különböztetni.

A fül ezen említett *hangelemző* tehetsége minden kétségen felül helyezi, hogy a hangbenyomások fölfogásánál az együtthangzás játszsza a főszerepet. Bámulatos, mily szigorúsággal működik halló-érzékünk ezen hangelemzésnél. Az egyszer hallott emberi hang különös színezete, vagyis más szóval az alkotó egyszerű hangok minősége oly mélyen bevési magát emlékezetünkbe, ha bizonyos oknál fogva egész figyelmünk rá volt irányítva, hogy péld. biztosabban meg lehet valakit hangjáról ismerni, mint arcvonásairól. Másik példa erre az ügyes zenekar-vezető, ki a tökéletes orchester százféle hangjai közül mindeniket külön kihallja.

A művészetek közt a zene legbensőbb összefüggésben van a tiszta érzéki benyomásokkal. Míg t. i. a többi művészetek bizonyos *képzeteket* idéznek elő, melyek a kedélyre hatnak, addig a zene — melynek anyagát maguk a zöngék, tehát érzéki benyomások képezik — semmiféle képzetek hozzájárulása nélkül, közvetlenül a kedélyre hat. Ebből magyarázható a zenének azon nagy kedélyhangoló hatalma, melynek magasztalásával már az ősrégi idők népmondáiban is találkozunk.

Többek között *Ericus bonus dán királyról* is maradt fel egy hagyomány. Ismervén a zene nagy hatását kedélyére, gondosan eltávolít minden fegyvert magától mielőtt a dalnok megkezdí énekét, s mégis, midőn a harczi dal kedélyét az őrzöngésig felizgatja, a lábánál levő nehéz zsámolyt megragadva, készül környezetére rohanni, ha a dalnok a válságos pillanatban tüstént szelidebb hangokba nem csapna át. — Ki ne hallott volna továbbá a svájczí „*Kuhreigen*“ bámulatos hatásáról, melynél fogva Párisban szigorúan meg volt tiltva e melodia játszsza, mert hangjaitól meghatva s a honvágtyól megragadva a svájczí gárda seregenként szökdösött a hazai hegyek közé.

A zene, mint elemi hatalom, azonban sehol, még a görögöknél sincsen annyira magasztalva, mint az indusok hitmondáiban. A „*raga*“ ind vallási énekeknek még az élettelen természet is engedelmeskedik. *Mia-Tousine*, híres énekes, fényes nappal oly ragát énekel, mely az éjnek van szentelve, és ime, merre csak hangja terjed: eltűnik a nap, beáll az éj.

A legelőször használt zenei műszer minden esetre az emberi hang volt. Épen nem kiváltsága ez az embernek, hogy saját hangján ad kifejezést kedélyállapotának; a magasabb rendű állatok mind használják ugyan erre a célra hangjukat, sőt némely állati

hang még az emberi kedélyre sem téveszti el hatását. Legyen elég egyfelől az oroszlán hatalmas ordítására, másfelől a dalos madarak búbajos énekére utalnunk.

De az ember zenei szükségleteinek kielégítésére nem éri be ezen egyedüli természetes hangszerrel. Már a legprimitívebb műveltségi fokon álló népeknél is találunk különféle mesterséges zeneeszközöket.

Belátjuk ezekből, hogy a hangszerek nem csak természettani viszonyaiknál fogva keltenek érdeket, hanem még az általános művelődés történelmében is fontos fejezetet képeznek.

Vegyük most közelebbről szemügyre azon eszközöket, melyekből a közönséges zenekar (orchester) áll, a melyek tehát a mai instrumentál-zene előállítására használatnak. A zenekar magvát képezik a *hegedűk*. Sajátságosan alakított, különböző nagyságú faszekere nyeket látunk, fölöttük húrok vannak kifeszítve, melyek (összefacsart juhbelek) gyantázott lószőrrel bevont nyirettyűvel meghuzatnak, azaz dörzsöltetnek. Látni fogjuk, hogy ezen hangszerek az instrumentál, azaz az emberi hangot kizáró zenében a főszerepet játszzák.

E középpont körül csoportosúlnak a többi hangszerek. Az egyik oldalon látunk különféleképen kanyaruló sárgaréz-csőveket, az úgynevezett „*harmonidát*“, a másik oldalon facsővekből álló készülékeket, melyek részükön, majd oldalvást vagy hosszú vékony mellékcsövek segítségével fuvatnak meg, a fuvolák, fagottok, oboek, clarinettek serege. A zenekar határán tanyáznak a kürtök és végre az olyan zeneműszerek, melyek tulajdonképpen a hangszer nevére nem igen tarthatnak igényt, és inkább csak a rhythmus élénkítésére szolgálnak: a dobok s. i. t.

Ezen hangműszerek azonban az összes hangszereknek csak csekély részét képezik; e csoportban úgyszólván csak az udvarképesek vannak összefoglalva. Vannak azonkívül még olyanok, melyek csak kivételesen szerepelnek a zenekarban, különösen az újabb korban, midőn a zeneszerzők mindinkább a zenei kifejezés gazdagítására törekednek; ilyen például a hárfa.

Vannak azután oly eszközök is, melyek képesek az egész zenekart helyettesíteni, mint péld. az orgona bizonyos ünnepélyes hangulatban mozgó zenedarabokban, és az orgona újabbkori surrogatuma, a physharmonium, és végre a zenei universalhangszer, az újkor zongorája. Ezek után következik egy csoport hangszer, melyek száma legio: a különféle lantok, gitárok, cziterák, sípok stb. A hangszerek amaz aristokratái közt ezek képezik a néptömeget, már annyiból is, mert csakugyan nagyobbára a nép kezében vannak,

hol leginkább énekkísérő szerepet játszanak. Hogy azonban ezen összeállítás tökéletes legyen, még megemlítendők az európankivüli, alacsonyabb műveltségű népek hangszerei, melyek rendszeren a mi magasra fejlődött zeneeszközeink ősalakjait mutatják.

Látjuk, mily nagy halmaza a tárgynak tárul fel előttünk, mily határtalan feladat lenne mind ezen készülékek természettani viszonyainak kutatása. De nem is szükséges a tárgyat ekként fogunk fel. Könnyen kitaláljuk a véghetetlen nagy halmazból azon kevés tipikus alakot, mely a többiek alapjául szolgál.

Rezgő légoszlop, rezgő húr, rezgő lemez vagy hártya, ezek az összes zenei hangok forrásai. Akár milyen hangszert vegyünk is elő, az e három osztály egyikébe sorozható.

Azonban még szűkebb határba szorítjuk vizsgálódásaink tárgyát, és csakis három főzeneműszert szándékozunk közelebbről szemügyre venni, úgy mint: a *hegedűt*, *zongorát* és egy természetes hangszert, az *emberi gégefőt*. Mind a három olyan, melyeknél az együtthangzás főszerepet játszik a hangok létrehozásában.

A mesterséges hangszerek közt minden esetre legnagyobb figyelmet érdemelnek a hegedűk, és pedig mind zenei jelentőségükre, mind szerkezetükre nézve. A hegedű jelenleg négy alakban fordul elő: a violin (kis hegedű), viola (brácsa), voloncell (viola di gamba, gordonka, kis bőgő, cselló) és a contra bass (nagy bőgő). Mind ezek azonban leginkább csak nagyságra, s ennél fogva hangmagasságra nézve különböznek, a miért elegendő a kis hegedűt, „a hegedűt par excellence“ közelebbről megtekinteni.

Mindenki ismeri a hegedű sajátos alakját. Főrészei a négy húron kívül (melyek quintekben — jelenleg *g*, *d*, *a*, *e* — vannak hangolva), a hegedű nyaka, melyre a húrok vannak erősítve, a rezonanz-szekrény vagyis úgynevezett „corpus“ és a húrtartó, a húrok második megerősítési helye. A húrok a nyakon végig a marokolatfa és a corpus felett a tartóhoz mennek. Rezgésüket az által származtatják át a rezonanz-szekrény deszkáira, hogy a rátámaszkodó hegedűláb (nyereg) fölé vannak feszítve. A húrok rezgései átterjednek ezen hegedűláb segítségével a rezonanz-szekrény felső deszkájára, és mintán a felső és alsó deszka közé egy kis pálcza, a *hangpálcza* (Stimmstock), van szorítva, ettől a fenékdeszka is átvitetnek. Hogy ez a lehető legerősebben történhessék, ezen célból a hangpálcza épen a hegedűláb egyik vége alá van erősítve, míg a másik végén egy lécz, az ú. n. gerenda szolgál a fődészka erősítésére a húrok nyomása ellen, mely a mai nap divatozó hangolás szerint majdnem húsz fontra rúg. A „corpus“-ba zárt levegő rezgése a két *f* nyílás által közlekedik a küllevegővel. Ezen

nyílások képezik azon helyet, hol leginkább keletkezik az a hang, mely a hegedű hangszínét megadja, ámbár a felső deszka maga is képes kisebb mértékben a levegőt hangrezgésbe hozni. Maga a húrok hangja nem igen jut közvetlenül fülünkhöz, mert a húrok csekély fölületüknél fogva alig okozhatnak tetemesebb hullámzást a légben.

Ki ne hallott volna már a régi hegedűk nagy becséről? Azon nehány olasz és egy német művész készítményéről, melyeket vagy egyáltalán semmi áron sem adnak el birtokosaik, vagy csak a legmagasabb árak is, csak óriási összegekért. Hat és több ezer forintot is értek el, és kaptak egy ócska hegedűért, melyet a laikus legtellebb valami lomtár kiegészítő részének tekintene. Képzelt érték-e ez, és ha nem, miben áll az olyan igénytelen kinézésű jószág nagy becséje?

Minden esetre sajátos, azonban mégis tökéletesen igaz, hogy a hegedűcsinálás mestersége a mi korunkban — a legnehezebb feladatok megoldása által oly híres korban — már korántsem áll azon a magas polczon, melyen két század előtt, különösen Olaszországban, állott. Csak *G u a d a g n i n i*, *A m a t i*, *G u a r n e r i o* és a hegedűművészek *Phidiását*, a *cremonai Stradivariót*, kell fölemlítenem, melyekkel szemben az újabbkori mesterek műveiben sem esnek. Miben állanak tehát a régi készítmények előnyei és miért nem lehet azokat utánozni?

Újabb időben leginkább *S a v a r t* foglalkozott ezzel a kérdéssel, habár ő sem jutott kielégítő eredményekhez. Savart ezen vizsgálódásainak eredménye volt egy trapezoid-alakú hegedű, melyről kezdetben állította, hogy hangja a legjobb régi hegedűk hangjával vetélkedik; állításáról azonban később ő maga lemondott. A mostani mesterek hova-tovább arra térnek vissza, hogy szigorúan ragaszkodjanak a régi hegedűk, kétségkívül évszázadokon át tartó folytonos próbálás megállapította legczélszerűbb alakjához, és kövessék *A n t o n i o B a g a t e l l a* szabályait, melyeket ez 1782-ben a paduai Akademia által kitüntetett értekezésében állított fel, és melyek a hegedűre nézve azon jelentőségűek, mint a *P o l y k l e t - f é l e k a n o n* az emberi alak művészi utánzására.

Igen valószínű, hogy a régi hegedűk jósága különösen a fa választásában és a gondos munkában rejlik, melyet reá fordítottak. Ezeknek a kitűnő hegedűknek sem volt mindjárt elkészítésük után oly szép hangjuk, mint most. Bizonyos továbbá az is, hogy a hegedű, egyes kézzel való játszás által, sokat nyer: a szálak, az enyv s i. t. alkalmazkodnak, úgy hogy minden hangnál egyenlő mértékben történik az erősítés a velehangzás által. Más részről

ügyetlen játszás, természetesen, elronthatja a hegedűt ép úgy, mint a fuvolát és más fuvóhangszert, mert a fa szálait hamis hangerősítésre szoktatja.

Legyen még szabad egy rövid pillantást a hegedű történelmére vetnem. E hangszer egy arabs hangszerből származik, melynek neve „*rebek*“. Európában a 9-dik században találkozunk vele először. Mostani alakját a 16-ik században nyerte, s különösen Olaszországban a bresciai hegedűmesterek *Gasparoda Salo* és *Paolo Maggini* által. Legnagyobb tökélyre azonban a cremonai iskola mesterei emelték a hegedű-készítés művészetét, nevezetesen *Andrea* és *Nicola Amati*, azután *Antonio Stradivario* minden időnek legnagyobb művésze a hegedű-készítésben, és végre *Andrea Guarnerio*. A németek a legnagyobb mestereknek egyikét mutathatják fel a tiroli *Jacob Stainer* ben.

A másik hangszer, melyet figyelmünkre méltatunk, a zenei universalhangszer, a *fortepiano*. Ezen készülék első nyomait szintén a középkorban találjuk, és pedig a *Spinett* vagy *Clavi-Cimbalumban*, a 14-dik században. Ezen műszereken fémhúrokat pendítettek meg, hegyes hollótollakkal. Az első *fortepianót*, azaz olyan hangszert, mely nem csak egyenlő erős hangokat adott, hanem változtatást is engedett, a múlt század elején *Bartholomeo Cristofali* és *Schröter* találták fel, kik először a húrokat puha kalapácsokkal összekötött billentyűkkel ütötték meg.

A zongorák szerkesztésénél különösen két körülményre fektetendő főszűly: először a hűrtartó ráházat elegendő erősségére. Minthogy a közönséges koncert-zongoránál a húrok feszültsége körülbelől 300 mázsára rúg, könnyen megtörténhetik, hogy a ráházat enged, mi által a zongora hangolását elveszti. — A második igen fontos szerkezet rész: a *kalapácsmű* berendezése. — A *fortepiano* hangszínezetére nézve természetesen itt is nagy fontosságú a rezonanz-szekrény alakja, és különösen az alsó tábla fájának minősége. Erre nézve legújabb időben *Bereghszászylajos*, magyar zongorakészítő, nagy jövőt ígérő szerkezetet talált föl, midőn a rezonanz-szekrény alsó tábláját hegedűszerűleg hajtotta meg. A zongora felavatása a hangszer sorába a zenében korszakot képez. Nagy mozgalom keletkezett azáltal, hogy a zongora kedvéért az úgynevezett *egyenletesen temperált hangulatot* kellett behozni. Messzire vezetne azonban annak leírása, hogy miben állanak a temperált hangulatok, legyen elég itt csupán azt megjegyezni, hogy a temperált hangulatban nem tökéletesen tiszta, hanem kissé elhangolt accordok használatnak. A zongora föltalál-



ása — ha tekintetbe vesszük befolyását a zene fejlődésének történelmére — egyrésztől igen jótékony hatással volt, mivel a szabadabb modulatiót lehetségessé tette, másrésztől azonban eltompítja érzékünket a tiszta consonantiák iránt.

Az emberi gégefő a physiologok vizsgálódásai szerint nem más mint nyelvsíp, oly készülék, melyben két hártya: a hangszálak a tüdőből áramló lég által megfűva, rezgésbe hozatnak. A mint a hangszálak jobban vagy kevésbé vannak megfeszítve, a hang a szerint válik magasabbá vagy mélyebbé.

Hogy az emberi hang csakugyan a leírt módon jön létre, azt bebizonyította M ü l l e r J á n o s, híres német physiologus az által, hogy hullákból kivágott gégefőkkel tett kísérleteket. Ha a hangszálakat különféleképen feszítik meg, a hang magassága is a szerint változott. Müller ezáltal képes volt két oktáván — tehát a közönséges emberi hang rendes határain — belül minden hangot létrehozni.

Minden időben érdekes kérdésnek tekintették az *emberi beszéd* létrejövetelét, és azért már régóta is foglalkoztak vele a tudósok. A pétervári akadémia e kérdés megfejtésére 1796-ban díjat tűzött ki, melyet K r a t z e n s t e i n nyert el beszélő gépével. A múlt század leghíresebb ilyenmű terméke azonban a K e m p e l e n F a r k a s szerkesztette beszélő gép volt. Kempelen\*, ismeretes sakkjátszó gépe által, vizsgálta a különféle hangszereket arra nézve, hogy melyik közelíti meg leginkább az emberi hang sajátosságos hangszínét; egy dudából kivett kis nyelvsíp felelt meg legjobban ezen célnak. Későbbben elefántcsontnyelvet használt oly készülékben, mely már némileg utánozta a szájüreg és az ahhoz szomszédos részek alakját. Még sokkal tökéletesebb volt a Kempelen-féle beszélőgépnél az, melyet F a b e r 1839-ben először Németországban mutatott be. Két elefántcsontnyelv utánozza a hangszálakat, és 14 billentyű mechanizmusa kényszeríti a mesterségesen kaucsukból utánzott szájrészeket a kívánt alak felvételére.

Mindezen készülékek azonban nem oldották meg a kérdést, hogy miképen jönnek létre, hogy történik a magánhangzók (vokálok) articulatiója. H e l m h o l t z, ki már annyi téren világosságot terjesztett, végre erre a sokáig kétes kérdésre is kielégítően meg-

---

\* Kempelen Farkas, császári királyi valóságos udvari tanácsos és előadó a magyar királyi udvari kancelláriánál Bécsben. Született Pozsonyban 1734. január 23. Elhunyt Bécsben 1804. márczius 26-ikán. Tanúlmányát ily című munkában írta le: „Mechanismus der menschlichen Sprache, nebst Beschreibung einer sprechenden Maschine. Bécs 1791. Megjelent francia kiadásban is. (V. ö. Term. tud. Közlöny, III. köt. 455. lap.) Szerk.

felelt. Vizsgálódásai szerint minden vokálra nézve létezik egy, némelyeknél két jellemző hang. Ezen hangok mint felhangok fordulnak elő a gégefe által létrehozott zöngében, és a szájüreg különféle alakítása, illetőleg hangolása által erősbítettnek, míg a többi, melyet ezen velehangzás elő nem segít, kiesik. Helmholtz ezen teoriáját azáltal igazolta, hogy az egyes magánhangzókat a partial-hangokból összeállította hangvillák segítségével. Azon tapasztalás, mely szerint az énekelt hangok sokkal lágyabbak mint a beszélték, Helmholtz szerint abban leli magyarázatát, hogy az utóbbi esetben a hangszálak egymásra ütnek, tehát felütő nyelvekként szerepelnek, mi által a hangszín élesebbé válik.

A hangszerek tökéletesedése párhuzamosan halad a zene kifejlődésével. A mint ennek követelményei és szükségletei emelkednek, a hangszerkészítésben is erős a törekvés ennek megfelelni. Természetesen e viszony ellenkezője is áll, hogy t. i. egyes hangszerek feltalálása nagy mértékben elősegítette a zene kifejlődését. Az emberi hang kifejlődése párhuzamosan történik a hallás tökéletesbülésével. A fül kiművelődése kétféle: *átalános* és *egyéni*. Az általánosban tükröződik a zene fejlődés-történelme, mely ismét szoros összefüggésben van a kor egész kedélyvilágával.

A zene bizonyos kedélyállapot kifejezése. A nép a maga kedélyéletének az egyszerű és zenei naivságukban sokszor mégis oly meghatározó népdalokban ad kifejezést, ott, hol egy *Beethoven*, hogy titáni érzelmeit kifejezze, az egész zenekart annyira változatos hangszínezetével felhasználja, sőt még evvel sem elégedvén meg, mint kilenczedik symphoniájában még az emberi hangot is segítségül hívja, hogy támogassa azon hangszereket melyeknek ő már úgymint kifejező képességek határáig terjedő feladatokat tűzött ki, úgy hogy kortársai ezeket sokszor képesek sem voltak megoldani. „Azt hiszi, hogy nyomorúlt hegedűjére gondolok, ha hangokat hallok?” (Glaubt Er, ich denke an Seine elende Geige, wenn ich *Stimmen* höre?) így felelt Beethoven az ügyes hegedűművész, Schuppanzighnak, midőn ez a maestrot figyelmeztette, hogy bizonyos hegedűrészt műveiből sehogy sem lehet játszani. Még soha sem fejezték ki oly tisztán a hangszerek jelentőségét az abszolút zene irányában, mint Beethoven ezen mondásában. A hangszer mindig csak oly eszköz marad, mely a tökéletességnek csak bizonyos fokáig képes kifejezni azt, mit a zeneköltő szellemileg hall, ép úgy mint egy Raphael lelki szemei előtt bizonyára még ragyogóbban lebegtek művei, mint a hogy megszülemlett eszméit a vásznára vetett színválasztékkal képes volt kifejezni.

HELLER ÁGOST.

## XXI. A METEOROLOGIA ÉS AZ IDŐJÓSLÁS.

(Befejező közlemény.)

Hogy közelebbről meghatározhassuk a főkérdést, melyről itt szó van, vegyünk föl egy példát, melyet a párisi észlelde naponkénti jelentéséből kölcsönöztünk. 1873 február 26-ikán reggel 8 órakor a légköri nyomások minimuma Green-Castle környékén, Irland északi részében, észleltetett. A 730-as isobar vonal, vagyis az a vonal, mely mind azon pontokat érinté, a hol a légnyomás 730 milliméternyi volt, Irlandot a Sligoi öböltől Droghedaig s az irlandi tengert a Man szigettől délre metszé keresztül, azután Skótország felé fordult, átment Glasgowon, Inveraryn, Mull szigetén s onnan visszatért kiinduló pontjához, a Sligoi öbölbe, ez által egy majdnem tojásdadalakú zárt körutat tévén meg. A 735-ös isobar, mely az előbbit magába ölelte, Irland déli pontjából indult ki, átment a Szent-György-csatornán, azután keresztülmetszette Angliát Bristoltól Yarmouthig, fölhatolt az Északi tenger angolországi partja mentében, átmetszette Skótország északi pontját és az Atlanti tengerben vezett el. A 740-es vonal a La Mancha francia partját követé, átment Belgiumon, Hollandián, és a Helderén át az Északi tengerbe ment. A 745-ös vonal keresztül ment Aunison, Poitou-n, Berryen, Burgundián, Champagneon, az Ardenneken, átkelt a Rajnán Düsseldorf mellett s az Ems torkolata közelében az Északi tengerbe lépett. Végre a 750-es isobar Bayonneon, Montanbanon, Clerminton, Lyonon, Strassburgon, Frankfurton, az Elbe torkolatán és Jüttland nyugoti partján ment keresztül. Green-Castleban, a légnyomás területének központján, szél nem fújt, az ég derült, a tenger csendes volt. A szél a 735-ös isobaron hűvösbült meg, és erejének maximumát a 740-es vonal hosszában a La Mancha partján érte el. Mint látszik, teljesen olyan forgó mozgással van itt dolgunk, mely egy cyclonnak minden sajátosságával rendelkezik, kivéve az erejét. Lássuk már most, miként alakultak a dolgok 24 órával később. A légnyomás központja átment a Cattedaton nyugot-délnyugoti irányból kelet-északkeleti irányban haladva, óránként tíz mérföldnyi közepsebességgel, magával vivén egy központú vonalakból álló egész kíséretét. A harmadik napon már Stockholmban volt, Finnland felé igyekezve; de a nyomás apránként növekszik, azaz más szavakkal, a légnyomás a központ felé emelkedni kezd; a szélkakasszerű mozgás gyorsasága egyre apad, és a légtümemény enyészőfélben van. Már csak a 27-iki helyzetet a 26-ikival összehasonlítva is észrevehető volt, hogy a nyomás kevésbé határozott vala, és az isobar vonalok szélesebb

körüiek voltak. Ha ellenben a légnyomás jelentékenyebb lett volna és az isobarok lépcsőfokai közelebb esnek vala egymáshoz, a Balti tenger és a Finn öböl partjain lakóknak ezt kellett volna sürgönyözni: „Fenyegető vihar közeledik hozzátok.“ És valóban a tüneménynek mindig a déli széle, hol a körfogás iránya ugyanaz, mint az előrehaladásé, szokta képezni a „veszélyes oldalt“, míg az északi oldal, hol a körmozgás épen ellenkező irányban történik, a „kezelhető oldalt“ képezi. Ebből az következik, hogy a Bothniai öböl, Svédország és Norvégia csak mérsékelt északi és keleti, egymást felváltó szeleket érezhettek volna, míg ellenben a Balti tenger déli részének Memeltől Rigáig, déli és délnyugoti viharos szeleket kellett volna tapasztalnia; de a mint láttuk, ezúttal ama tájaknak semmi effélettől nem kellett félniök.

Több éven át a szerzett tapasztalatok azt bizonyították, hogy a viharok mindig az atlanti oceán felől indulnak és mennek az európai szárazföld felé, majd délnyugotról északkeletnek, majd nyugotról keletnek, sőt olykor északnyugotról délkeletnek is. A mikor meg lehet állapítani e tünemények valamelyikének létezését, például a brit szigetek közelében, s azt az irányt, melyet a központ pályája követ, azonnal hasznos tudósításokat lehet sürgönyözni akár Norvégiába és Finnlandba, akár a Fekete és Adriai tengerhez, akár végre a Földközi tenger partjára. Előrsök lévén abban az irányban, honnan az ellenség közeledése várható, azonnal vészlármát ütünk, melyből mások hasznot húzhatnak; de mikor az ellenség már ránk ütött, ki fog bennünket annak közeledésére figyelmeztetni? Addig is, a míg eldönthető lesz az a kérdés, hogy vajjon lehetne-e a tengeren igen nagy távolságra egymástól néhány oly állomást szervezni, melyek a mi úszó és a kikötőkkel tengeralatti telegraph-vonalok által összekötött világító tornyainkhoz hasonlitanának, csupán arra lehet szorítkoznunk, hogy megfigyeljük amaz első isobar vonal alakját, mely a tenger szomszédságában észlelhető, és a barométer mozdulatait Európa nyugoti nagyobb előfokainál. Ha például a 760-as isobar abban a perczben, mikor Franciaország derült időt élvez, az atlanti tenger felé igen észrevehető gördületű homorúsággal fordul, elég okunk van azt hinni, hogy egy légnyomási terület szélén állunk; a barométer higanyának esése Valentiába, a Land's-End foknál vagy a Saint-Mathieu-csúcsnál, a tenger állapota, a hullámozgás iránya mind megerősítik e jóslatot, és a hajójelző-állomásokon fölbocsátott jelek előre inthetik a tengerparti lakosságot, hogy résen legyen. E figyelmeztetési rendszer a tengerparti kikötőknél, mely már több év óta alkalmazásba van véve Franciaországban, s mely Angliában

Fitz-Roy admirál halála óta félbe szakadt, ez utóbbi helyen f. évi márczius 14-ike óta a *Board of Trade* és a londoni meteorologiai bizottság kezdeményezése folytán ismét fölállított.

Az időjárásnak előre való megjövendölése tehát rövid időközökre vonatkozva igen sok esetben lehetséges. Az eszköz föl van találva, és a meteorologok kezében van, s most már nincs egyéb hátra, minthogy annak kezelésébe jól begyakorolják magukat. Tegyük hozzá még, hogy a *Bulletin de l'Observatoire* táblás kimutatásainak naponkénti vizsgálása még oly egyének által is, a kik a meteorologia speciális tanulmányozásától távol állanak ugyan, de az értesítéseknél használt jelek ismeretébe pár napi tanulmányozás által begyakorolták magukat, gyakran képesekké teheti őket arra, hogy a bekövetkező két-három napra ők maguk is előre megjósolhassák az időjárást, és így nagyon kívánatos lenne, hogy ez a jelentés a közönségnél minél jobban elterjedjen. E jelentések tanulmányozása, meglehet, hogy a légköri áramlatok irányát illetőleg is új fölfedezésekre vezethetne, s lehetőségessé tenné a hosszabb időközökre szóló időjósolatokat s végre a meteorologia számára sokkal terjedelmesebb látkört nyithatna.

### III.

Már most lássuk, hogy minő ok szabályozza e keringő mozgásokat? Az a hasonlóság, mely e légköri örvények (vortex) és azok közt áll fenn, a melyeket a folyóvizek folyásánál észlelhetünk, természetesen arra vezet bennünket, hogy mindkét tünetnynek majdnem ugyanazon eredetet tulajdonítsunk. Már pedig soha senkinek eszébe sem jutott a folyamörvények okát másutt keresni, mint két, különböző gyorsasággal mozgatott vízfolyás surlódásában. A forgatag e két vízfolyás érintkezési vonalán keletkezik, mind mélyebbre s mélyebbre fúrja magát, a mint a két áradat körül a gyorsabbnak irányában helyét mindegyre változtatja, és folytonosan egy vízszintes kerék módjára forog, mely a főfolyam irányában haladván, e vonalon lenne kénytelen tova gördülni. Hosszabb-rövidebb pálya után a tölcser megtelik és elenyészik. Bizonyos számú forgatagok követik egymást ily módon egymás után, és számban, mélységben és heveségben az uralkodó folyam gyorsaságának emelkedése arányában növekednek. Így tehát hajlandók vagyunk azt gyanítani, hogy a légkör forgó mozgásai, melyek változatlanul az atlanti oczeán felől Európa felé irányúlnak, ama surlódásnak tulajdonítandók, melyet egy nyugatról kelet felé tartó légáramlat hoz létre bizonyos gátszerű part ellenében, melyet az északi tájakon elterülő anyánylag csendes, vagy pedig ellenkező

gyorsaság által hajtott levegő képez. E légáramlatnak, az *öböl-folyam* hasonmásának, melynek még irányát is észrevehetőleg követni látszik, létezése régóta be van bizonyítva. Ugyanaz a légáramlat ez, mely az oczeán enyhe és nedves levegőjét felénk hajtván, Európát amaz éghajlati kiváltságokkal ruházza föl, melyek azt a hasonló szélességi fok alatt fekvő vidékek közt valóságos kegyenczczé teszik; az mérsékli nyaraink hőségét s teleink zord hidegét, fölemeli az év közép-hőmérsékét s nyugoti Európa égaljának azt a mérsékelt nedves és esős jelleget kölcsönzi, melyre Bretagne és Irland égalja legfeltünőbb példa lehet. *Egyenlítői áramlat* névvel jelölték meg e légi folyamatot, mert úgy látszik, hogy a légkörnek az atlanti oczeán egyenlítői tájai fölött magasan elterülő rétegeiből származik.

Ezen áramlat, mely az „egyenlítői nagy katlanból” kiözönlő meleg levegő és vízgőzök keringtetése által Európára nézve valóságos fűtési rendszert képez, minél tovább jut észak felé, természetesen annál inkább kihül, és saját mozgásának a Föld keringő mozgásával való összeegyeztése folytán keleti irányt vesz föl. A magába szedett gőzöket eső- vagy hó-alakba összesűriti, s ez által táplálékot nyújt Svédország, Finnland s észak-nyugoti Oroszország hatalmas édesvíz-tömegeinek. Mi lesz utóljára belőle? Ama szélviharok, melyekkel e légköri áramlat útja be van hintve, és a melyek földképeinken annak útját, valamint a jelhajók (flosseur) valamely vízfolyás irányát megjelölik, azt mondják, hogy eleinte délkelet felé, azután keleti Európán keresztül, délfelé halad. Nedvességének legnagyobb részétől megfosztva, és azon mérvben, a hogy alantabb szélességi fokok alá jut, mind jobban kiszáradva, végre amaz észak és észak-kelet közt fuvó száraz légáramlattá válik mely eme vidékek alapvonását képezi. *Sarki áramlat* elnevezéssel szokták azt megjelölni, noha e roszúl választott kifejezés csak egy téves fogalom megerősítésére szolgál, mintha t. i. e légáramlat a sark felől jönne, a miből azt lehetne következtetni, hogy az Aeolus tömlőiről szóló hajdankori elméletnek még ma is vannak hivei.

Ez állítólagos sarki légfolyam nem egyéb, mint az egyenlítői légáramlat visszakerülése, melyet a magasabb szélességi fokok alatt fekvő tájakon tett kirándulása egészen a fölismerhetetlenségig átalakított. Enyhén s nedvesen bocsátottuk el, és hidegen, szárazon, gyakran dérral (hóharmattal) terhelten kapjuk vissza; nem csodálkozhatunk tehát, ha igen sok meteorologista rá sem akart ismerni. Miután keresztül haladt Egyiptomon, s az év legnagyobb része

alatt biztosítá a Niluson a vitorlás hajókkal való utazhatást\*, miután a Föld forgásának befolyása miatt nyugot felé fordult, s átrepülte ama megmérhetetlen sivatagokat, melyeknek természetlensége nagy részben az ő műve, vajjon ő jelenik-e meg Afrika nyugoti partján északkeleti szél alakjában? E légáramlat-e az, mely *pásztás szél* (vent d' alizé) elnevezés alatt az egyenlítői szélcsendek vidékére, azaz kiindulási pontjára tér vissza, és így oly valóban roppant terjedelmű körutat tesz meg? Mind ez nagyon valószínű, de midaddig nem tekinthető végleg bebizonyítotttnak, míg a Szahara mellől a libyai pusztaságról a rendszeres értesítésnek állandó és megbízható forrása lehetőségessé nem teszi nekünk isobar-vonalok huzását, s a légköri áramlat most még csak sejtett irányának megállapíthatását. Ez alkalommal tehát elégedjünk meg annyival, hogy bebizonyíthatjuk, egy, ha nem is épen teljes, de minden esetre részleges körutat tevő nagy légköri áramlatnak létezését, mely részleges körútnak nyugoti, északi és keleti részeit már ismerjük. Az elsőnek és az utolsóinak létezését mindenki elismeri; azonban Európa fölületén egymástól függetleneknek és *egymás mellé helyezetteknek* hitték azokat. De hát a természeti dolgok nem ismerik az egyszerűség eme fokát, mely nem igen volna összeférhető a mozgásban levő folyékony tömegek járásaival. Az Atlanti tenger vizein egy oly keringési rendszert ismerünk, mely igen alkalmas lenne fölnyitni szemünket a légköri körforgás valódi rendszere felől is. Az *öböl-folyam* a mexikói öbölből Európa felé irányul. A földrészek alakzata két ágra kényszeríti azt föloszolni, melyek közül az egyik az északi jeges-tengerig hatol, a másik pedig dél felé tér vissza Európa és Afrika nyugoti partja mellett, s az egyenlítő alá érkezve, egy nagy körutat végez be, a melynek közepét ama jó nagy terjedelmű csendes vízfelület foglalja el, melyet *Sargasso-tenger* név alatt ismerünk. A légi körforgásnak is megvan, s lehetetlen is volna, hogy meg ne legyen a maga Sargassotengere; a légköri szigetnek egy neme az, melynek terjedelme az azt körülvevő légáramlat mekkorasága, és rohanása ereje szerint különböző. E légfolyamnak, mely hullámaint két, aránylag nyugodt levegőpart között hömpölygeti előre, épen úgy, mint a hogy az

---

\* Hogy egy folyóvízen a vitorlás hajókon való közlekedés lehetséges, e körülmény legdönthetlenebb bizonyosság arra nézve, hogy ama vidék uralkodó szele a folyó vizével épen ellenkező irányban fú. Az Alsó-Niluson csak a *dahabienk* hosszú vitorla-rúdjaik kell észre vennünk, hogy meg legyünk győződve a felől, miszerint Egyiptom földén az északkeleti az uralkodó szél; épen így tanúskodnak a Loire folyó lapos járművei is (chalauds), Nantes és Orleans között, a déli és nyugoti szelek túlnyomóságáról.

*öböl-folyam* árasztja tova kék, meleg vizét az Atlanti oczeán északi részének zöld és hideg vizei által képezett folyékony partok között, szintén megvannak növekvési és apadási időszakai, vagyis dagálya és apálya; az áramlat szélessége és rohanási ereje igen kiterjedt határok közt váltakoznak, míg ágya, melyet bátran *medrének* nevezhetnénk, partjainak ingadozósága folytán jelentékeny hullámzásoknak van alávetve. Évszakaink változandóságai szoros összeköttetésben állnak ama módosulásokkal, melyeket a légi körforgás és az általa körülírt öv illető helyzetökben szenvedni kénytelenek.

Az isobarok rajza Európa földképén világosan feltünteti a dolgok ez állapotát. Míg a cyclonok egyenközpontú vonalok által vannak megjelölve, a hol a légnyomások a körfogatnak a központ felé egyre apadó fokozatai szerint gyengülnek, addig a légáramlat által körülírt terület a nyomások fokozatainál ellenkező viszonyt mutat. Az isobarok a földképen amaz oldal- vagyis egyenlő vízszínű vonalokhoz hasonlítanak, melyekkel a helyrajzi térképeken a terep kiemelkedését szokták megjelölni. Néha megtörténik, hogy e központi szigetecske az azt környező áramlat jelentékenyebb kifejlődése folytán a legcsekélyebb arányokra korlátozva, nagy részben Európa határai között is megfér. Mikor e körülmények beállanak, a dolgok azon állása, melyet most leírni törekszünk, a szemelláthatóság jellegét ölti magára. A központi sziget körül, melyet a magas légnyomású isobarok irnak körül, a szeleket mutató nyilak irányából úgy fogjuk észre venni, hogy a környező légfolyam hullámai, a mint észak felé tartanak, nyugotról keletre haladnak; épen ilyen az óra mutatóinak mozgása is, és ezért nevezte néhány meteorolog, e téves hasonlóság által rászedetve, az isobarok e meglepő alakulását *ellen-cyclonnak* (anti-cyclone).

Vegyük föl például az 1873. évi május 11-iki légköri állapotot. A magas légnyomások által alkotott sziget közepe Francziaország délkeleti részét fedi be, hol 770-nél magasabb nyomások uralkodnak. A 765-ös isobar egy roppant görbe-vonalat képez, a mely az előbbit magában foglalja s átmenve Spanyolországon, Szardínia szigetén, Toskanán, az adriai tenger északi részén, Csehországon, északi Németországon; a brit szigeteken át nyugotra tér vissza. E „part“ körül a többnyire mérsékelt szél a La Mancha csatornán délnyugotról, Dániában nyugotról, Németországban északról, Olaszországban északkeletről és Spanyolország déli részében keletről fú. Az egyenlítői áramlat ágya szélesen kiterjeszkedik Norvégia és északi Oroszország felett, honnan délre a fekete tenger felé ereszkedik, hol pályáját egy szélvihar teszi feltü-



nöbbé, a melynek központja Kutais felé látszott irányúlni Georgiában.

Ama vidéken, melyet mi a „szélcsendek központi égálgjának“ nevezünk, rendszeren derült vagy ködös idők uralkodnak, az illető évszakokhoz képest. A szelek ott változók, legtöbbször gyengék, melyek pusztán csak helyi okoktól vagy pedig oly ellenáramlatoktól függnék, melyeket határain az ezeket környező nagy körfolyam működése hoz létre. Az eme földöv területén eső vidékeken tapasztalhatni a tengeri és szárazföldi fuvallatokat, a levegőnek a hegyek lejtőin mutatkozó föl- és leszálló rendszeres mozgását, e tisztán helyi tünetényt, mely azonnal elenyészik, mihelyt a szóban levő zóna helyváltoztatása az illető vidéket is a nagy általános légáramlatok birodalmába vezette.

E durva vázlat, e rajzkísérlet, melynek körvonalai csak úgy nagyjában vannak oda vetve, már is némi határozott adatokat nyújthat a közelgő évszak valószínű jellegéről. Azok a hullámzások, melyek az oly iszonyú terjedelmű légköri tömegek kebelében végbe mennek, nem képesek az általános helyzetben hirtelen gyökeres változásokat előidézni; e változások lassúsága néha sejtenuk engedí, hogy minő új állapot felé kezdünk lassanként közeledni. Így például tél kezdetén, akkor, mikor a sarki tájak levegője, több hónapon át elvonva lévén a napsugarak közvetlen hatása alól, kevésbbé tevékeny részt látszik venni a légkör általános mozgásában, az egyenlítői körfolyam járásainak figyelmes észlelése igen hasznos fölvilágosítást nyújt nekünk azon évszak valószínű jellege felől, a melybe épen lépni fogunk. Ha a körfolyam nyugoti ága, melyre a magával hozott szélviharok figyelmeztetnek minket, szélesen kiterjed nyugoti Európa fölött, a magasabb szélességi fokokig hatol s nagy terjedelemmel és rohamerővel látszik rendelkezni, nyugoti tájaink tele szelid és esős leend, és e légfolyamnak – pihenése alatt mutatkozó – kevesebb mérvű hullámzása, és a sarkvidékek tele biztosítják nekünk eme szelid jelleg állandóságát. Ha a fölfelé menő ág az Atlanti tenger fölött terül szét, és a visszaterő légfolyam ágya Közép-Európán keresztül észak-nyugot felől délkelet felé irányúl, e folyamnak még gyöngye ingadozásai is annak ágyából könnyen a balpartjára juttathatnak bennünket, hol aztán a magas szélességi fokok hideg levegőjével találkozunk; ilyenkor valószínűleg zordon telünk leend, a mely fagyásokkal, olvadásokkal, hóval és hideg esőkkel fog váltakozni. Ha a légáramlat, nem lévén elég ereje, nem messzire hatol észak felé, és Spanyolországon s a földközi tengeren át fordul keletnek, Közép-Európa, mely így a körfolyam balpartján marad, észak fagyos

lehelletének betörését fogja érezni — mely ez alkalommal igazán sarki áramlat leend — s annak következtében ama rendkívül zordon telek egyike alatt fog szenvedni, a milyen századonként csak kettő vagy három szokott előfordúlni. Minthogy e körülményeket világosan észlelhettem 1870 őszén, sőt nyarán is, már július havában megjósolhattam azt a szigorú telet, a mely akkor minket fenyegetett.\*

Végre vegyük vizsgálat alá azt az esetet, a mely épen az utóbbi télen fordult elő. Úgy tapasztaltuk, hogy a szélszend vidéke makacsúl megmaradt Európa közepén, miből annak kellett következnie, hogy az egyenlítői folyam enyhévé tette a svéd és orosz télnek légmérsékét, míg a mi egünk váltakozva derült és ködös volt; nekünk tehát nem lehettek sem nagy esőink, sem nagy szeleink, s a kevésbbé átható hidegek, a melyeket tapasztalnunk kellett, inkább egyszerűen ama körülménynek voltak tulajdoníthatók, hogy a hosszú, csöndes és derült éjek alatt a lég túlságosan kihült, a mit meg a nap sugarainak igen ferde állása idézett elő ama szép, de rövid téli napok alatt, melyeket szép hidegeknek, vagy száraz hidegeknek szoktunk nevezni. Ily légköri viszonyok között Olaszország szép ege alatt sokkal nagyobb hideg állhatott elő, mint az Orkádok sötét, viharos partjain.

Mindent összefoglalva, a földolog, mely a fentebbi értekezésből következik, ez: a meddig az egyenlítői folyam hullámain a mi tájaink és a magas szélességi fokok alatt fekvő vidékek közé kiterjeszti, a szigorú télnek minden lehetősége el van hártva tőlünk. Szerencsétlenségre nem ily egyszerű a dolog a tavaszi napéjegyenlőség körül, mikor a Nap sugarai, teljesen behatolván a sarki tájakba, kimozdítják helyeikből e titokszerű égöv légtömegeit, szétszórják azokat és egymástól elszakított darabjaikat a mellettök elvonuló egyenlítői folyam rohamainak engedik játékszerűl. E folyam aztán magával viszi azokat útjában és a sarki levegő e mutatványait egészen a mi tájainkra lehozza, épen úgy, mint a hogy az Atlanti tenger visszatérő áramlatai Grönland úszó jégdarabjait szokták délfelé hajtani. Az évnek azon szaka ez, a melyben a mi tájaink légköre legmélyebben föl van zavarva, s mikor az isobarok

\* Körülbelül hasonlóképpen észleletekre támaszkodva tudtam előre megjósolni néhány földmivelőnek az 1870-ik év tavaszán beállott szárazságot. E jóvendölést hasznára is fordította Goussard de Mayolles úr, ki Brizay-ben (Indre-et-Loire) egy jelentékeny gazdasági vállalat igazgatója. A legkönnyebben oldható trágyák, előre kicsíráztatott vetőmagvak használata, s végre a talajnak egy 2000 kilogramm súlyú henger segítségével történt fölrétegzése által földjeiből viruló oázt tudott csinálni az azokat környező sivar pusztaság közepette.

rendetlensége és összezavarodása a helyzetet majdnem érthetlenné teszi. Ama népies kifejezések, a melyekkel a légkör szeszélyeit az évnék eme szakában jellemezni szokták: éjnapegylenlőség ideje, szent hét ideje, márcziusi záporok, az angolok *april's shower*-jei, vörös hold, május fagyos szentjei (Pongrácz, Szervác, Bonifác), végre a mi népünkénél: hét tél, hét nyár egy napon, bábák fergetege, Gergely pápának a szakála rázása stb. eléggé jellemzik a légkör e változékony állapotát.

Ama bizonytalanságok és tapogatódzások közepette, a melyek oly nehéz tudománytól, mint a milyen a légköri mozgalmak tudománya, elválhatatlanok, minthogy e mozgalmak oly sokféle összevágó s ennél fogva bonyolult okoktól függenek, arra kell törekednünk, hogy az általános nagy elveket az azokat elrejtteni vagy eltorzítani akaró másodrangú tényekből fejthessük ki. Az isobarok haladása és eltérései Ariadne fonalának tünnek föl, mely bizonyára ki fog vezetni minket e tömkelegből. Ez időjóslati rendszer szerint a meteorologista egy hajóörhöz hasonlít, a ki oly helyen állván, honnan egyetlen pillantással áttekintheti egy szeszélyes folyó egész futását, mely lapos és határozatlan szélű partok közt halad, mindenkor képes meghatározni azt az irányt, melyben a folyó hőmpölyögni fog, s ennél fogva értesítheti a parton lakókat a jövődőről, mely számukra fenn van tartva; szerencsétlenségre a távolság, melyre pillantása kihathat, még igen korlátolt; mindenek előtt látkörének kiterjesztését kell óhajtania. Áttekintő légtüneménytani földabroszaink ma még csak Európát foglalják magukban, és nem ritkán jutunk egy oly vizsgálódó helyzetébe, ki szemeit egy mozdulatlanul álló távcső üvegére függesztve, oly tárgyat akar tanulmányozni, melynek terjedelme jóval túlhaladja műszerének hatási körét. Minden vágyainknak tehát abban kell összpontosúlniok, hogy a távirda segélyével megalapított értesülési rendszerünket minél jobban kifejleszthessük és tökéletesbithessük.

De vajjon azt mondtuk-e ki ezzel, hogy az általunk imént előadott rendszer az egyedüli, a mely minket az időjósásra segíthetne? Eszünk ágában sincsen ilyesmit állítani. A föladat több oldalról és egymástól igen eltérő rendszerekkel van megtámadva. Így például Renvu úr a negyven évnyi időszakot jelöltè meg olyanúl, mint a mely a szigorú telek megjelenési idejét egymástól elválasztja és az 1870-ik évi roppant hideg telet az 1830. és 1789. évi zord telek visszatérésének tartotta. Charles Sainte-Claire Deville úr pedig a maga részéről, az enyémtől teljesen különböző álláspontból indulva ki, a tudományos akademiában igazán feltűnő pontossággal tudta megjövendölni a télnek azt az árthatmas vissza-

térését, mely márczius első felét annyira nevezetessé tette. Ez utóbbi esetben az isobarok tanulmányozása engem is ugyanezen jóslatra vezetett.\* Az ily különböző szempotokból és fölfogásból kiinduló rennszerek végeredményeinek ilyenén összevágása remél-nünk engedi, hogy az időjósítás nagy kérdése idővel mégis fog nyerni némi szerencsés, habár csak részleges megoldást is, a föld-mivelés, hajózás és kereskedés megbecsülhetetlen hasznára — s hozzá tehetjük, hogy magának az időjósítástannak is nem csekély előnyére, minthogy azáltal jogos igényt szerezhethetne a közelisme-résre, a melyet mostanában még annyira nélkülöznie kell.

Revue des deux Mondes, 1874. II. köt. 4. füzet.

(F. MAURICE DE TASTE után.)

Közli : SÁMI LAJOS.

## APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

É L E T T A N.

(Rovatvezető : THANHOFFER LAJOS.)

(6.) A BŐR HŐVEZETŐ-KÉPESSÉGÉ-RŐL. — Testünk hőmérséke állandóan magasabb mint azon levegőé, a melyben tartózkodunk; így a vér hőfoka középértékben  $39^{\circ}\text{C}$ -ra tehető, azonban leszállhat rendes viszonyok között  $37^{\circ}$ -ig, valamint  $41$  fokon felül is emelkedhetik. Ismerve ezt, és tudva azt is, hogy ezen emelkedett hőfok csak az élet megszűntével tűnik el, a régi görögök ezen élet-meleget magával az étellel azonosították. — Habár ma a test meglejlesztését senki sem fogja az étellel egyértelműnek tekinteni, mégis igen nevezetes élettüneményt ismerünk benne. Állandó hőfokát a szervezet csak úgy tarthatja meg, hogy benne a melegfelvétel és kiadás teljes egyensúlyban vannak. Testünk belső melege a tápanyagok elégéséből származik. Ezen melegnek tetemes része tőlünk hidegebb környezetünkre terjed át. Így Helmholtz szerint egy  $82$  kilogramm súlyú felnőtt férfi melegvesztése naponta  $2.700,000$  hő-

egységre rúg — hőegység alatt azon melegmennyiséget értvén, a mely egy gramm vizet  $0^{\circ}$ -ról  $1^{\circ}\text{C}$ -ra képes hevíteni. — Ezen melegből az étel felmelegítésére  $2.6\%$  fordítatik, a légzés által fölvevett levegő megmelegítésére  $5.2\%$ , a tüdőben végbe-menő víz-elpárolgásra pedig  $14.7\%$ , a mi összesen  $22.5\%$ , és így a bőr útján szenvedett melegvesztésünk az összes melegvesztésnek  $77.5\%$ -a.

Bőrünk útján meleget részint el-párolgás, részint vezetés által veszítünk; én a bőr ezen utóbbi sajátosságát tettem tanulmányaim tárgyává\*, főleg azon czélból, hogy a bőr egyes rétegeinek melegvezető képességét kipuhatóljam.

A bőrön tudniillik a következő rétegeket különböztetjük meg: 1) az úgynevezett felhám- vagy szaru-réteget; ez legfelületesebben fekszik, és a bőr azon részét képezi, mely meg-

\* Megjelentek : Zeitschrift für Biologie. 1874 II. füzet és Orvosi Hetilap 1873-ik évfolyamában.

\*) Comptes Rendus 1874. márcz. 9.

égetéskor hólyag alakjában fölemelkedik; alatta van az igen érzékeny második réteg, melyet irhának szokás nevezni; s végre az alatt a még mélyebben fekvő bőralatti kötszövet, melyet különösen zsírtartalma jellemmez.

A bőr alatti kötszövet zsírrétegét illetőleg úgy találtam, hogy az fellette rossz melegvezető, és testünket a túlságos melegvesztés ellen kiválóan védi. 0.2 centiméter vastagság mellett ezen zsíradék vissza tartja  $\frac{2}{3}$  részét azon melegnek, melyet a zsírréteg nélküli bőr bocsátott át. Nem véve tekintetbe a zsír larakódását a test oly helyein, a melyek állandóan nagyobb nyomás alatt állanak s ahol a zsírnak nem épen az a rendeltetése, hogy a melegvesztést gátolja, azt találjuk, hogy a hasfal és mellbőr alatti kötszövetben legnagyobb fokban van a zsír lera-kódva. De épen a mell és has azon részei testünknek, melyeket a melegvesztés ellen leginkább védünk, s melyeket, a mint látjuk, már a természet is a lehető legroszabb hővezetővel látott el.

Az irhásréteg a bőr három rétege közül legjobban vezeti a meleget. Egy négyszög centiméter terjedelmű bőrfelület, melynek egy másik bőrdarabnál 0.05 centiméternél vastagabb irhás rétege van, 1 C° hőkülönbség mellett 0.00047 hőegységgel kevesebb meleget vezet tovább.

Végre igen rossz hővezetőnek bizonyult be a felhámréteg, a mi ezen bőrréteg sajátos szerkezetében találja okát. A felhámréteg ugyanis legnagyobbbrészt lemezekbe átalakult, vízszintesen elhelyezett sejtekből áll. Hogy ebben a hő a mélyebb rétegekből a felsőbbekbe eljusson, egyik sejt lapjáról a másik sejt lapjára kell átterjednie, a mi, mint vizsgálataimból kiderült, nagyon nehezen történhetik meg; ennél fogva fel is tehető, hogy ha a felhámréteg sejtjei

nem vízszintesen fekdüdnének, ez a réteg is sokkal jobban vezetné a hőt.

*Dr. Klug Nándor.*

(7.) AZ ÖNTERMŐDÉS KÉRDÉSÉHEZ. — Múlt évi apró közleményeink egyikében említettük, hogy Hui z i n g a bizonyos kísérleteket tett közzé, melyek arra mutatnának, hogy bizonyos körülmények között, bizonyos szervi anyagokból *önként* is keletkeznenek bizonyos apró növényi szervezetek, ú. n. *bakteriumok*. E kísérletek újra fellesztették a német és az angol irodalomban a B a s t i a n és B u r d o n - S a n d e r s o n által felújított „*öntermődés*“ kérdését. H u i z i n g a kísérleteit G s c h e i d l e n ismételte, és azon meggyőződésre jutott, hogy H u i z i n g a kísérletei egyáltalában nem ingatják meg S c h w a n n, S c h u l z e, S c h r ö d e r és D u s c h, és P a s t e u r azon kísérleteiből vont következtetést, hogy *főzött szervi anyagokból, ha a folyadékok a levegőben uszó apró csíráktól tökéletesen elzáratnak, apró növényi szervezetek soha sem keletkeznek.*

H u i z i n g a ugyanis azt találta, hogy ha megszárt répa-főzetbe sajtot tett és az egészet egy lombikban főzte, melyet azután beolvastott, a levegőtől ekként elzárt folyadékban 2 — 3 nap múlva nagy sokaságú bakteriumok fejlődtek ki. Hasonló eredményre jutott H., ha a sajt helyett pepton vegyített a répa-főzethez. H u i z i n g a több hasonszerű kísérlet alapján — azon felvételből indulva ki, hogy a főzésnél a répa-főzethez és a peptonhoz vagy sajthoz jutott bakteriumok elveszítik életképességüket — az öntermődés létezését bebizonyítottnak tekinti. Hogy azonban a főlvétel, mintha a bakteriumok és bakterium-csírák 100° nál mindig elpusztulnának, nem helyes, és hogy e szerint a következtetés is hibás, azt G s c h e i d l e n a következők alapján állítja:

Már S c h r ö d e r és D u s c h, de

különösen Pasteur, kimutatták, hogy vannak bizonyos anyagok, melyeket fölhevítés által nem lehet a fölbomlástól meggátolni, és a melyekben alsóbb szervezetek keletkeznek a főzés daczára. Ha péld. tejet vagy tojássárgát főzünk  $100^{\circ}$ -ig, és a forró levegővel együtt beforrasztjuk, 3—10 nap alatt bomlásnak indul a folyadék, és benne bakteriumok jönnek létre. Ha azonban magasabb fokra,  $105$ — $120^{\circ}$ -ra, hevítjük, és 1—2 percen át e hőmérséknél főzve, olvasztjuk be az üvegcsövet, akkor e folyadékokat határtalan hosszú ideig el lehet tartani bomlás nélkül. A nevezett szerzők e kísérletekből azt a következtetést vonták, hogy az ázalog csírák bizonyos körülmények között  $100^{\circ}$ -nyi hőmérsék által nem pusztúlnak el. Hasonló viszony áll fenn a sajtra nézve, mint a tejre és tojásra. A sajtban a bakteriumok csak 100 fokon felül bomlanak szét, és ebben található meg az ok, miért tévedett Huizinga, midőn az *abiogenesis*-t kísérletei által bebizonyítottnak tekintette. Gsch. ugyanis oly készüléket állított össze, mely lehetségessé tette azt, hogy a vegyítendő folyadékokat, melyeket előbb különböző hőfokra hevített, a levegő behatása nélkül lehessen egymással elegyíteni. E készülék egy üvegcsőből állott, melynek egyik vége hajszálcsővé volt kihúzva, és derékszög alatt meghajtvá, vakon végződött. Ez pedig egy másik, szintén megvékonyult végű szélesebb üvegcsőbe olvasztatott be, melybe néhány üvegdarab volt betéve. Egyik csőbe tette a szétdörzsölt sajtot, a másikba a répa-főzetet. A folyadékokat ekkor felfőzte és főzés közben mind a két csövet beolvasztotta. Kihülés után összerázta a készüléket, az apró üveg természetesen elroncsolta a hajszálcövet, minek következtében a két folyadék elegyedhetett egymással. Az így elegyített folyadékokban, 37 fok

mérsékletben tartva, 2—3 nap múlva hemzsegnek a bakteriumok. Ha azonban oly módon változtatta meg a kísérletet, hogy a sajtos folyadékot elegyítés előtt  $105$ — $110$  foknyi hőnek tette ki, és kihülés után elegyítette a  $100$  fokig hevített répa-főzettel, akkor a beolvasztott üvegcsőben soha sem fejlődött bakterium.

E kísérletekből kiderül, hogy Pasteurnek tökéletesen igaza van, hogy a bakteriumok bizonyos körülmények között  $100^{\circ}$ -nyi hőmérséklet kiállanak, és egyszersmind az is világos, hogy Huizinga kísérleteiben az *abiogenesisről* szó sem lehet.

*Högyes Endre.*

(8.) A VÍZ BEFOLYÁSA A VÖRÖS VÉRSEJTEKRE. — Eddigélé azt hitték, hogy a vörös vérsejtek víz befolyása alatt megduzzadnak. Kollmann azonban nem régiben tett vizsgálatainál épen az ellenkezőt tapasztalta, t. i. azt, hogy összezsugorodnak. Nincs könnyebb mint efelől meggyőződni. A békát lefejezve, vértét egy óra-üvegre bocsátjuk, mely félig lepárolt vízzel van megtöltve. Egy idő múlva az illetéknépen meghigított vér megalszik, és ha azonnal vagy későbbben egy pár óra múlva vizsgáljuk a vérsejteket, kisebb-nagyobb fokban összezsugorodva találjuk. — Mindaddig, míg a zsugorodást csak akkor tapasztaltuk, ha a vérhez sókat, mézga- vagy cukor-oldatot, huyanyt vagy tannint adtak, e tünetényeket az átszivárgásból magyarázták, miután azonban e zsugorodás vízbefolyás folytán is bekövetkezik, más feltételeknek kell közreműködniök e tünetény előidézésében. Kollmann e tünetényt a vérsejtek gyurmájának megalvására viszi vissza. Gerlach és Arnold saját tapasztalataik folytán szintén igazolják Kollmann tanár észleleteit. *Högyes Endre.*

## N Ö V É N Y T A N.

(3.) RÉGI MAGYAR NÖVÉNYNEVEK A XV-İK SZÁZAD ELŐTTI IDŐBŐL. — A növények, növényrészek vagy a belőlök készített gyártmányok magyar elnevezéseinek első nyomait a halotti beszédben találjuk, hol a gimils (olvasd gyimilcs) szó fordul elő. Ezen kívül számos fa, cserje és csemete magyar elnevezése található a Fesztetich-Codex, a Fejér Gy. Codex diplomaticusában, a vásokeői Archivum, a bécsi Archivumban, a mint erre már Endlicher, s utána Römer, Ipolyi és Kanitz felhívták a figyelmet. A tárgy érdekénél fogva közöljük a következőket:

Cserfa = cher, cherffa. Tölgyfa = tulgh, tholfa, tülgy, tulghfa, thul, tul, tulga, tölfa. Haraszt = horozth, hrast, harast. Nád = Naad, meliben zokoth az eedes naad mez theremny. Fenyőfa = fenyőfa, fenufa, fenyő. Lúczyfenyő = zemerce, zemerze, zemerék. Jegenye = jegenye. Nyirfa = nirfa, nyerfa, nyiresfa, nyrfa. Egerfa = eger, egerfa, egurfa, egerffa. Gyertyánfa = gartamfa, gurtymfa, gurtheranfa, gyertyanfa, gertehan, gerteanfa, gertean, gercian, gyurtyan. Mogyorófa = mogyorobokor, gywreffa. Bükkfa = bikfa, bykfa, bik, bijkffa. Fűz = fyz, phuzegthu, fíjwzffa, sárkfiz, saarfyz, Rekettye = rakatia, rekötyyefa, rakattyas, reketiabukur, rakatyafa, reketyefa, rakata, rakatya, rekety. Szilfa = zylfa, scilfa, zilfa, zilburkur, zilfa, zilffa. Szeder = zedery. Nyárfa = nyarfa, nar, naarfa, nyar, nijaarfa. Fagyal = fagyalfa. Kőrösfafa = keörösbokor, keuresbocor, keurus, Wizeskeurus. Somfa = gyreubukur, Somberek, gelijenijeffa. Hársfa = hars, harsfa, haasffa. Jávorfafa = lhor-fa, lhor. Ebfa = ebfa. Szőlő = Sceuleufeu. Diófa = Klanelnej, Diója. Náspolya = lasponya. Körtvély = kertelfa, kortwely, körtvelfa, kortvelyfa. Alma = almafa. Berkenye = berkene, berkenyefa. Barkócza =

barkoucha, barkolchafa. Galagonya = galgonyas, golgonyas, golgonya. Csipkebokor = chypkefa. Kőkénfa = kekenia. Lóhere = lohere.

Dr. Sz. M.

(4.) A NÖVÉNYSZÁRVAK CSÍRÁZÁSÁRA VONATKOZÓLAG — Dehéra in és Landrin vizsgálatokat tettek, s azt tapasztalták, hogy, ha a nedves magvakat 2—3 napig higany által elzárt léghő tartották, akkor a léghő térfogata már a szénsavképződés előtt *kevesbedni kezdett*. A nedves magvak tehát képesek a gázokat olyképp megsűríteni, mint a likacsos testek. De a gáz nem vesztheti el léghő halmazállapotát, a nélkül hogy lekötött meleget ne szabadítana föl, és éppen ezen felszabadult meleg az, mely az oxigén hőmérsékét oly fokra emeli, hogy képes megtámadni a magnak szöveteit és a benne szunnyadó életet fölébreszteni. Az említett vizsgálók szerint tehát a csírázás folyamata így megy végbe: 1) a víz meglágyítja a magbőröket; 2) a gázok behatolnak, megsűrűsödnek és ez által meleg keletkezik; 3) az így megmelegült oxigén megtámadja a magban levő alapanyagokat. (*Compt. Rend.*) S. K.

(5.) A GYÜMÖLCSFÁK MÉZGA-BETEGSÉGÉRŐL. — Prillieux a gyümölcsfákban végbemenő mézgatermelést részletesen vizsgálta s véleménye szerint a mézgefolyás valódi betegsége, melyet e névvel jelöl: „*gom-mose*“. A mézgabeteget az jellemzi, hogy mézgas anyag jelenik meg bizonyos csatornában, melyek a cambium tájékában, a fiatal szövetek között lépnek föl. Ugyanazon időben különös sejtek keletkeznek, melyek a farostokat helyettesítik azon pontok szomszédságában, hol a mézga-csatornák mutatkoznak. Ezek a sejtek, melyek olyan alkatúak, mint a bél-

sugarak (radii medullares), úgy mint ezek, keményítővel telnek meg. — Kevéssel ezután mézga képződik az edények és rostok belsejében, és jelenik meg egyszersmind kezdetben a sejtek között (valószínűleg a sejtközi anyag mézgás elfajulása következtében), később pedig magában a sejtfal belsejében is, melynek rétegei a mézga által szétfeszített lemezekre válnak szét. — A mézgával való érintkezés ekkép a környező szövetekben nagy változásokat idéz elő, melyek Prillieux szerint bizonyos rovarok szúrása által támadott változásokhoz hasonlítanak. A növénysszervezetekben felhalmozott tartalék-tápanyagok ekkép, a helyett hogy a növény növekedésére szolgálának, mézgaképzésre vonatnak el, s egy részük a mézgává való átalakulás perczét várva, a mézgás központok körül halmozódik össze, melyek a szövetekre izgató központok gyanánt hatnak. A mézgabetegség minden ellenszere közt legjobb eredményeket adnak a fa kérgebe tett bemetszések, melyek, úgy látszik, hathatós és tisztító levezetők gyanánt működnek. (*Revue Scientifique.*)

S. K.

(6.) A NÖVÉNYEK LÉLEGZÉSÉHEZ. Dehérain és Moissan a növények és kiváltkép a levelek éjjeli lélegzését vizsgálván, mindenek előtt azon eredményre jutottak, hogy a levelek által sötétben kilehelt szénsav mennyisége körülbelől akkora, mint a mennyi a hidegvérű állatok, péld. a békák, s a salamadrák lélegzése által származik, — egyenlő súlyú növényt és állatot, s egyenlő idejű tevékenységet vévén az összehasonlítás alapjául.

A levelek lélegzése annál élénkebb, mentől nagyobb a környező közeg hőmérséke. Tudjuk, hogy a sötét hő mennyire kedvez a növények növekedésének; hogy a kertészek fölálodozzák azon világító sugarakat, melyeket a növény, a szabad levegőn

hagyva, nyerne, s e helyett élénkebb sötét melegben tartják; továbbá, hogy a gyengédebb növények kifejlődését siettetni akarván, ezeket üveggel, néha fehérre befestettel, fedik be, mely a fénynek nagy részét szétszórja, de összpontosítja a sötét meleget. Ezen sötét rész tehát egyrészt kedvez a növények növekedésének, másrészt pedig nagyobbítja a lélegzés erélyét; és könnyen érthető lesz, hogy a lélegzés és a növekedés között okozati kapcsolat van, ha megengedjük, hogy a belső elégek, oxydatiók által (melyek szénsavfejlődés útján árulják el magukat) keletkezett hő szükséges azon közvetlen növényi alapanyagok\* kidolgozására, melyeket a növény az új szervek alkotására használ föl.

Dehérain és Moissan összehasonlíták még a kilehelt szénsavnak és az elfogyasztott oxgyénnek mennyiségét. Az élelyfogyasztás mindig túlluralgó, és pedig annál inkább, minél alacsonyabb a hőmérsék. Mire szolgál tehát azon oxgyén, melyet szénsav alakjában nem látunk visszatérni? Arra, hogy a növényben foglalt közvetlen alapanyagokat tökéletlenül oxydálván, állandó terményeket adjanak, minők péld. a növényi savak. Ez kiválólóg a cactusoknál látható, melyek sok sósavasavat tartalmaznak, és elnyelvén az oxgyént, csak nagyon kevés vagy semmi szénsavat sem lehelnek ki.

Tudjuk, hogy a hideg égalj alatt termő növények savanyúbb gyümölcsöt teremnek, mint a déli égalj alatt élők, s minthogy az elnyelt élely és a kilehelt szénsav közt levő különbség annál nagyobb, minél alacsonyabb a hőmérsék, ez új bizonyíték arra, hogy a szénsav alakjában vissza nem térő oxgyén a növényben levő

\* *Közvetlen növényi alapanyagok* azok, melyek közvetlenül e négy elemnek: oxgyén, hydrogén, nitrogén és szénnek egyesüléseiből vagy combinatióiból keletkeznek.



közönyös alapanyagokat tökéletlenül oxydálván, szerves savak készítésére használdik föl. (*Revue Scientifique.*) S. K.

(7.) MIÉRT VILÁGÍT A KORHADT FA? — Ezen tüneményt eddig úgy magyarázták, hogy fölvették, miszerint a rothadás alkalmával sajátságos égési folyamat megy végbe, a mely ezen világítást okozza. Újabb időben azonban észrevették, hogy ez bizonyos gombától ered, mely a rothadt fán található. Ezen gombának azon különös sajátsága van, hogy egyik fáról leszedhető s másra helyezhető, a nélkül hogy világító képességét elvesztené, mely csupán a gomba életfolyamatától függ, s azonnal megszűnik, mihelyt a hőmérsék magasra emelkedik, vagy elvonjuk tőle a szükséges nedvességet. Előfordul ezen gomba más rothadt növényrészeken, sőt rothadt állati anyagokon is, de csak alacsony hőmérsék, gőzzel telt levegő s nedvesség behatása mellett. Bárminő rothadt anyagon van, mindig világít. (*Gaea, 1873.*) G. B.

(8.) A VILÁGÍTÓ GÁZ HATÁSA A NÖVÉNYZETRE. — E tárgyra vonatkozólag Dr. Böhm tett kísérleteket, melyekhez tíz cseréphez ültetett növényeket használt. A cserépek alján nyílás volt, s ezen át vezette be a világító gázt, még pedig másodpercenként 35—40 fúvatot. Ezen tíz növény közül négy hónap múlva hét kivesszett. — Most Böhm más irányba terelte kísérleteit; azt akarta ugyanis

megtudni, vajjon a világító gáz közvetlenül az illető növényt öli-e el, vagy pedig a földet mérgezi meg, s csak ennek következtében vész aztán ki a bele ültetett növény. Erre vonatkozólag földdel tett kísérleteket, melyhez 28 hónapon át naponként 2—3 óra hosszant vezetett világító gázt. Ebbe a földbe aztán magot vetett, s azt tapasztalta, hogy a kifejlő csíra igen rövid lett s e mellett hamar megrothadt. Ily - világító gázzal telített — földbe ültetett egy *Dracaenát*, s annak levelei 19 nap múlva egészen megszáradtak s gyökerei elhaltak.\*

Ezen eredmények alapján Böhm teljesen igazoltnak tartja azon állítást, mely szerint városokban a gázvezető csövek közelében levő fák a csöveken átszűrődő világító gáz mérgező hatása folytán vesznek ki. Ennek meggátolására Böhm szerint egyedüli mód a Jürgens ajánlotta eljárás. E szerint a gázvezető csövek tágabb burkoló csövekbe helyeztetnének, melyek helyenként fölülről nyitva lennének. Hogy ezen nagyobb csövekben jó léghuzam legyen, s bárminő robbanás lehetetlenné tétessék, Böhm véleménye szerint a láng mellett oly légvezető-csövet kell alkalmazni, mely a láng fölött kívül nyitva legyen. (*Dingler's Polytechn. Journal.*) G. B.

\* Hasonló kísérletek tétettek néhány évvel ezelőtt Berlinben is Kný vezetése mellett. L. Term. tud. Közl. 1872. IV. köt. 148 és 149. lap. Szerk.

#### T E R M É S Z E T T A N.

(Rovatvezető: SZILY KÁLMÁN.)

(6.) A GÓRC S Ö H A T Á S K É P E S S É G É N E K E L M É L E T I H A T Á R A. — A górcső a testek apró, elemi alkotórészeinek egész világát ismerteti meg velünk, lényegöket, szerkezetöket, sőt azon tüneményeket is engedi észlelni, melyek az állatok és növények testének ezen apró részeiben mutatkoznak.

Így a vérkeringésről, a növényi és állati test finomabb szerkezetéről semmi sem adhat nagyobb szerű fogalmat, mint a górcső. A testek jellemzésére azonban physikai tulajdonságaik ismerete nem mindig lévén elegendő, a górcsövészek még a vegyész laboratoriumát is a górcső

tárgyasztalára ültették át, mi által az észlelendőknek még egy új mezejére léptek. Ez úton tudtuk meg például, miként hat a víz, a savak és alkak a véresejtekre; így lettünk képesek évek hosszú során át száradt vérfoltban is kimutatni, hogy az valóban vér.

A görcső, ily beható hasznavehetőségénél fogva, a természettudományok számos ágában már régóta teljesen nélkülözhetetlen; a szövettan, fejlődés- és élettan nélküle nem létezhetnének, vagy legalább nem állanának a tökély azon magaslatán, a melyre őket épen a görcső emelte.

A görcső által adott hasznavehető nagyítás hosszú ideig alig haladta meg az ötszázszoros nagyítást, míg nem *H a r t n a c k*, *Amici* eszméjét valószínűsítva, *bemerülő lencséi*\* által a görcső értékét lényegesen fokozta. A görcső ezen tökéletesbítése által a gyakorlatilag használható nagyításokat *H e l m h o l t z* szerint ma már 400—800 között találjuk. Tudjuk azonban, hogy újabb görcsőveink *bemerülő lencserendszerei* 1300—1400-szoros nagyítás mellett még igen éles képet adnak. Ezen eszköz nagy fontosságánál fogva kétségen kívül igen lényeges kérdés hatásképességének még tetemesebb fejlesztése. *L i s t i n g* (*Poggend. Annalen*, 136-ik köt. 467. l.) e célra a görcsővek szerkezetén teendő lényeges változtatásokat ajánl, melyek foganatba vétele által szerinte a görcsővi képeknek 25,000-, sőt 50,000-szeres nagyítása lenne elérhető.

A görcső hatásképességének fokoztatásánál a fennálló vélemények szerint — az oly apró és felette domború lencséknel, melyeknek erősen nagyító görcsővek tárgylencse rendsze-

\* *Bemerülő lencse* = *Immersions-Linse*. Oly mikroszkópoknál t. i., melyeken a legelső tárgylencse (*objectiv*) és a vizsgálendő tárgy betakarására használt üveglemez (takaró üveg) közé egy csepp folyadék (víz, glicerin stb.) bocsáttatik. E folyadékcsepp a takaró-lemezen síkhorú lencsét képez. Szerk.

reben szükségesek — el volnának kerülendők azon zavarok, melyek a színes és a gömbalak miatti eltérésekből származnak, a mi felette nehéz feladat. *H e l m h o l t z* (*Pogg. Annalen*, *Jubelband*.) egy más, a színes és gömbalak következtében történő eltérésnél sokkal nevezetesebb körülményt ismertet a fényhajlásban (*Diffraktion*), mely által a fénysugarak gyújtópontjukról elhajlítást szenvednek, és a mely épen ily szűk fénykúpnál leginkább jut érvényre. Vizsgálatai mutatják, hogy a fényhajlás a nagyítás emelkedésével szükségképp növekedik és a görcsővel való látásnak áthághatatlan határt szab, mely határhoz újabb, jobb eszközeink már is közel járnak.

Midőn szemünkkel egy görcsőtől, a görcső meghosszabbított optikai tengelyének irányában, távozunk, a szemlencsén fényes kis körfelület tünik fel sötét alapon, mely kör a tárgylencsének a szemlencse-rendszer által adott láttani képe. Minden görcsővi tárgyról jött fény, mely a tárgy- és szemlencse-rendszeren átjutott, ezen képben van egyesítve. A kép maga a nagyítás fokoztatásával kisebbedik. Miután a szembejött fény mennyiségét a pupilla tágassága határozza meg, szűkekép a pupilla átmérője és ezen fényes kép nagysága közti viszony egyszersmind azt is ki fogja fejezni, mennyiszer csekélyebb a kép fénymennyisége a közvetlenül látott tárgy fénymennyiségénél. A görcsővel és a szabad szemmel látott tárgy fénymennyisége akkor lesz egyenlő, ha a nagyítás egyenlő vagy kisebb a pupilla átmérőjénél; ellenben ha ennél nagyobb, a görcsővi kép fénymennyisége a nagyítással fordított viszonyban fog állani. Midőn a szembe jutó tárgylencsei kép a pupillát teljesen be nem tölti, a reczeshártyára eső fénymennyiség csekélyebb lesz, mint midőn szabad szemmel nézzük a tárgyat, mely esetben a pupilla fénysugarakkal teljesen ki van

töltve. Ezek után a görcsövi kép nagysága csak akkor volna fokozható, ha a tárgyat sokkal erősebben világítanók meg, például direkt napfényvel. Itt azonban ismét más nehézségek lépnek előtérbe. A szem belső láttünetei (entoptische Erscheinungen) a láttért annál sűrűbben töltik be, minél kisebb az említett szemlencsei kép; de a milyen mértékben a szem belső láttünetei élénkülnek, ugyan azon mértékben nehezebben mérhetők meg a görcsövi tárgy finomabb részei is.

Egy másik leküzdhetetlen nehézség az erős nagyításnál a vékony fényyalábnál mindig jelentkező elhajlási jelenségekben van. Ezek által a látott tárgy szélei elmosódnak és többszöröződnek. Ha apró kerekded nyíláson át élénken megvilágított pont felé nézünk, ez, világítva, világos és sötét gyűrűktől környezett, fényes korongnak tűnik; midőn pedig nem egy pontot, hanem egész tárgyat tekintünk meg ily módon, ennek minden egyes pontja által adott fényelhajlási alakok egymást részben fedik, s miután a fényelhajlás minden világos pontot apró korongalakú fe-

lülétté alakít át, a tárgy képe szűkségkép elmosódik.

Helmholtz a görcsövi kép pontosságát az ismert Norbert-féle vonalrendszer segédelmével vizsgálta meg, s úgy találta, hogy biztos és kétséget nem engedő észlelés lehetséges, midőn az egyes vonalak között  $\frac{1}{3636}$  milliméternyi távolság van. Ha a be-merülő lencsénél a fénysugarakat a vízben félgömb kiterjedésében szét lehetne téríteni, akkor  $\frac{1}{4848}$  millim. távolban egymástól a Norbert-féle vonalak megkülönböztethetők volnának. A fénysugarak ily szétterítésén kívül, a görcsö hatásképességét, legalább a vízben lévő tárgyakat illetőleg, még kékfény által lehetne növelni. A fényképben is leginkább a kék fény hat, és a fényképek valóban nagyobb finomságot látszanak elérni, mint a szemben létrejövő képek fehér világítás mellett.

Helmholtz ezen vizsgálataiból kitűnik tehát, hogy a Listing által elérhetőnek vélt s a természetbuvárok által annyira óhajtott, sokkal erősebb nagyítása a görcsövi képnek érvényre nem fog emelkedhetni.

*Dr. Klug Nándor.*

V E G Y T A N.

(2.) A HORTOBÁGYI KESERŰVÍZ ALKATRÉSZEI. — A hortobágyi keserűvíz alkatrészeinek minőségi és mennyiségi elemzését Dr. Schvarczer Victor tanár bevégezvén, annak eredményét a következőkben terjeszté az ezen célra kiküldött bizottság elé.

1000 gramm vízben találtatott:

Nátrium	1'4300 gramm.
Kálium	0'1780 „
Magnézium	1'2850 „
Calcium	1'7956 „
Vas	0'0090 „
Kénsav	1'3790 „
Chlor	8'2290 „
Kovasav	0'0040 „
Szénsav	0'1736 „

Összesen 14'4832 gramm.

Tűzálló anyag közvetlenül találtatott összesen 14'4707 gr.

Ezen egyes alkatrészek a következő módon lehetnek egymáshoz kötve, ú. m.

1000 rész vízben:

Kénsavas magnézia (keserűső)	1'728 rész.
Chlornátrium (konyhasó)	3'634 „
Chlorkálium	0'330 „
Kovasavas káli	0'009 „
Chlormagnézium	3'724 „
Chlorcalcium	4'825 „
Szénsavas vas	0'008 „
Szénsavas mész	0'194 „
Félig kötött szénsav	0'036 „
Összesen	14'488 rész.

Egy kalmár-font (7680 szemer) víz tehát tartalmaz:

Kénsavas magnéziát	13'271 szemert,
Chlornátriumot	27'909 „
Chlorkáliumot	2'534 „
Kovasavas kálit	0'069 „
Chlormagnéziumot	28'600 „

Chlorcalciumot . . .	37'056	„
Szénsavas vas ( $\text{Fe}_2\text{2CO}_3$ )	0'061	„
Szénsavas meszet . . .	1'494	„
Félig kötött szénsavat	0'276	„
Összesen	III'270	szemert.

Nevezett víz az elemzés nyomán a keserű ízű sósvizekhez sorolható. Tartalmát illetőleg, de főleg chlorvegyületeinél fogva eltér a budai keserűvizektől, és csupán összes sótartalmára nézve áll közel a budai „Erzsébetforrás“ vizéhez.

Jelentett egyúttal, hogy a víz gyógyító hatása már is mintegy 10 emberen megkíséreltetett. Eredménye az volt, hogy hatására nézve fölülmúlja a budai keserűvizeket, a mennyiben keserűbb ezeknél, s valamivel erősebben hajt, de a hányás, hascsikarás vagy haskorgásnak nyomát sem idézte elő.

A kiküldött bizottság nevében közli:  
*Deininger Imre.*

## K Ü L Ö N F É L É K.

(II.) VILLÁM ÉS VASÚT. — Megszoktuk már, hogy sokkal kevésbé félünk a vasúti szerencsétlenségtől, mint a villámütéstől. S hogy ez egészen indokolt, arról meggyőződhetünk azon statisztikai adatokból, melyek Poroszországra vonatkozólag a „Gaea“ ez évi 5-ik füzetében vannak összeállítva, s magukban foglalják 1869-től egészen 1872-ig mind a villám által agyonütöttek, mind a vasúti szerencsétlenségek folytán meghaltak számát.

E szerint a villám által agyon-sújtatott :

1869-ben	79	ember.
1870 „	102	„
1871 „	103	„
1872 „	85	„
Összesen	369	ember.

Vasúti szerencsétlenségek folytán meghalt :

1869-ben	193	ember.
1870 „	207	„
1871 „	336	„
1872 „	376	„
Összesen	1112	ember.

E szerint a vasúti szerencsétlenségek által meghaltak száma valamivel több mint háromszorosa a villám által agyonütötteknek. A viszony azonban lényegesen megváltozik, ha tekintetbe vesszük, hogy ez utóbbi összeállításba bele vannak értve a vasúti munkásokon és a hivatalos személyzetben történt szerencsétlenségek is. Ha ezeket nem vonjuk be az összehasonlítás keretébe, csakis az útsokat, úgy a fentebb talált 1112 haláleset leolvad 165-re. A vasúti szerencsétlenségek folytán tehát Poroszországban négy év alatt meghaltak száma csak 45%-át teszi azoknak, a kiket ugyan ezen idő alatt ugyancsak Poroszországban a villám ütött agyon. Miből a vasúti közlekedésre az a kedvező eredmény vonható le, hogy a villám két annyinál is több ember életet pusztít el, mint a mennyit a vasúti szerencsétlenségek az utazó közönség körében elpusztítanak.

G. B.

## TÁRSULATI ÜGYEK.

*Fegyzökönyvi kivonatok a társulat üléseiről.*

## VI. TERMÉSZETTUDOMÁNYI ESTÉLY.

Az egyetem vegytani intézetében. 1874 május 8-ikán; délután 6 órakor.

Heller Á g o s t : „*A hangszerek természettani viszonyairól*“ tartott több mutatvánnyal egybekapcsolt előadást.

## VI. S Z A K Ü L É S.

1874. május 20-ikán.

Elnök: Hirschler Ignác z.

(I.) H ö g y e s E n d r e előterjesztést tett folyamatban levő vizsgálatainak némely adatairól: *a légzés lefolyása némely, a nyúltagyra ható kémiai anyag behatása alatt.* A légvételi mozgások, melyek segítségével a tüdőből folytonosan ki- és beáramlik a levegő, a nyúltagy egy bizonyos részének szakadatlan befolyása alatt állanak. A nyúltagy e része az, a mit a francziák *neud vital*-nak, a németek *légzési központ*-nak (Athmungscentrum) neveznek. Innen indul ki, bizonyos rendarány szerint, az inger a mellkast tágító izmok összehúzódására, és idézi elő a ritmikus be- és kilégzést. E légző központ működésének intesivitása attól függ, mennyi élny van a vérben. Ha élő állat szervezetébe, mesterséges légzés segítségével, feles mennyiségben juttatjuk be az élnyt, akkor a légvételi mozgások, mint fölöslegesek, elmaradnak. Ez az az állapot, mit *apnoea*-nak neveznek. Normális viszonyok mellett, mely állapotot a légzésre nézve *eupnoea*-nak lehet nevezni, az üteres vérből pályája útján, részben legalább, elfogy az élny, (vagyis inkább a vérben e miatt felhalmozódott bomlási termények), és ez élnyhiány az, a mi a *neud vital*-ban a légzési mozgásokra megadja az ingert. Ha akár mely okból nem juthat be elég levegő, és így élny a tüdőbe, *nehézlégzés*, *hyspnoea* keletkezik, mert a vérben a növekvő élnyhiány miatt mind nagyobb-nagyobb mennyiségben szaporodnak fel a bomlási termények, és mindegyre jobban ingerlik a légzési központokat. Ha egyáltalában nem juthat be élny a vérbe, mint péld. a megfojtásnál vagy akasztásnál, akkor oly vegyi változások jönnek létre, melyek mérég gyanánt ama légző központokra, tönkre teszik működésüket, és vele együtt a szervezet önálló életét. Ez a *megfulás* — *asphyxia*. Így, a ki megfojtja magát, végelemzetben nem tesz egyebet, mint saját vérével mérgezi meg magát. Ezen, a légzési köz-

pontok működését megszüntető s magában a vérben keletkezett mérgen kívül, vannak más oly vegyi anyagok is, melyek kívülről bejutva a szervezetbe, hasonlóképen képesek megszüntetni a nyúltagyi *neud vital* működését, és így vele az életet. Ilyenek az ú. n. *nyúltagyra ható mérgek*.

Előadó azt vetette tanulmánya tárgyává, hogy e nyúltagyra ható mérgek behatása alatt a légvételi működések miképen szűnnek meg, összehasonlítva azt a légvételi működésekben lefolyó tümenyekkel a fuladás alkalmával, melyek már meglehetősen tanulmányozták. Előadó kísérleteinek eddigi folyama alatt vizsgálatokat tett a *cyankövény*, *cyankáli*, *chloral-hydrat*, *chloroform*, továbbá a *nicotin* és *coniin* mérgezéseknél lefolyó légzési tümenyekre. E mérgek közül, különösen az előbbieket azért hatnak halálosan, mert a nyúltagyban levő légvételi központok működését teszik tönkre. Érdekes azért tudni, hogy vajjon a fuladás ilyenmő alakjainál a légzési működés oly tümenyek között és jobban egymásutánban semmisül-e meg, mint a közönséges fuladásnál?

Előadó e kérdés kísérleti tanulmányozása végett az így megfulasztott és megmérgezett állatok haldoklása alatt a tüdőbe be- és kiáramló levegő nyomási viszonyai felől a M a r e y -féle polygraph-al graphikus görbe vonalakat vett fel, melyeknek összehasonlítása hű képet nyújt a légvételi működések megsemmisülési tümenyeinek egyes mozzanatairól. Kísérleteiből eddigelé is kiderült annyi, hogy a különböző mérgek a légvételi működések befolyására nézve különböző mérgezési képet nyújtanak, melyek mindannyian különböznek a légzés lefolyásától a fuladás alatt. A fuladás alatti légzési menethez még leginkább hasonlít a légzési működések azon lefolyása, mely a *kéksav* és *cyankáli* mérgezésnél mutatkozik. Végre előadó azon

graphikus táblázatokat mutatja be, melyeket fentebbi kísérletei alkalmával állított elő a fuladási halálra és az egyes mérgezési alakokra vonatkozólag.

(II.) Szily Kálmán megismer-

tette J. J. Müller, zürichi polytechn. tanár értekezését („a telített gőzök fajhévéről állandó térfogat mellett“), mely a Poggendorff Annáljainak jubiláris kötetében jelent meg. Előadó egyszersmind több észrevételt tett az értekezésre.

## VII. V Á L A S Z T M Á N Y I Ü L É S.

1874. május 20-ikán.

Elnökök: Hirschler Ignác.

A titkár jelenti, hogy a m. tud. Akademia a múlt v. ülésben fölemlített irodalmi Repertorium természet- és orvostudományi részének kiadására nézve akként intézkedett, hogy a szerkesztő-bizottságba a III-ik osztály részéről is nevez ki tagokat. Bizton remélhető, hogy a jövő évben a Repertorium ezen része is napvilágot fog látni. — Örvedetes tudomásul szolgál.

A *könyvkiadó vállalat* részéről jelenti a titkár, hogy Tyndall Hőtana már teljesen elkészült a nyomdában, s néhány nap múlva a füzött példányokat szét lehet küldeni az aláíróknak. Minthogy e mű *fele részben még 1873-ik évi*, fele részben azonban már 1874-ik évi könyvilletmény fejében adatik, azt a kérdést intézi a választmányhoz: megküldhető-e ez a kötet azon aláíróknak, a kik 1873-ra a tagdíjat befizették, de 1874-re még nem küldték be az illetéket. — Elhatároztatik, hogy e kötet küldessék meg mind azon aláíróknak, kik két évre már lefizették a díjakat.

A titkár fölhatalmazást kér arra, hogy az országos segélyből kitűzött nyílt pályázatokra beérkezendő ajánlatokat a határidő (május 31.) letelte után közvetlenül a kinevezett bizottsághoz tehesse át, hogy így a bírálók véleményes jelentésekkel a társulati szünnapok előtt okvetetlenül elkészülhessenek. — Elfogadottat.

A titkár bemutatja Stahlberger Emil „Az árapály a fumei öbölben“ című értekezésének egy példányát, mely legközelebb került ki a sajtó alól. — Örvedetes tudomásul vétetik, s a választmány elhatározza, hogy e mű küldessék meg mind azon tudományos intézeteknek, melyekkel társulatunk csereviszonyban van.

Kilátásban levén, hogy Krenner úr értekezése a dobsinai jégbarlangról legközelebb sajtó alá adathatik, fölmerült a kérdés, vajjon nem lenne-e czélszerű ezt

az értekezést is — miután a szöveg aligha fog 2 nyomtatott ívnél többre terjedni — ép úgy, mint a Stahlbergerét, columnaliter magyar és német nyelven kiadni, — s ezt azután a rövid időn szintén elkészülendő színes nyomású táblákhoz közös borítékban mellékelni. Ezen kiadásnak a szedése fölhasználható lenne egyszersmind a régebben tervezett zsebkiadáshoz. — A választmány többsége a magyar és német szövegű kiadást 4<sup>o</sup> alakban, valamint a zsebkiadás készíttetését is kis 8<sup>o</sup>-ban elrendeli, s egyszersmind fölhatalmazza a titkárt, hogy idegen nyelvű zsebkiadások rendezésére nézve magán-kiadókkal magát érintkezésbe tehesse.

Felolvastatik a pénztárnok jelentése az aprilis havi bevételekről és kiadásokról. — Tudomásul vétetett.

A titkár bemutatja a könyvtár számára beküldött ajándékkönyveket, melyek köszönettel vétettek. (Czímök az 58-ik füzet borítékán.)

A könyvtárnok fölhatalmazást kér arra, hogy 4—5 kiválóbb külföldi tudományos társulatnak, melyekkel csereviszonyban állunk, a könyvkiadó vállalat kiadványait megküldhesse. — Megadottat.

Jelenti a titkár, hogy közelebb a társulat kilencz r. tagjának elhunytáról értesült. Ezek: Gyöngyössy László, Ungvárott. — Kubinyi Gyula, Várgedén. — Mészáros Lajos, Ipoly-sághon. — Dr. Schwarcz Dávid, Lengyeltótiiban — Monzpart Károly, Szt.-Ivánon. — Karcsay József, F.-Szászbereken. — Mezey István, Szászvároson. — Pávay Vajna Elek, Budapesten. — Ary Ödön, Budapesten.

Felolvastatik a múlt vál. ülés óta rendes tagokul ajánlottak névsora, kik is mind a hatvanegyen egyhangúlag megválasztattak.

Kiléptek a társulattól ketten.

Rendes tagok létszáma: **3946.**

# METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1874 AUGUSZTUS HÓBAN.

A.

Nappal	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet: C. fokban				Páraanyag milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
	7h	2h	9h	közép	7h	2h	9h	közép	7h	2h	9h	közép	7h	2h	9h	közép	
	reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este		
1	744.6	744.3	741.8	743.6	20.1	27.3	24.0	23.8	15.5	16.0	16.1	15.9	89	59	73	74	—
2	44.9	45.7	46.0	45.5	23.3	26.8	22.3	24.1	14.0	12.1	11.1	12.4	66	46	55	56	—
3	46.9	45.0	43.4	45.1	21.4	30.5	21.4	25.4	12.7	12.6	15.0	13.4	67	39	66	57	—
4	44.6	45.3	46.2	45.4	23.0	26.2	21.4	23.5	13.5	15.1	13.6	14.1	65	60	72	66	↑12.9
5	46.4	45.0	44.5	45.3	19.7	26.1	20.6	22.1	11.7	12.0	12.1	11.9	69	48	67	61	—
6	43.5	42.5	44.2	43.4	20.6	24.2	19.8	21.5	12.8	12.5	11.8	12.4	71	56	69	65	—
7	48.9	49.7	49.8	49.5	18.2	23.4	18.2	19.9	10.0	7.3	10.3	9.2	64	34	6	55	—
8	50.3	47.1	44.5	47.3	19.6	29.2	22.5	23.8	11.5	10.9	9.6	10.7	68	36	48	51	—
9	42.4	41.6	41.3	41.9	21.4	20.5	14.8	18.9	11.7	12.3	11.1	11.7	62	69	89	73	↑12.2
10	41.9	43.0	45.9	43.6	12.9	12.6	12.6	12.7	9.8	9.4	9.6	9.6	89	88	89	89	↑8.2
11	46.1	47.2	48.2	47.2	13.3	21.2	16.0	16.8	9.9	9.8	11.8	10.5	88	53	87	76	—
12	49.0	49.8	49.6	49.5	16.2	15.8	14.3	15.4	11.8	10.8	11.2	11.3	86	81	93	87	↑3.1
13	50.5	49.7	48.9	49.7	14.4	23.6	19.0	19.0	11.0	13.7	13.7	12.8	91	63	84	79	—
14	48.9	47.3	46.0	47.4	19.1	29.4	24.3	24.3	13.6	13.3	13.3	13.4	83	44	59	62	—
15	46.6	45.8	47.2	46.5	20.7	30.0	19.1	23.3	11.3	12.3	12.8	12.1	6	39	78	60	↑13.6
16	47.4	48.1	49.1	48.2	18.8	23.8	19.0	20.5	12.9	15.7	11.6	13.4	80	72	71	74	↑6.7
17	48.6	48.3	48.2	48.4	19.3	21.7	19.1	20.0	12.4	13.6	12.2	12.7	74	71	74	73	↑0.7
18	46.6	46.7	46.9	46.7	19.2	23.6	19.3	20.7	14.0	13.5	14.0	13.8	85	62	84	77	↑ny.
19	48.7	48.9	50.6	49.4	19.0	23.1	19.5	20.5	12.7	13.5	11.5	12.6	78	64	69	70	↑15.1
20	51.0	49.3	50.3	50.2	19.2	27.9	21.5	22.9	11.3	12.5	12.9	12.2	68	45	68	60	—
21	49.4	48.2	48.1	48.6	19.0	22.3	17.5	19.6	13.8	14.3	11.9	13.3	85	72	80	79	↑19.2
22	49.1	49.6	50.3	49.7	17.5	22.4	19.3	19.7	9.2	11.4	10.1	10.2	62	56	61	60	—
23	49.7	47.8	46.5	48.0	16.4	21.3	19.5	19.1	8.7	8.9	8.6	8.7	62	47	51	53	—
24	46.3	47.5	47.4	47.1	13.9	16.8	14.0	14.9	8.3	5.1	5.9	6.4	70	35	50	52	—
25	48.6	48.2	48.3	48.4	11.6	16.0	13.3	13.8	6.9	6.2	7.8	7.0	68	44	68	60	—
26	48.3	48.3	48.6	48.4	11.5	17.4	14.3	14.4	8.6	8.5	8.7	8.6	86	57	72	72	↑0.2
27	48.6	48.3	48.9	48.6	13.6	18.9	13.2	15.2	7.8	6.8	8.2	7.6	68	42	73	61	—
28	50.0	49.7	49.4	49.7	13.6	21.7	16.9	17.4	9.7	10.6	10.8	10.4	85	55	76	72	—
29	48.9	47.6	47.5	48.0	16.6	23.5	18.3	19.5	10.3	12.5	13.2	12.0	73	58	84	72	↑9.6
30	48.9	49.7	51.9	49.8	16.7	21.5	14.9	17.7	11.7	9.3	8.7	9.9	82	49	69	67	—
31	52.6	52.6	53.6	52.9	16.6	24.0	15.8	18.8	10.5	9.5	10.5	10.2	74	43	79	65	—
közép	747.7	747.3	747.5	747.5	17.6	23.0	18.3	19.6	11.3	11.4	11.3	11.3	75	54	72	67	—

Javitott hőmérséki közép: +19.4 C°. — A légnomás maximuma: 753.6 millim. 31-én este 9 óraker. A légnomás minimuma: 741.6 millim. 9-én este 9 óraker. — A hőmérséklet maximuma; +30.5 C° 3-án d. u. 2 óraker. — A hőmérséklet minimuma: +11.5 C°. 26-án reggel 7 óraker. — A nedvesség minimuma: 34% 7-én d. u. 2 óraker. — A napok száma, melyeken csapadék esett: 11. — A csapadékok összege: 82 millim. — El párolgás: 108.7 millim.

Jelek magyarázata: köd ●, eső †, hó \*, villámlás †, égi háború †, jellel jelöltetik; a †-tel ellátott csapadékok pedig *harmatvizet* jelentenek. — ny = nyoma.

# METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1874 AUGUSZTUS HÓBAN.

B.

Nappal	Szélirány és szél erő			Felhőzet				Ozon		Delejes elhajlás				Delejes vízszintes erő			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	éj-jel.	nap-pal	8h reggel	10h d. e.	2h d. u.	9h este	8h reggel	10h d. e.	2h d. u.	9h este
1	N <sup>3</sup>	W <sup>3</sup>	W <sup>3</sup>	9	2	2	4·3	8	5	9°26·1	9°27·1	9°28·4	9°26·5	2·1033	2·1003	2·0982	2·1032
2	W <sup>4</sup>	W <sup>4</sup>	W <sup>4</sup>	2	0	0	0·7	6	6	19·9	23·2	29·2	25·3	0998	0994	1032	42
3	N <sup>2</sup>	SE <sup>1</sup>	W <sup>2</sup>	0	1	1	0·7	3	3	20·0	24·9	32·3	24·9	1013	97	23	48
4	N <sup>2</sup>	W <sup>5</sup>	W <sup>4</sup>	3	4	0	2·3	6	5	21·2	21·6	32·4	25·3	34	1016	32	56
5	NW <sup>3</sup>	W <sup>3</sup>	W <sup>4</sup>	2	0	7	3·0	5	2	20·5	24·4	31·9	24·4	41	37	14	57
6	W <sup>2</sup>	W <sup>3</sup>	—	7	6	0	4·3	6	6	21·4	24·0	28·9	24·3	28	34	53	48
7	W <sup>4</sup>	W <sup>5</sup>	W <sup>3</sup>	0	0	0	0·0	5	4	23·6	25·5	30·3	24·4	29	36	44	57
8	—	N <sup>2</sup>	—	2	6	0	2·7	4	3	19·2	23·9	30·9	19·3	41	30	39	49
9	E <sup>1</sup>	W <sup>5</sup>	W <sup>7</sup>	5	7	10	7·3	0	7	22·4	28·0	31·2	24·6	40	44	63	54
10	W <sup>7</sup>	W <sup>3</sup>	W <sup>3</sup>	10	10	4	8·0	6	5	21·4	25·6	31·7	26·1	46	45	91	66
11	E <sup>1</sup>	W <sup>3</sup>	W <sup>1</sup>	2	5	0	2·3	6	0	16·6	23·8	30·5	25·5	29	25	59	78
12	E <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	—	8	10	0	6·0	0	4	21·6	22·5	30·0	25·1	31	32	55	62
13	—	SE <sup>1</sup>	—	1	2	0	1·0	0	2	21·3	24·6	30·4	25·1	33	14	31	46
14	E <sup>1</sup>	—	—	1	2	0	1·0	0	3	20·8	23·0	29·3	24·4	23	26	29	59
15	SE <sup>1</sup>	SE <sup>1</sup>	W <sup>7</sup>	8	2	10	6·7	1	1	20·0	23·0	28·8	23·6	37	13	34	49
16	NW <sup>2</sup>	NW <sup>6</sup>	W <sup>4</sup>	2	4	9	5·0	7	5	18·1	25·7	31·7	24·2	27	13	39	53
17	NW <sup>2</sup>	—	W <sup>2</sup>	8	5	7	6·7	7	7	21·6	22·9	26·2	24·8	35	21	50	49
18	W <sup>1</sup>	W <sup>3</sup>	W <sup>4</sup>	8	4	9	7·0	7	6	20·5	23·4	29·6	24·4	33	32	54	64
19	W <sup>3</sup>	W <sup>5</sup>	N <sup>3</sup>	7	8	7	7·3	7	7	20·2	23·4	29·4	24·4	36	11	48	55
20	N <sup>4</sup>	N <sup>2</sup>	WE <sup>3</sup>	8	5	8	7·0	5	3	21·4	23·9	28·4	24·4	41	28	36	60
21	N <sup>3</sup>	W <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	9	8	8	8·3	3	5	21·2	22·9	29·4	23·5	53	47	48	59
22	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	9	7	6	7·3	5	0	20·6	22·9	28·0	23·6	45	50	69	68
23	NW <sup>3</sup>	W <sup>3</sup>	NW <sup>2</sup>	3	1	1	1·7	5	4	20·5	22·5	28·7	24·9	47	37	54	68
24	W <sup>4</sup>	W <sup>6</sup>	W <sup>2</sup>	3	4	1	2·7	4	4	21·9	23·6	30·3	24·6	48	55	83	55
25	W <sup>4</sup>	W <sup>4</sup>	W <sup>2</sup>	0	6	6	4·0	5	5	21·0	24·4	28·9	25·0	43	41	70	69
26	W <sup>3</sup>	—	—	10	4	7	7·0	5	4	20·0	23·7	28·8	25·4	48	36	75	74
27	—	“ <sup>2</sup>	“ <sup>2</sup>	3	5	4	4·0	4	4	21·6	25·1	32·0	24·6	51	52	83	74
28	—	“ <sup>2</sup>	—	4	3	4	3·7	5	2	21·1	24·0	30·3	24·2	50	49	83	72
29	—	S <sup>2</sup>	—	4	2	9	5·0	3	6	20·6	25·9	30·2	24·3	44	39	74	69
30	NW <sup>3</sup>	W <sup>4</sup>	W <sup>2</sup>	1	1	0	0·7	7	7	19·9	24·9	31·5	25·0	31	31	68	79
31	—	SW <sup>2</sup>	“ <sup>1</sup>	7	3	1	3·7	4	4	19·0	24·3	31·3	24·9	51	47	68	77
Közép	—	—	—	4·7	4·1	3·9	4·2	4·5	4·2	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása : N. NE. E. SE. S. SW. W. NW. — Közép szél erősség : 2·5.

százalékokban : 17. 1. 5. 5. 1. 1. 61. 8.

A szélirányok jelölési módja ugyanaz, melyet Angolországban használnak. ú. m. *észak* = *N* (north), *dél* = *S* (south), *kelet* = *E* (east), *nyugat* = *W* (west).

*Jegyzet.* A delejes vízszintes erő változásait *abszolút mértékben* közöljük.





# 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.