

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

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

XVIII. KÖTET.

1886. SZEPTEMBER

205-ik FÜZET.

## XXVI. A GÁZOK ÁTHATOLÁSA ABSZORBEÁLÓ ANYAGOKON.\*

A gáznemű halmazállapot fő jellemző vonása, mint ismeretes, abban áll, hogy a gázállapotú anyagnak önálló alakja és térfogata nincsen, a mi abban nyilvánul, hogy a rendelkezésére álló tért teljesen és egyenletesen betölteni törekedik. A gázok viselkedését a Boyle-Mariotte-féle törvény teljesen leírja, amennyiben kifejezi azt a kapcsolatot, mely a gáz térfogata és nyomása közt van. A törvény azt mondja, hogy ha bizonyos gáztömeg térfogatát változtatjuk, — feltéve, hogy e közben hőmérsékleti változások nem jöhetnek létre, — a gáz nyomása mindenkor oly értéket vesz fel, hogy a térfogatból és nyomás mértékéből képezett szorzat állandó mennyiség.

E törvényt eleinte csak arra az esetre igazolták, midőn csak egyetlen egy gáz volt a szemügyre vett térben. Idő folytán az a kérdés vetődött fel, vajjon mi történik, ha egy közös térbe két vagy több különböző gázt zárunk el. Dalton a róla elnevezett törvénytől oldotta meg e kérdést, megmutatván, hogy a gáz az olyan térbe, melyet már egy másnemű gáz tölt be, úgy terjed el, mintha az a tér üres volna; a különbség csak az, hogy a tért ez esetben lassabban tölti be, minthogy a másik gázt is ki kell szorítania helyéből. A két, vagy esetleg több fajta gáz végre is teljesen összekeveredik.

Később még más, igen meglepő tényeket fedeztek föl. Észre vették t. i., hogy a gázok nemcsak gázokba, hanem folyós és szilárd halmazatú anyagokba is behatolnak s bennök mintegy elnyelődnek. A felfedezett tények megmagyarázását célzó kísérletek új meg új jelenségeket derítettek fel, melyeknek egyik kiváló csoportját tárgyalják eme sorok.

A gázok áthatolása a gáznyelő anyagokon már régen ismeretes, de eleintén hosszú ideig nem a diffúzió-tünemények külön csoportjaként fogták föl, hanem a szűk nyílásokon való átömléssel tekintették azonos jelenségnek. Ez utóbbi ismét a gázok egyszerű

\* Előadott a K. M. Természettudományi Társulat 1886. februárius 17-iki szakülésén.

átömlésével lévén szoros összefüggésben, természetes, hogy midőn felvett tárgyam tudományos fejlődését óhajtom ismertetni, kénytelen leszek azt a diffúzió másik két nemének tudományos fejlődésével kapcsolatosan tenni, legalább azon időpontig, míg tárgyam saját-szerű természete felismertetvén, két társától határozottan különvált, s önállóan fejlődött tovább.

A gázdiffúzió e másik két neme sokkal inkább ismert. Egyike ezeknek a gázok szabad átömlése egymásba közvetlen érintkezésük esetén, súlyuk ellenére; a másik a szűk nyílásokon, hajcsöveken vagy likacsos anyagokon való átömlés. Mindkettő azonos tünetény, lényegileg ugyanazon törvényeknek hódol, s főoka a gázok molekuláinak tovahaladó mozgása. Előadásom folyamán, rövidség okáért, a fizikai tünetények előbb említett csoportját egyszerűen az átömlés, interdiffúzió, az utóbbit pedig a hajcsöves diffúzió nevével fogom jelölni.

A gázok átömlését kapilláris nyílásokon Döbereiner fedezte fel, ámbár kétségtelen, hogy a tünetényt előtte már Humphry Davy is észrevette, a nélkül azonban, hogy megmagyarázni képes lett volna. 1822-ben ugyanis azon tapasztalatát közli Davy, hogy a barométer Torricelli-féle üres terében hosszú idő múlva levegő gyülemlik meg. Ő ezt úgy magyarázta, hogy a kéneső, mint más folyadékok, elnyeli a levegőt, s a kéneső tömegén át a légüres térbe juttatja. Daniell ennek ellenében azt állította\*, hogy a levegő az üvegcső és kénesőoszlop között levő szűk csatornán keresztül tódul be, s állítását a saját, valamint Faraday és Bellani kísérleteivel bizonyította. Minthogy azonban Faraday kísérleteinek helyességét többen kétségbe vonták, 1826-ban maga tette közé kísérleteit\*\*, melyek az ő, valamint Daniell állításának helyességét Davy ellenében szépen bizonyítják. Ő ugyanis beköszörült üveg dugós üvegeket  $\frac{4}{5}$  részig durranó levegővel töltött meg, s jól bedugaszolva s lefelé fordított nyílásukat kénesőkádba helyezve, sötét helyen hosszú ideig állani hagyott. 15 hó múlva megvizsgálván az üvegek tartalmát, azt tapasztalta, hogy a durranó levegőnek az egyikben nyoma sem volt, hanem pusztán levegő volt benne; a másikban körülbelül felét, a harmadikban pedig mintegy  $\frac{3}{5}$ -ét levegő helyettesítette.

Ez egyszerű és szép kísérlettel tehát a gázok átömlése kapilláris nyílásokon be volt bizonyítva. Faraday azonban csupán a tényt konstataálta, de se következtetéseket nem von belőle se okát nem kutatja.

\* Journal of Science XXXIX. sz. 86. l.

\*\* Ueber die Aufbewahrung von trocken Gasarten über Quecksilber v. Faraday. — Pogg. Annalen 8. 124. l.

Nagyon valószínű, hogy Faraday-t e kísérletekre a Döbereiner-től már előbb észlelt feltűnő tapasztalatok ösztönözték.

Döbereiner ez észleletét Magnus így írja le.\* A hajcsöves diffúzió tüneményét — úgymond — Döbereiner 1823-ban fedezte fel, még pedig elég sajátságosan. Azt tapasztalta ugyanis, hogy finom repedést kapott hidrogénnel telt üvegharangban, mely alól vízzel volt elzárva, az elzáró vízoszlop fokozatosan és folyton emelkedett. Tudva, hogy a hidrogént a víz alig abszorbeálja, okát nem kereshette másban, minthogy a nyíláson át a hidrogén kiömlik, s levegő nem megy a helyébe. Azonban nem vizsgálván a dolgot bővebben, azt hitte, hogy a repedésen csakis a hidrogén képes kihatolni, más gáz nem. Úgy magyarázta ezt, hogy a hidrogén atómjai sokkal kisebbek más gázokénál, tehát képesek kiömlöni oly finom nyíláson is, melybe a levegő legkisebb részecskéi már nem férnek be.

Később Magnus bővebben vizsgálta e tüneményt,\*\* de ő is Döbereiner felfogásából indult ki. Azt nem kutatta, vajjon a kiömlő hidrogén helyébe nem ment-e valami csekély levegő. Eleintén pedig gondolt ilyenforma lehetőségre. Azt hitte ugyanis, hogy a tünemény olykép volna magyarázható, hogy a finom nyílásba egyidejűleg a levegő oxigénje is behatolván, az ott a hidrogénnel vízzé egyesül, mely kifelé elpárolog, s így a hidrogén térfogatának folyvást kisebbednie kell. Azonban már ő maga kimutatta kísérletekkel, hogy e hiedelme nem felel meg a valóságnak. Chemiai egyesülés a szűk nyílásban nem jó létre. Magát a nyomás ellenében történő átömlést egészen a mai felfogás szerint magyarázta, de vizsgálatait nem terjesztvén ki más gázra, ő is azt hitte, hogy kapilláris nyílásokon csupán a hidrogén hatol át, s ezt épen úgy okadatolta mint Döbereiner.

Ma már tudjuk, hogy az ilyenmű nyílásokon a kiömlő hidrogén helyére kisebb térfogatú levegő tolul.

Az egyszerű diffúziót, vagyis az érintkező gázoknak súlyuk ellenében egymásba való szabad átömlését Dalton fődözte föl. Két egymás fölé helyezett üvegedényt hosszú üvegcsővel kötött össze, s a felső edényt hidrogénnel, nitrogénnel, vagy levegővel, az alsót pedig a náluk jóval nehezebb széndioxiddal töltötte meg. Néhány nap alatt a két gáz egyenletesen összekeveredett.

A jelenség okát többféleképp igyekezett megmagyarázni. Hipotéziseit bővebben ismertetni fölösleges; ma már úgy is nagyrészt

\* G. Magnus: Ueber einige Erscheinungen der Capillarität. — Pogg. Ann. 10. 153. l.

\*\* L. az előbbi idézetet.

elavultak. Legfontosabb tétele azonban ma is érvényben van s az ő neve alatt ismeretes. E tétel így hangzik: Bármely gáz egy másik gáz irányában úgy viselkedik, mint az üres tér. Ez azt mondja, hogy bármely gáz egy másikban szétterjed épen úgy, mintha ez utóbbtól elfoglalt tér üres volna; a végső eredmény az, hogy a két gáz egyenletesen összekeveredik.

A különbség mindössze csak az, hogy a gáz egy másik gáz tömegébe sokkal hosszabb idő alatt képes behatolni, mint az üres térbe, mert a két gáz molekuláinak összeütközéséből eredő akadályt kell leküzdenie, holott az üres térben a gyors elterjedésnek mi sem áll útjában.

Dalton e tétele természetesen az egyszerű diffúzióval lényegében megegyező kapilláris diffúzió magyarázatának is alapjául szolgál.

Utána Berthollet végezett hasonló kísérleteket. Ő is két, különböző gázokkal megtöltött edényt hozott egymással közlekedésbe, olyformán, hogy a könnyebb gáz mindig a felső edényben volt. 24—48 óra múlva a közlekedést megszüntetvén, az egyes edényekben foglalt gázok összetételét megvizsgálta s azt tapasztalta, hogy a gázok egymással elegyedtek; az elegyedés a gázok természete szerint vagy teljes, vagy pedig tökéletlen volt. Kísérleteivel kiderítette még azt is, hogy a megvizsgált öt gáz közül a hidrogén az, mely más gázokkal a leggyorsabban keveredik.

1829-ben Graham behatóbban vizsgálta e jelenségeket.\* Első kísérleteiben azt határozta meg, hogy mekkora sebességgel ömlenek ki súlyuk ellenére a különböző gázok kapilláris csövön át nyitott edényből a szabad levegőbe. Vizsgálatai alapján ismert tételét állította fel, mely szerint a különféle gázok beömlési sebessége a levegőbe sűrűségök négyzetgyökével fordítva arányos. Ugyanezt tapasztalta akkor is, midőn nem egyszerű gázokat, hanem különféle gázkeverékeket engedett a levegőbe áramlani, és még akkor is, midőn gázokat vagy gázkeverékeket nem a levegőbe, hanem más gázba ömlesztett át.

Vizsgálatainak eredményével egyidejűleg még egy más érdekes észleletét írja le, melylyel azt a tényt fedezte fel, hogy a gázok állati hártyákon is átömlenek. Hogy a folyadékok az állati hártyákon átszivárognak, Du Rochet felfedezéséből akkor már ismeretes volt. Sőt Magnus kísérletei\*\* összekötő kapcsot látszanak képezni az endosmosis és Graham említett felfedezése között, amennyiben Magnus konstataulta, hogy a víz az állati hártyán akkor is áthatol, ha a

\* Graham: Ueber das Eindringen der Gase in einander etc. — Pogg. Ann. 17. 341. l.

\*\* L. a Magnust illető előbbi idézetet.

hártya másik felülete nem másnemű folyadékkal, hanem a levegővel érintkezik.

G r a h a m megfigyelése a következő: Kőszéngázzal megtöltött s csappal elzárt hólyagot széndioxiddal telt edénybe helyezvén, azt a különös dolgot tapasztalta, hogy 24 óra alatt az edényből a széndioxid nagy része eltűnt, s a hólyag erősen felpuffadt. A gázok elemzéséből kitűnt, hogy a hólyagban levő gáz 35 térfogati százalék széndioxidot tartalmazott, az edényben foglalt szénsavgázzal pedig csak kevés aethylén volt elegyedve. Egy másik kísérletében 15 óra múlva 40 százalék széndioxidot talált a hólyagban; egy levegővel félig fölfújt hólyag pedig a betóduló széndioxidtól 24 óra alatt hasonló módon teljesen felfuvódott.

Ezzel tehát a gázok átömlése kolloid anyagokon fel volt fedezve, nem előbb ugyan mint a kapilláris diffúzió, de hamarabb mintsem ezt likacsos válaszfalakra kiterjesztették volna.

D ö b e r e i n e r és M a g n u s felfedezései a kapilláris diffúzióra vonatkozólag G r a h a m - o t később arra ösztönözték, hogy ezt az átömlést beható kutatásai tárgyává tevén, a jelenség törvényeit felismerje.

Remek vizsgálatainak eredménye a gázok átömlésének törvénye, mely bizonyos megszorításokkal még ma is helyesnek bizonyúl. A törvény a következő: »Ha két gázt, mely egymásra chemiai hatást nem gyakorol, likacsos fal választ el egymástól: a falon áthatoló gázok térfogatai e gázok sűrűségeiből vont négyzetgyökökkel fordítva arányosak. Fel van tételezve, hogy a nyomás az egész átömlés alatt a válaszfal mindkét oldalán ugyanaz marad.«

Eme vizsgálatainál észrevette, hogy a gázdifúzió tanulmányozására a finom üvegrepedések nem egészen alkalmasak. Oly anyagot keresett tehát, a melyen nagyobb számú kapilláris nyílás van, s végre a ma is gyakorta használt öntött gipszlemezekben állapodott meg.

Kísérletei folyamán még a következő említésre méltó tapasztalatokat szerezte: A gipszlemeznek teljesen száraznak kell lennie. Ha a lemez hosszabb ideig a levegőn áll, a gázokat át bocsátó képessége csökken; de erős hidrogén árammal áthajtva, ismét a szokott módon működik. A gipszlemez a gázokból (sósav és ammoniak kivételével) jóformán semmit sem nyel el. Az átömlés létrejöttére nem szükséges, hogy a falon át közlekedő gázok különböző sűrűségűek, hanem csak hogy különböző anyagúak legyenek. Így pl. az egyenlő sűrűségű nitrogén és szénoxid a gipszlemezen keresztül összekeveredik. Mennél vékonyabb a lemez, annál gyorsabb az átömlés.

G r a h a m e vizsgálataiban még azt is felismerte, hogy mennél

könnyebb a gáz, annál gyorsabban ömlik át. Törvényszerűséget erre vonatkozólag ekkor még nem állapíthatott meg, de későbbi, grafitlemezzel tett vizsgálataiból, melyeket valószínűleg Thomson megjegyzéseitől ösztönözötten végezett, kiderült, hogy a különböző gázok egyenlő térfogatainak átömlési sebessége sűrűségeik négyzetgyökével fordított viszonyban van.

Graham már első értekezésében kiemeli, hogy a kapilláris diffúzió nem csupán egyirányú, mint Döbereiner és Magnus vélték, hanem hogy mindkét gáz egyidejűleg ellentett irányban áramlik a kapilláris nyílásban. Ugyanazt a tényt azonban Graham előtt már Mitchell philadelphiai tanár is felismerte.

Mitchell kísérleteihez kénesöt tartalmazó U alakú csövet használt, melynek rövidebb, felső végén tölcse-szerűen kiszélesedő szárát vékony kaucsuklemezzel zárta el. A csőben kéneső, a tölcse-res térben pedig kevés levegő volt. Ha most a lemez fölé hidrogénnel telt harangot borított, a kéneső a másik szárban emelkedni kezdett, míg végül 33 hüvelyknyi magasságban megállt. Az átömlés ereje e szerint több mint két atmoszféra nyomást győzött le.

Eme kísérletre Mitchell-t a következő megfigyelése vezette. A hidrogén könnyűségét akarva hallgatóinak bemutatni, hidrogénnel telt kaucsukballonokat bocsátott föl a tanteremben. A fölszállt ballonok azonban néhány nap múlva ismét leestek. Nem lévén rajtok repedés, nem gondolhatott mást, minthogy a hidrogén a kaucsuk kapilláris nyílásain át ömlott ki a levegőbe.

A gázok áthatolását kaucsukon e szerint Mitchell fedezte föl. Kétségtelen azonban, hogy ő és kortársai akkor még azt hitték, hogy a kaucsuk is kapilláris likacsokkal bír s így a diffúzió e különös nemét a likacsos anyagokon való átömléssel megegyező tüneménynek tekintették. Legjobban bizonyítja ezt a következő körülmény: Poggenдорf összehasonlítólág közölvén Graham és Mitchell vizsgálatainak eredményét, megjegyzi, hogy a két tudós adatai egymással ellenmondásban vannak. Graham ugyanis már előbb kimondta volt, hogy a kisebb sűrűségű gázok gyorsabban diffundálnak; tehát a hidrogén sokkal gyorsabban, mint a szénsav. Mitchell pedig szintén meghatározta készülékével a gázok egyenlő térfogatának viszonylagos átömlési sebességét, s a következő adatokat kapta:

*Egyenlő térfogatok átömlésére szükséges idő:*

Ammoniaknál . . 1'0	Nitrogénoxidulnál 6'5
Kénhidrogénnél . 2'5	Aethilennél . . . . 28'0
Szendioxidnál . . 5'5	Hidrogénnél . . . 37'5
Oxigénnél . . . . .	113'0.

Ez adatok szerint tehát a széndioxid sokkal gyorsabban ömlik át, mint a hidrogén; Graham adatai értelmében pedig, melyek likacsos anyagokra vonatkoznak, ennek éppen megfordítottja áll. Poggenдорf ugyanegy tüneményt látván a diffúzió eme két alakjában, az egymással homlokegyenest ellenkező adatokat nem bírta összeegyeztetni. De legalább megkísérlette, mint az a következő magyarázatából kitűnik: »Hogy mi lehet az oka e teljesen elütő eredményeknek, az csak a kísérletek gondos ismétlése útján dönthető el. Mégis nem szabad figyelmen kívül hagynunk, hogy Mitchell kísérleteinek a körülményei egészen mások voltak, mint Graham kísérleteiben, melyekben a nyomás az elválasztó fal mindkét oldalán állandóan ugyanaz maradt. A nyomás egyenlőtlensége az elválasztó fal két oldalán, mint Graham bebizonyította, akadályozza a diffúziót, sőt meg is szünteti teljes befejezése előtt. Nagyon valószínű — úgymond — hogy az a legnagyobb nyomás, mely a diffúzió megakadályozására elégséges, az egyes gázoknál — azok természete szerint — különböző. Mitchell kísérleteiben a nyomáskülönbség minden gázra nézve ugyanaz volt; könnyen meglehet, hogy a hidrogén és széndioxidra nézve a Graham megfigyeléseitől való eltérés az átömlés gyorsaságát illetőleg ebből ered.«

Látható e sorokból, hogy Poggenдорf elég logikusan igyekezett az eltéréseket megmagyarázni, ámbar különös, hogy a valódi okot azonnal nem látta át s nem tűnt előtte föl, hogy Graham kísérleteit gipszlapokkal, Mitchell pedig kaucsuklemezzel végezte. Mint láttuk, a likacsos gipszfalon egyes gázmolekulák a likacsokon hatolnak át; a kaucsuknak ellenben aligha vannak likacsai, hanem valószínű, hogy a gázokat elnyeli, s azok ily állapotban hatolván át a kaucsuk tömegén, a másik felületen, ha ott saját nyomásuk kisebb, vagy éppen semmi, akadálytalanul ömlenek be a másik gázba.

A most ismertetett átömlést 1841-ben Peyron is észrevette, még pedig Mitchell-től függetlenül. Értekezése e tárgyról a francia tud. akadémia kiadványában\* jelent meg.

Peyron azonban két nagy hibát követett el. Az egyike abban áll, hogy az irodalmat nem tanulmányozta át, minek következtében értekezése elején azt állítja, hogy a kaucsukot a fizikusok és chemikusok ez ideig a levegőt át nem bocsátó anyagnak tekintették, s hogy kísérleteivel ennek ellenkezőjét fogja bebizonyítani. Mondja ezt pedig mintegy tíz évvel azután, hogy Mitchell az egyes gázoknak

\* Comptes Rendus. T. XIII. 820. 1.

kaucsuklemezeken való átömlésök viszonylagos sebességét is meghatározta.

Nagyobb hibája azonban az, hogy hézagos, csupán kvalitatív és nagyrészt felületes kísérleteiből egy törvény érvényességét vezeti le, midőn értekezése végén a következőket mondja: »Ha e különböző kísérleteim eredményeit gondosan megvizsgáljuk, bennök a Graham-tól fölállított diffúzió-törvény érvényességének újabb bizonyítékát találjuk.« S itt a már ismert törvényt idézi.

Igen egyszerű kísérletekkel bebizonyíthatjuk, hogy Peyronnak nincs igaza.

Jóformán érthetetlen, mikép juthatott Peyron kísérleteiből a tényekkel ily homlokegyenest ellenkező következtetésre, amennyiben Mitchell adatai épen azt mutatják, hogy a kaucsukon általában a sűrűbb gázok ömlenek át gyorsabban. Ha kísérleteit áttekintjük, mindjárt szembetűnik, hogy bár felületesek voltak, mégis, ha tárgyilagosan figyeli meg, azonnal átlátja, hogy egyes tények fölállított következtetésével ellenkeznek. Az ily ellenkezéseket azonban nemhogy figyelembe vette volna, hanem inkább elsimítani igyekezett. Általában dolgozata azt a benyomást teszi, hogy ő be akarta a Graham-féle törvény érvényességét a kaucsukon keresztül történő átömlésre is bizonyítani, s ez okból csupán csak azokat a körülményeket említi meg, melyek véleménye mellett látszottak szólani, az ellenkezőket pedig elhallgatja.

Ha Mitchell adatait a kaucsukon való átömlésre, s a Graham törvényéből folyó értékeket a porosus anyagokon való átömlésre vonatkozólag néhány gázra nézve kvalitative összehasonlítjuk, a következő eredményekre jutunk:

I. A hidrogén mind a porosus anyagokon, mind a kaucsukon sokkal gyorsabban ömlik át mint a levegő.

II. A kéndioxid, széndioxid és nitroxidul a porosus anyagokon lassabban, kaucsukon át sokkal gyorsabban diffundál a levegőnél.

Ezekből már most következnek:

a) Minthogy a hidrogén átömlési gyorsasága mindkét anyagon át nagyobb a levegőjénél, ennek észlelése a kaucsuknál nem lehet bizonyítéka a Graham-féle törvény érvényességének.

b) Ha a II. pont alatt állított tény való, úgy a Graham-féle törvény egyáltalán nem érvényes a gázoknak kaucsukon való átömlésére.

Ez pedig feltétlenül való, mint azt Mitchell után Graham is tapasztalta, s mint kísérlettel magam is bemutathatom.



Peyron lényegesebb kísérletei különben a következők:

1. Egy hidrogénnel felfújt kaucsukballont levegővel telt harang alá téve, azt vette észre, hogy a ballon egy idő múlva jóval kisebb lett. Megvizsgálva most a ballonban és harangban levő gázokat, mindkettőt hidrogén és levegő elegyének találta.

2. Egy hidrogénnel megtöltött ballon a szabad levegőn folyvást összébb esett, s midőn térfogata többé már nem változott, a benne levő gáz csupán levegőnek bizonyult.

3. Hasonló ballon levegővel mintegy  $\frac{3}{4}$ -éig felfújva, hidrogénnel telt harang alatt folyton növekedett, s két nap múlva mind a ballonban, mind a harangban hidrogén és levegő elegye volt.

4. A 3. alatt említett ballon a szabad levegőn eredeti térfogatára esett vissza s ekkor csupán levegőt tartalmazott.

5. Egy levegővel töltött ballon nitrogénoxidul atmoszférában folyton kisebb térfogatú lett.

6. Egy tiszta széndioxidot tartalmazó ballon 24 órai levegőn állás után 20 térfogat széndioxidra 100 levegőt tartalmazott.

Mint könnyen belátható, az 1., 2., 3. és 4. alatt felsorolt észleletek a főntebb a) pont alatt említett oknál fogva nem képezhetik a jelen esetre bizonyítékát a Graham-féle törvény érvényességének.

Az 5. pont alatti állítás egyszerűen nem való, miként arról bárki is könnyen meggyőződhetik. A levegővel telt ballon nitrogénoxidul atmoszférában nem apad; ellenkezőleg folyvást növekszik, a nitrogénoxidul a kaucsukon sokkal gyorsabban ömölvén át a levegőnél.

A 6-ik pont mutatja legjobban, mennyire igyekezett Peyron észleleteit céljára felhasználni, midőn a lényeges dolgot elhallgatva, a lényegtelenből és bizonyító erővel nem bíróból vonja következtetését. A széndioxiddal telt ballon, — úgymond — 24 óra múlva 20 térfogat széndioxidra 100 levegőt tartalmazott. Ez lényegtelen dolog s két ellentétes tény bizonyítására is felhasználható. Azt is állíthatom ebből kifolyólag, hogy a széndioxid ömlött ki gyorsabban mint a levegő be, s viszont ennek ellenkezőjét is. Ő ez utóbbit állította, holott e tapasztalatból egyik sem következik. Sőt állítása épen a téves volt.

Peyron tehát körülményes s nem bizonyító adatból vonta következtetését, az egyszerűbb, okvetetlenül szembetűnő és feltétlenül bizonyító tényt pedig nem említi. Annyival különösebb ez, mivel előbbi kísérleteiben épen az ilyenmő körülményekre volt kiváló figyelemmel. Itt elhanyagolta, vagy legalább nem említi, s épen ez mutatja, hogy észleleteinél elfogult volt.

Kétségtelen, hogy kísérletei folyamán alkalma nyílt egy oly egyszerű és szembeötlő megfigyelést tenni, mely következtetését rögtön

megdőnti. Ha ugyanis a levegő ömlik át gyorsabban a kaucsukon mint a széndioxid, úgy ez utóbbi gázzal telt ballon térfogata a levegőn növekedni, ellenkező esetben pedig apadni fog. Véghezvive a kísérletet, azt fogjuk találni, hogy a ballon térfogata folyvást kisebbedik, még pedig szembeötlő gyorsasággal. Tehát a nehezebb széndioxid hatol át gyorsabban mint a könnyebb levegő, s ez egyetlen észlelet mutatja, hogy a kaucsukon való átömlésre a Graham-féle törvény nem alkalmazható.

Az ilyenmű téves megfigyelések épen nem alkalmasak arra, hogy a tudomány fejlődését előmozdítsák.

A kaucsuknak gázátbocsátó képességét\* 1866-ban Aronstein és Sirks konstatálták olyformán, hogy ismert térfogatú hidrogént üvegedényben kaucsukcsővel elzárván, azt vették észre, hogy térfogata csakhamar kisebbedett. A jelenség természetét azonban ők is félreismerték, azt — Peyron-hoz hasonlóan — egyszerű kapilláris diffúzióknak tartván. Vizsgálataiknak jóformán csak az volt a praktikus eredményök, hogy felismerték, hogy a kaucsukon a gáz nem hatolhat át, ha az aszfaltnak kátrányoldatával vonatik be.

Az abszorbeáló anyagokon, különösen pedig a kaucsukon történő átömléssel Mitchell óta egészen a legújabb időkig legbehatóbban Graham Tamás foglalkozott. Vizsgálatait a »Philosophical Transactions« 1866-ik évi folyamában részletesen közli.\*\*

Vizsgálatait kétségkívül Mitchell érdekes fölfedezésének hatása alatt végezte. Véleménye szerint a folyadékokban oldott gázokat folyékony állapotúaknak kell tekinteni, melyeknek ez okból az endozmózis és dialízis jelenségeit épen úgy fel kell tüntetniök, mint a többi folyadékoknak; vagyis, hogy a kolloidhártyáktól abszorbeált állapotban e hártyák tömegén endozmózis útján képesek áthatolni.

Graham épen úgy mint Mitchell szintén vékony kaucsukhártyát használt vizsgálataihoz, s meghatározta azt a relatív sebességet, melylyel az egyes gázok kaucsuklemezen át az üres térbe vagy más gázba áthatolnak. E célra készített diffúziómétere 1 méter hosszú, mintegy 22 milliméter széles üvegcsőből állott, melynek egyik végét gipszlemezzel, e felett pedig vékony kaucsuklemezzel zárta el. Az üvegcsövet kénesővel megtöltve és alul befogva, felfordította és kénesőbe állította. Így a cső felső részében Torricelli-féle üres tér keletkezett, melybe a nyomáskülönbség miatt a külső levegő a kaucsukon keresztül lassan beömlött. A gipszlemez a

\* Jahrb. der Chemie. 1866. 52. l.

\*\* L. még Pogg. Ann. 129. köt. 549. .

kaucsukhártya alatt csupán arra szolgált, hogy ez utóbbit a külső levegő nyomása be ne szakítsa, másrészt pedig elég likacsos volt arra, hogy a beömlést észrevehetően ne késleltesse.

Hogy egyéb gázok beömlésének sebességét is meghatározhassa, a diffúzióméter felső végére vastagfalú, vulkanizált kaucsukból készült kaucsuktömlőt erősített. Ez a tömlő két oldalán be- és kivezető csővel volt ellátva, melyek segítségével folyvást megtöltve tarthatta tiszta gázzal. Most megfigyelte, mennyi időre volt az egyes gázoknak szükségök, hogy a csőben levő higanyoszlop meghatározott pontig alászálljon, vagyis, hogy a különböző gázokból a kaucsuklemezen keresztül egyenlő térfogatok hatoljanak át.

Megfigyelései szerint egy térfogat átömlésére szükséges idő:

Széndioxidnál . . 1'000	Mocsárgáznál . . 6'326
Hidrogénnél . . . 2'470	Levegőnél . . . 11'850
Oxigénnél . . . . 5'316	Szénoxidnál . . 12.203
Nitrogénnél . . . . 13'585.	

Egyenlő idő alatt átömlött térfogatok, vagyis az átömlési gyorsaságok viszonya pedig:

Nitrogénnél . . . 1'000	Methannál . . . 2'148
Szénoxidnál . . . 1'113	Oxigénnél . . . 2'556
Levegőnél . . . . 1'149	Hidrogénnél . . 5'500
Széndioxidnál . . . 13'585.	

Látható ez adatokból, hogy a gázok áthatolása kaucsukon keresztül egészen más viszonyok szerint megy végbe mint likacsos anyagokon. A sűrű széndioxid a kaucsukon sokkal gyorsabban hatol át, mint a jóval ritkább nitrogén. Ebből következik — mondja *Graham* —, hogy a kaucsuk nem lehet likacsos mint az agyag, a gipsz vagy a grafit; s ha nem bír likacsokkal, úgy a gáz-molekulák nem hatolhatnak rajta keresztül úgy a mint az a tulajdonképeni diffúziónál történik. A kaucsuk tehát a gázokkal szemben, ha gázállapotúak, teljesen áthatolhatatlan. *Graham* felteszi, hogy a kaucsuk a gázokat a folyadékok módjára abszorbeálja s ezek ily abszorbeált, szerinte megfolyósodott állapotban szivárognak át rajta olyformán, mint a víz vagy az oldott krisztalloid anyagok a kolloid hártványokon. A lemez másik felületén aztán, akár üres térrel, akár pedig valamely más gázzal érintkezzék, a folyós gáz ismét akadálytalanul elpárolog, még pedig az utóbbi esetben a *Dalton*-féle törvény értelmében.

Hidrogénnel, széndioxiddal vagy oxigénnel megtöltött kaucsukballonokon azt tapasztalta, hogy összeesnek, ha egy-két napig a szabad levegőn állanak, mivel az eredetileg bennök volt gázok helyét kisebb térfogatú levegő foglalja el. A nitrogénnel telt ballon ellenkezőleg

megnövekedett. E tények a fentebb közölt adatokból önként következnek. Az ily ballónok falvastagságát Graham  $\frac{1}{77}$ -ed milliméterre becsüli, s nézete szerint vékonyságuk daczára sem bírnak likacsokkal.

Graham-nek fentebbi magyarázatával első pillanatra ellentétben látszik lenni az ugyancsak általa tapasztalt ama tény, hogy a hőmérséklet emelkedésével a kaucsuknak gázátbocsátó képessége növekszik, amennyiben kétségtelen, hogy a hőmérséklet emelkedése a gázoknak abszorbczióját s ennek következtében a folyósításokat is gátolja. Ámde, mint Graham szellemesen megjegyzi, a hőmérséklet emelkedésével a kaucsuk meglágyul, s veszítve a szilárd testek sajátságaiból, mindjobban a cseppfolyós testek tulajdonságait veszi fel, s így abszorbeáló és sűrítő képessége is folyton növekedik.

Hogy a kaucsuk csakugyan abszorbeálja a gázokat, azt Graham egyenes vizsgálattal is kimutatta. 50 grmnyi kaucsukból ugyanis, miután néhány napig oxigénben állott, üres térben  $6.21 \text{ cm}^3$  gáz volt kivonható, melyből  $3.67 \text{ cm}^3$  oxigén,  $0.14 \text{ cm}^3$  széndioxid, a többi pedig nagyobbrészt nitrogén volt. Ez adatokból kiderül, hogy az elnyelt oxigén a kaucsuk térfogatának  $6.82$  százalékát tette, tehát a kaucsuk körülbelül kétannyi oxigént nyel el mint a víz.

Az átömlési sebességeknek fentebb közölt értékeiből kiszámítható, hogy a kaucsukon át szivárgott levegőnek a következő összetétellel kell bírni: oxigén  $40.46\%$ , nitrogén  $59.54\%$ .

Ez a viszony természetesen csak addig áll, míg a gyorsabban átömlő oxigén saját nyomása a válaszfalon belül kisebb, mint a levegőben, mert ez időpont elérése után az oxigén ismét kifelé ömlik, míg végül a hártján belül levő levegő összetétele is a szabályos lesz.

Emez elméleti feltevésének érvényességét Graham kísérletileg is igazolta, akár üres térben, akár pedig valamely másnemű gázba ömlesztette a közönséges levegőt. Számos kísérlete középértékeül a közönségesnél valamivel nagyobb hőmérsékletnél ( $20-25$  Celsius-fok) a kaucsukon átömlött levegő  $41.6$  százalék oxigént tartalmazott, úgy hogy a parázsszal égő gyújtószál lángra lobbant benne. E nemű vizsgálatait többféle kaucsukból készült választó falakra kiterjesztette, de az átömlött levegő közelítőleg mindig ugyanazon összetételű volt.

Egyúttal az abszolút átömlési sebességre vonatkozólag is tett néhány közelítő mérést, melyekből kiviláglik, hogy ez a sebesség

a kaucsukfal természete, különösen pedig vastagsága szerint nagyon különböző. Ennek felvilágosítására álljon itt néhány kísérleti adata:

Egy négyszögméter felületen keresztül beömlik az üres térbe egy perc alatt:

Kettős kartonlemez között vulkanizált kaucsukon	0.749	cm <sup>3</sup>	levegő.
2 milliméter falvastagságú vulk. kaucsukcsövön	0.14	>	>
Nem vulk. kaucsukballon falán (mintegy $\frac{1}{50}$ mm.)	16.9	>	>
1 mm. vastag nem vulkanizált kaucsuklapon	0.32	>	>
Selyemszöveten, mely kaucsukfirniszszel volt be-			
vonva . . . . .	2.77	>	>

Részint az említett, részint egyéb vizsgálataiból kiderül még, hogy az áthatolás a tiszta kaucsukon keresztül gyorsabb mint a vulkanizált kaucsukon; hogy az áthatolás sebessége a kaucsukfal vastagodásával apad; hogy a hőmérséklet apadásával az áthatolási sebesség is kisebbedik, de az átmenő levegőben viszonylag még mindig több az oxigén (4 C<sup>0</sup>-nál = 47%).

Végül kísérletet tett még állati hárttyával is, s némileg hasonló eredményre jött, amennyiben a nedves marhahólyagon átömlött levegő 24.65 százalék oxigént tartalmazott. (Graham munkálatát részletesen ismertette Dr. Lengyel Béla a Társulat közlönyének 1867-ik évfolyamában.)

Payen, Graham ellenében határozottan azt állítja,\* hogy a kaucsuklemez likacsos, s hogy ennél fogva a Graham-tól megfigyelt tűneményeknél a likacsosság is szerepet játszik. Állítását mikroszkópi vizsgálataira alapítja, s a következő kísérlettel bizonyítja. 1—2 mm. falvastagságú kaucsukballon nyomás által vízzel megtöltve, 24 óra alatt egy négyszögméter felületen súlyából 23 grammot veszített; ugyanolyan ballon vulkanizált kaucsukból pedig 4 grammot. Ez utóbbi likacsossága tehát csekélyebb.

Nem vizsgálva behatóbban a tényt, nem merem Payen véleményének helyességét feltétlenül kétségbe vonni. De megemlítem, hogy részemről a lehető legvékonyabbra kifeszített kaucsuklemezen 1300-szoros nagyításnál még egyáltalán nem voltam képes likacsokat felfedezni. Ami pedig a fentebb említett megfigyelést illeti, az, Graham magyarázatából kiindulva, épen nem bizonyít a kaucsuk likacsos volta mellett.

Le Roux\*\* állítólag Payen-ével megegyező eredményekre jutott.

\* Jahresb. d. Chemie, 1866. 45. l.

\*\* Ugyanott.

G r a h a m egy újabb keletű dolgozatában, melyben a hidrogénnek fémeken való átömlésével foglalkozik,\* néhány okadatolt megjegyzést tesz a hidrogénnek kaucsukon történő áthatolását illetőleg. Azt állítja, hogy az áthatolás sebessége nem csupán a nagy elnyelő képesség folyománya, hanem erre még más okok is hatnak közre. Meghatározta ugyanis a hidrogén és széndioxid elegyéből a kaucsuktól elnyelt viszonylagos mennyiségeket, s azt találta, hogy a hidrogénből elnyelt egy térfogatra 20 térfogat széndioxid esik. A viszonylagos áthatolási sebességek pedig ugyane két gázra nézve úgy állanak egymáshoz, mint 1 a 2·5-hez. A hidrogén áthatolási sebessége a széndioxidhoz képest tehát nyolczszor akkora, mint azt az abszorbeált mennyiségek viszonyából következtetni lehetne.

Nézete szerint a hidrogén gyors áthatolása kaucsukon részben azon mohóságból magyarázható, melylyel a válaszfal egyik felülete a hidrogént gyors molekulamozgása folytán felveszi, a másik pedig az idegen gázba tovaszállítja. Ha ezenfelül felvesszük még azt is, hogy a folyós hidrogén tovaszivárgási sebessége a kaucsuk anyagában ugyanoly mértékben múlja fölül a folyós szénsavét, mint meghaladja ez utóbbinak diffúzió sebességét gázalakban, úgy G r a h a m véleménye szerint a hidrogén gyors áthatolási képességének a kaucsukon keresztül eléggé világos magyarázatát adhatjuk.

1872-ben Z u l k o w s k y a világítógáz fényerősségének meghatározásával foglalkozván, azt tapasztalta\*\*, hogy a gáz világító ereje jelentékenyen csökken, ha hosszabb kaucsukcsövön vezetik keresztül.

Behatóbban megvizsgálandó a jelenséget, a fotométerbe 4·26 méter hosszú ú. n. ásványozott kaucsukcsövet kapcsolt be, s összehasonlítólág megmérte a fény erősségét akkor, midőn a kaucsukvezetéken, és akkor is, midőn kaucsuk-összeköttetés nélkül áramlott a fotométerbe. Méréseiből kiderül, hogy míg a közvetlenül vezetett gáz 12·06 gyertyányi fényerősségű volt, addig az említett vezetéken átmenő gáz már csak 9·35 gyertya fényerejével bírt, azaz világító képességének több mint 22 százalékát elvesztette.

A fényerősség csökkenésének felismerésére különben fotométer sem volt szükséges, mert szabad szemmel is igen jól volt észlelhető.

Ene tapasztalati tényből Z u l k o w s k y azt következteti, hogy a kaucsukcső a gáz világító alkotórészeit, nevezetesen a nehéz szénhidrogéneket elnyeli s ezután át bocsátja. Hogy elnyelés csakugyan történik, még pedig jelentékeny mértékben, azt úgy mutatta ki, hogy

\* Pogg. Ann. 134. köt. 321. l.

\*\* Berichte d. deutschen chem. Ges. 1872. 759. l.

nedvességüktől megszabadított kaucsukcsődarabokat üvegcsőbe zárva, hosszabb ideig világító gázt vezetett rajtuk keresztül, és megmérte súlyszaporodásukat: 62 órai átvezetés után a kaucsukcsövek súlya 8.64 százalékkal növekedett.

A kaucsuk nagy elnyelő képességét a világító gázon kívül még aethylénre és benzolgőzre nézve is kimutatta, s észleletei alapján a következő tapasztalati szabályokat állítja fel: 1. Fényerősség-méréseknél a világító gázt soha sem szabad kaucsukcsövön keresztül vezetnünk, ha szabatos eredményt akarunk elérni. 2. A fénycsökkenés oka az, hogy a nehéz szénhidrogéneket elnyeli a kaucsuk. 3. A világítógáz s más hasonló gázok elemzésénél tekintettel kell lenni a kaucsuk eme sajátságára.

A gázoknak kaucsukfalon való áthatolásával *Wroblewski* 1876-ban bővebben foglalkozott.\* Vizsgálatait főképp arra irányította, hogy kiderítse a nyomás befolyását a gázok áthatolására. Eszköze, melyet vizsgálatainál használt, *Graham* ismert diffúziómétereitől lényegében nem különbözött, csupán a kitzúzott czélnak megfelelően volt némiképp átalakítva.

Előrebocsátja, hogy a priori valószínűnek hitte, hogy az átömlés e nemére a nyomás olyféle befolyással van, mint az abszorpczióra. Hitte pedig azért, mert már az eddig ismert tényekből kitűnik, hogy a gázok áthatolása kaucsukon nagy mértékben függ a kaucsuknak az illető gázzal szemben tanúsított elnyelési képességétől. Úgy, de az abszorpczióra a *Henry*-féle törvény érvényes, mely szerint valamely folyadéktól elnyelt gáz mennyisége az illető gáznak a folyadékra gyakorolt nyomásával arányos. S a tapasztalat csakugyan igazolta föltevését, amennyiben kísérleteiből kiderült, hogy bármely gáznak áthatolási sebessége arányos a gáznak a válaszfalra gyakorolt nyomásával. Ha már most az áthatolási sebesség egységeül az időegység alatt átömlött gáztérfogatot vesszük, úgy ez a térfogat az áthatoló gáznak a válaszfalra gyakorolt nyomásával arányos.

Vizsgálatait 20 és 740 milliméternyi kénesőoszlopnak megfelelő nyomásokra terjesztette ki s e határok között az említett tételt érvényesnek találta.

Észleleteiből kiemelendő még, hogy a 0.034 milliméter vastagságú kaucsukhártyán, melyet kísérleteinél alkalmazott, egy óra alatt jóformán semmi levegő sem hatolt át, ha a nyomáskülönbség a hártya két oldalán 25 milliméter kénesőoszlop nyomásánál nem volt nagyobb.

\* *Sigm. v. Wroblewski*: Ueber die Diffusion der Gase durch absorbirende Substanzen. — *Repert. für Exp.-Physik*, XII. köt. 423. lap.

E tény nézetem szerint azért fontos, mert bizonyítékaül látszik szolgálni Graham azon kétségbevont nézetének, hogy a kaucsuk likacsokkal nem bír. Mert ha csakugyan vannak likacsai, úgy majdnem hihetetlen, hogy egy oly igen vékony hártván 25 milliméter kénesoszlop nyomása egy óra alatt majdnem semmi levegőt sem képes átszorítani.

Wroblewsky még azt is bebizonyította, hogy a felállította tétel nem csupán egyes gázok, hanem gázelegyek áthatolására is áll. Természetes azonban, hogy ez esetben az egyes elegyrészekből áthatolt térfogatok saját részletes nyomásukkal arányosak.

J. Clerk-Maxwell, Wroblewski-nek e munkája fölött tartott értekezésében\* e tünemények tulajdonképeni okát abban látta, hogy a gázok abszorpcziója és áthatolása egyszerűen a kaucsuk chemiai tevékenységéből magyarázható.

Wroblewsky 1879-ben közzétett újabb dolgozatában\*\* a gázok elnyelésének, különösen pedig a kaucsuktól való abszorpcziójának természetével foglalkozott. Tárgyunkat e vizsgálatok közelebbről érintik, amennyiben a gázelnyelés természetét és jelenségeit főleg kinematikai módszerekkel igyekezvén tisztába hozni, a vizsgált gázoknak nem csupán elnyelési tényezőit, hanem a kaucsukon való áthatolásuknak sebességét is meghatározta.

Munkáját részletesen ismertetnem e helyen nem lehet; csak főbb adatait közlöm. A kaucsuknak gázelnyelő képességét vizsgálva, néhány gázra elnyelési tényezőül 0 foknál a következő értékeket kapta:

Nitrogénoxidul . 1.9561	Hidrogén . 0.02050
Széndioxid . . . 1.2779	Levegő . . 0.06075.

A vizsgált gázok közül e szerint legtöbbet nyel el a kaucsuk a nitrogénoxidulból; a fagypontnál saját térfogatának majdnem kétszeresét. E számok egyúttal azt is mutatják, hogy a kaucsuk a levegőből 3-szor, a széndioxidból 62-szer és a nitrogénoxidulból pedig 95-ször annyit képes elnyelni mint a hidrogénből.

Ami a gázoknak a kaucsuklemez anyagában való tovaterjedése sebességét illeti, ez az egyes gázok természete szerint különféle, s ezenkívül még a hőmérséklettől is függ. Ily értelemben tehát minden egyes gázra nézve meghatározható kísérleti úton bizonyos állandó számérték, az úgynevezett tovaterjedési állandó, mely a hőmérői fokokban kifejezett hőmérséklettel, továbbá a felülettel és

\* Wiedemann's Annalen, neue Folge, III. köt. 21. lap.

\*\* S. v. Wroblewski, Ueber die Natur der Absorption der Gase. — Ugyanott 29. lap.



időegységgel viszonyba hozva, az egyes gázok abszolút tovaterjedési sebességének mértékeül szolgál. Ez állandók kísérleti meghatározása képezi *Wroblewski* munkájának második főrészét. Ezeket előrebocsátva, most már idézhetjük *Wroblewski*-nek kísérleteiből vont következtetéseit, melyeket munkája végén ő maga 12 pontban foglalt össze.

E pontok így hangzanak:

1. A *Henry-Dalton*-féle, folyadékokra és gázokra föllállított abszorpczió-törvény a kaucsukra és gázokra is érvényes.

2. A gázoknak vulkanizált kaucsukra vonatkoztatott elnyelési tényezői a hőmérséklettel egyszerűen arányosak, s értékük a nitrogén-oxidnál és széndioxidnál a hőmérséklet emelkedésével fogy, a hidrogénnél ellenben növekedik.

3. A nitrogénoxidul, széndioxid és hidrogénnek kaucsuktól való abszorpcziója egyáltalán nem chemiai, hanem tisztán fizikai folyamat.

4. *Graham* azon hipotézise, hogy a gázok a kaucsuktól való elnyelésnél megfolyósodnak, tehát a kaucsuk anyagában mint folyadékok vannak jelen, hamis.

5. A gázok az elnyelés után is megtartják gázállapotukat, s ez állapotból kifolyó minden jellemző sajátságukat.

6. A gázok a kaucsukban az elnyelő anyagokra általánosan érvényes módon, nevezetesen a szilárd testek hővezetésére vonatkozó törvények szerint terjednek el.

7. A tovaterjedési állandó a nitrogénoxidul, a széndioxid és a hidrogénre nézve a gáz chemiai természetétől független, valamint az elnyelési és telítési tényezőtől is.

8. Ez az állandó csupán a gáz fizikai sajátságaitól, nevezetesen pedig a sűrűségtől függ, s értéke közelítőleg fordítva arányos a sűrűség négyzetgyökével. Az eltérés e viszonytól oly irányú, hogy a kisebb sűrűségű gázok állandója, ép úgy mint a grafitlemezen való átömlésnél, jelentékenyen nagyobb mint az érintett összefüggés megkivánná.

9. A nitrogénoxidul és széndioxid állandója a hőmérséklet emelkedésével növekszik.

10. E gázokra 10 C<sup>o</sup>.nál körülbelül ötvenszerte kisebb, mint a széndioxid tovaterjedési állandója a vízben.

11. A kaucsuklemez úgy tekinthető, mint gázsűrítő, illetve, gázritkító erővel felruházott likacsos lap, melynek likacsossága ugyanolyan rendű, mint a grafité. A gázok áthatolása a kaucsuknak eme likacsain keresztül történik.

12. *Graham* vizsgálataiból következtethető, hogy az izzó

fémekben is nagyobb aránylag a könnyebb gázok állandójának az értéke.

Ez idézetekből látható, hogy *Wroblewski* véleménye főleg két pontban merev ellentétben áll *Graham* fölfogásával. *Graham* szerint a kaucsuk a gázokat folyadékká sűríti, s mint ilyenek haladnak benne tova, anélkül, hogy a kaucsuk tulajdonképeni likacsokkal bírna; *Graham* tehát valószínűleg úgy képzei a dolgot, hogy a gáz a molekulák közein halad át. *Wroblewski* az első pontban tagadja a megfolyósodást, ellenben felteszi, hogy likacsok vannak a kaucsukban.

Kár, hogy *Wroblewski* vizsgálatait vulkánizált kaucsukkal végezte, a tiszta kaucsuk viselkedése a gázok irányában mind elméleti, mind gyakorlati szempontból értékesebb leendett volna.

(Befejezése következik.)

K. KARLOVSZKY GÉZA.

## XXVII. AZ ÉLVEZETI SZEREK HATÁSA AZ EMÉSZTÉSRE.

Mindnyájan tudjuk, mily fontos szerepet játszik életünkben a mindennapi táplálkozás, s mily különböző az a társadalom különböző rétegeiben. A mások asztaláról való hulladékokon tengődő szegény ember vágya ki van elégítve, ha csak száraz kenyérhez juthat, holott a gazdagnak az ad gondot, hogy mikép tehesse izletesebbé különben is pazar lakomáját. Amannak jól esik a legegyszerűbben elkészített tápszer is, emez nem elégszik meg csak magukkal a tápszerekkel, hanem kellően ellátja azokat a leginycsiklandóbb fűszerekkel és ezenkívül még majdnem mindennap asztalán találjuk ama felette csekély tápértékkel bíró anyagokat is, melyeket *élvezeti szereknek* nevezünk.

A civilizáció terjedésével s a művelődés haladásával lépést tartott a táplálkozás fejlődése is. A műveltség legalsó fokán álló népek, majdnem mint az állatok, oly alakban fogyasztják el tápszereiket, a mint azokat a nagy természet állat-, növény- és ásványvilágából kapják; mi azonban már alig lennének képesek magukat a nyers tápszereket felvenni, hanem csak akkor élvezhetjük az eledelt, ha a szakácművészet szerint

meg van adva sava, bors. Mi nem elégszünk meg csak azon anyagokkal, melyekre szervezetünknek elkerülhetetlen szüksége van, mint a milyenek a víz, fehérjék, zsírok és különböző sók, köztük kevés vassó is, hanem még ezen kívül oly anyagokat is fogyasztunk, melyek elenyésző csekély tápértéküknél fogva életfentartásunkra nem feltétlenül szükségesek. Ez utóbbi anyagok a *fűszerek és élvezeti szerek*.

A *fűszereknek* mindennapi táplálkozásunkban fontos szerepök van, mivel legértékesebb tápszereinket, melyek íz nélküliek vagy kellemetlen ízűek, kellemes ízűekké s ez által nagyobb mennyiségben élvezhetőkké teszik. A fűszerek nem túlságos mennyiségben használva, az eddigi tapasztalatok szerint, táplálkozásunkra nem hatnak károsan, sőt már annyira megszoktuk, hogy nélkülök táplálkozásunk, úgy szólván, lehetetlen volna.

A táplálkozásra nem feltétlenül szükséges anyagok másik csoportját az *élvezeti szerek* képezik, hova a *szeszes italok, kávé, tea, dohány* stb. tartoznak, a melyeknek, a mint általánosan ismertes, szintén igen nagy jelentőségök van

mindennapi életünkben. Az élvezeti szereket nem annyira tápszereink ízének javítása végett, mint inkább a táplálékfelvétel és emésztés élénkítése céljából élvezzük. Mindenkinnek meg is van e szerek hatásáról saját véleménye; mindenkinek megvan a maga megszokott kedves s talán már nélkülözhetetlen élvezeti szere, s azon kellemes szubjektív érzetnél fogva, melyet némely élvezeti szer előidéz, egyikünk egyik élvezeti szert, másik a másikat tekinti a táplálkozásra nélkülözhetetlennek vagy legalább kedvezőnek. De épen e különböző véleményeknél fogva, nem alkothatunk magunknak helyes fogalmat ez anyagok hatásáról, hanem mint a természettudományok minden ágában, úgy e tekintetben is csak a pontos megfigyelés és kísérleti uton szerzett adatok alapján mondhatunk hátaozottabb véleményt.

Talán mindenkit érdekel e kérdés, azért nem vélünk hiába való munkát végezni, midőn az élvezeti szerek hatásáról az emésztésre újabban közölt kísérleti adatokat megismertetjük.

Az élvezeti szerek, a mint tudjuk, főleg az idegrendszerre hatnak, idegeinket izgatják, s ellankadt állapotukból új tevékenységre indíthatják. E hatásukon kívül nem kevésbé fontos az emésztésre gyakorolt hatásuk is. Mi az élvezeti szerek legnagyobb részét az étkezés idején vagyis az emésztési folyamat alatt vesszük magunkhoz, s így e folyamatot megváltoztathatják, és pedig elősegíthetik és gyorsíthatják vagy pedig hátráltatják, lassítják. Hatásuk megítélésénél tekintettel kell lennünk a különböző tápanyagokra, továbbá a bélcsatorna különböző részeiben folyó emésztésre, mivel eltérően hathatnak a szájnyál behatása alatt véghezmenő keményítőemésztésre, másképp befolyásolhatja ugyanaz az élvezeti szer a gyomoremésztést és másképp hathat a hasnyálnak fehérjét és keményítőt emésztő anyagaira.

Lássuk ezek után az egyes élvezeti szereket.

I. A szeszes italok hatásáról az

emésztésre aránylag kevés kísérletet végeztek, pedig az a nagy fogyasztás, melyben részesülnek, valóban több figyelmet érdemelt volna. Amint ismeretes, a szeszes italok összetétele igen különböző, azért külön kell szólnunk legalább főfajtáikról s első sorban leglényegesebb alkotó részükről, a borszeszről.

A *borszesz* hatásáról korábban az a nézet volt elterjedve, hogy kisebb mennyiségben élvezve, az emésztésre kedvezően hat. E nézet Claude Bernard amaz észleletén nyugodt, hogy állatokban a gyomornedv elválasztását fokozódní látta, ha gyomrukba kis mennyiségű, vagy hig borszeszt adott. Ebből azonban, a mint Buchheim és Harnack is mondják, még nem következtethetjük, hogy a borszesz a nyomoremésztés kémiai folyamatát elősegítené. A szesz a gyomornedv elválasztását a legnagyobb valószínűséggel csak erűművi izgatás útján idézi elő, s így alig hat másképen mint a közönyös anyagok és tápszerek, melyek erűművi izgatásuk által szintén fokozzák a gyomornedv elválasztását. Az erős borszesz, Claude Bernard vizsgálatai szerint a gyomornedv elválasztását csökkenti és az emésztést gátolja. Több gyógyszerkönyv szerint (Nothnagel és Rossbach, Binz stb.) a borszesz hatása az emésztésre kedvező lehet.

A kolozsvári egyetem élet- és szövettani intézetében állatokon végzett kísérleteink arról győztek meg, hogy a *borszesz hatása a gyomoremésztésre még kis mennyiségben sem mondható kedvezőnek*. Ugyanis az állatok egyenlő idő alatt valamennyi kísérletben,\* midőn borszeszt kaptak, mindig kevesebbet emésztettek meg a gyomrukba vitt tápszerekből, mint akkor, midőn azokat csak lepárolt vízzel nyelték le. Különösen késettelve volt a fehérjében dús tápszerek (hús) megemésztése, míg az enyvadó

\* A kísérletek részletesen le vannak írva a kolozsvári »Orvos-természettudományi Értesítő« 1885. évi II-ik orvosi szakfüzetében. 131—174. lap.

anyagok (inak) feloldása kevésbé volt zavarva. Különbösen szóljanak helyettünk a következő táblázatba összeállított kísérletek, melyeknek főbb adatain kívül

a 4-ik rovatban az állatoktól felvett borszesz mennyisége közép testsúlyú (60—65 kilogramm) emberre van átszámítva.

A kísérlet száma	Az állat testsúlya grammokban	A borszesz mennyisége		Az emésztés időtartama	A gyomorba adott tápszerek száraz állapotban	E tápszerekből emésztett az állat		Eredmény
		melyet az állat kapott	átszámítva 60 kgr. testsúlyra			borszessel %-ban	borszesznélkül %-ban	
1	12800	2 kcm.	0'01 liter	2 óra	2 gr. hús 2 » in	11 33	21'5 40	10'5 %-kal kevesebbet 7 » »
2	12800	5 kcm.	0'025 liter	2 óra	2 gr. hús 2 » tüdő 2 » in	35 24 61	61'5 67'5 52'5	26'5 %-kal kevesebbet 23'5 » » 8'5 » többet
3	12800	10 kcm.	0'05 liter	2 óra	2 gr. hús 2 » tüdő 2 » in	51'5 61 90	61'5 67'5 52'5	10 %-kal kevesebbet 6'5 » » 37'5 » többet
4	10600	20 kcm.	0'12 liter	2 óra	2 gr. hús 2 » tüdő 2 » in	80'5 86 96	88 100 96	7'5 %-kal kevesebbet 14 » » ugyanannyit
5	10600	20 kcm.	0'12 liter	3 óra	2 gr. vér fibrin 1 » in	55'5 99	89 100	33'5 %-kal kevesebbet 1 » »
6	10600	40 kcm.	0'25 liter	3 óra	2 gr. hús 2 » vér fibrin 1 » in	47'5 73'5 100	69'5 89 100	22 %-kal kevesebbet 15'5 » » ugyanannyit

Egészen hasonló eredményre vezettek Masanori Ogata\* japáni orvosnak a müncheni egészségügyi intézetben pálinkával végzett kísérletei is; sőt mivel Ogata, nem mint mi 2—3 óráig, hanem csak 30 percig folytatta a kísérleteket, még nagyobb különbséget kapott.

Hogy az ember gyomoremésztésére miképen hat a borszesz, még eddig kevés kísérleti tapasztalatunk van. Lehet, hogy főleg felnőtteknél, a megszokás miatt, kevésbé zavarja az emésztést mint állatoknál, de hogy semmi esetre sem kedvező, kitűnik Kretschy\*\* és Buchner\*\*\* vizsgálataiból. Kretschy gyomorsipolyos nőn tett vizsgálatokat

és azt tapasztalta, hogy a borszesz a gyomoremésztést lassította. — Buchner úgy vizsgálta a borszesz hatását, hogy a Leube-féle gyomormosó-készülékkel a kísérlet alatt álló egyének gyomrát kimosta és megfigyelte, hogy a táplálékfelvétel után 6 órával mikor volt több emésztetlen anyag a gyomorban, akkor-e midőn a vizsgálat alatt álló egyén a tápszerekkel bizonyos mennyiségű szeszes italt vett magához, vagy pedig a midőn megszabott táplálékát szeszes italok nélkül fogyasztotta el. Így azt találta, hogy a szeszes italok a gyomoremésztésre nem kedvezők, mivel aránylag még kis mennyiségben is rosszabbá teszik, illetőleg lassítják az emésztést. Nagyobb mennyiség élvezete után az emésztés még lassúbbá válik és igen sok szeszes ital képes a gyomoremésztést egy időre teljesen megszüntetni.

A borszesz e hatása, a mint a mes-

\* Archiv für Hygiene. 1885. III. Bd. 2. Heft. 204—214. lap.

\*\* Deutsches Archiv für klinische Medizin. Bd. 18. 1877. 534. lap.

\*\*\* Deutsches Archiv für klinische Medizin. Bd. 29. 1881. 537—541. lap.

terséges emésztési kísérletekből kitűnt, azon alapszik, hogy a gyomornedv erjesztőanyagát — a pepsint — lecsapja s így ennek emésztőképességét mennyiségének növekedésével mind nagyobb-nagyobb fokban csökkenti. A gyomorsavra a borszesz nem hat, mivel a gyomornedv savanyú hatását borszesz jelenlétében is megtartja és a belejutott fehérjéket megduzzasztja.

Hasonlóan hat a borszesz más emésztő nedvek erjesztő anyagaira is; ugyanis igen kis mennyiségben nincs befolyása, de ha az emésztőnedvek 5%-nál többet tartalmaznak belőle, már késlelteti azok emésztő hatását. Így hátráltatja az ollónak tejmegealvasztó képességét, valamint lassítja a hasnyálfehérjeemésztését is. A száj- és hasnyál keményítő-

emésztésére nincs oly gátló befolyása a borszesznek, mint a fehérjék megemésztésére, mivel, habár lassítja is a keményítőnek szőlőcukorra átváltozását, de teljesen csak akkor szünteti meg, ha az emésztőnedv 60%-nál több borszeszt foglal magában.

Amint ismeretes, a szeszes italok nemcsak borszeszt, hanem, különösen a sör és borok, a szeszen kívül még egyéb anyagokat is foglalnak magukban, ezért külön kellett megvizsgálni hatásukat az emésztésre.

A sör amint az alábbi táblázatban összeállított kísérleteinkből kitűnik, állatoknál még kis mennyiségben is késlelteti a gyomoremésztést, nagyobb mennyiség pedig határozottan rosszabbá teszi.

A kísérlet száma	Az állat testsúlya grammokban	A sör mennyisége			Az emésztés időtartama	A gyomorba adott tápszerék súlya száraz állapotban	E tápszerékből emésztett az állat		Eredmény
		melyet az állat kapott	átszámítva 60 kgr. testsúlyra	Az emésztés időtartama			sörrel %-ban	sör nélkül %-ban	
1	12800	0·05 liter	0·25 liter	2 óra	2 gr. hús 2 » tüdő 2 » in	36 41·5 62	61·5 67·5 52·5	25·5 %-kal kevesebbet » 9·5 » többet	
2	12800	0·1 liter	0·5 liter	2 óra	2 gr. hús 2 » tüdő 2 » in	40·5 48 40·5	61·5 67·5 52·5	21 %-kal kevesebbet 19·5 » 12 »	
3	10600	0·2 liter	1·2 liter	3 óra	2 gr. hús 2 » fibrin 1 » in	32 68·5 93	68·5 89 100	36·5 %-kal kevesebbet 20·5 » 7 »	

Hasonló eredményre vezettek O g a t a kísérletei és B u c h n e r-nek embereken tett vizsgálatai. Mindezen kísérletekben a gyomor ugyanazon idő alatt kevesebbet emésztett a belé jutott tápszerékből, ha sör is volt benne, mint akkor, midőn a kísérleti egyének, illetőleg állatok sör helyett vizet kaptak. Kísérleteinkből következtetve 60 kilogramm testsúlyú ember gyomoremésztését 0,25 liter sör, tehát az egy ízben élvezett legkisebb mennyiség már lassítja.

A sörnek emésztéskésleltető hatását,

a mint a mesterséges emésztési kísérletek bizonyítják, nemcsak a benne levő borszesz idézi elő, a mi különben is kevés, hanem még a benne foglalt kivonatanyagok és sók is, mely utóbbiak mint közömbös sók a gyomornedv szabad savát elvonják, a minek következtében a gyomoremésztés lassítatik.

A borok számos fájának összetétele igen eltérő; csak szesztartalmuk is 4—25% között ingadozhat, ennél fogva hatásuk az emésztésre szintén különböző. A borok általában a következő 3 csoportba sorozhatók: 1. fehér borok, 2. vörös

borok és 3. édes borok. Az utóbbiakra a szeszartalmon kívül a cukor, a vörös borokra pedig a csersav jellemző. B u c h n e r mesterséges emésztési kísérletei szerint a vörös és édes borok ked-

vezőtlenebbül hatnak a gyomoremész-  
tésre, mint a könnyű fehér borok.

Néhány fehér és vörös borral kutyá-  
kon tett kísérletünket a következő  
táblázatba foglaljuk össze :

A kísérlet száma	Az állat testsúlya grammokban	A bor mennyisége		Az emésztés idő- tartama	A gyomorba adott tápszerek súlya száraz állapotban	E tápszerek- ből emész- tett az állat		Eredmény
		melyet az állat kapott	átszámítva 60 kgr. testsúlyra			borral %-ban	bor nélkül %-ban	
1	12800	10 kcm. riszling	0·05 liter	2 óra	2 gr. hús 2 » tüdő 2 » in	25·5 35·5 50	29·5 47·5 63	4 %-kal kevesebbet 12 » » 13 » »
2	12800	25 kcm. riszling	0·125 liter	2 óra	2 gr. hús 2 » tüdő 2 » in	29 51·5 58·5	29·5 47·5 63	0·5 %-kal kevesebbet 4 » többet 4·5 » kevesebbet
3	12800	50 kcm. riszling	0·25 liter	2 óra	2 gr. hús 2 » tüdő 2 » in	53 85 67	61·5 67·5 52·5	8·5 %-kal kevesebbet 17·5 » többet 14·5 » »
4	10600	100 kcm. riszling	0·6 liter	3 óra	2 gr. nyers hús 2 » főtt hús 2 » vérfibrin 1 » in	68·5 36·5 78 98	69·5 68·5 89 100	1 %-kal kevesebbet 32 » » 11 » » 2 » »
5	12800	40 kcm. ménesi vörös bor	0·2 liter	2 óra	2 gr. hús 2 » in	54·5 92	54 91	0·5 %-kal többet 1 » »
6	12800	40 kcm. ménesi vörös bor	0·2 liter	2 óra	2 gr. hús 2 » in	53·5 85·5	54 91	0·5 %-kal kevesebbet 5·5 » »
7	12800	50 kcm. erdélyi vörös bor	0·25 liter	2 óra	2 gr. hús 2 » tüdő 2 » in	29 33 60	54·5 65 68·5	25·5 %-kal kevesebbet 32 » » 8·5 » »
8	12800	100 kcm. erdélyi vörös bor	0·5 liter	2 óra	2 gr. hús 2 » tüdő 2 » in	47 90 90	54·5 65 68·5	7·5 %-kal kevesebbet 25 » többet 21·5 » »
9	10600	200 kcm. erdélyi vörös bor	1·2 liter	3 óra	2 gr. nyers hús 2 » főtt hús 2 » vérfibrin 1 » in	54 45 88·5 96	69·5 68·5 89 100	15·5 %-kal kevesebbet 23·5 » » 0·5 » » 4 » »

E kísérletek szerint a fehér és vörös borok kis mennyiségben az állatok gyomoremészését nem zavarják, (1., 2., 5. és 6. kísérlet), sőt egyes esetekben elő is segíthetik (3. és 8. kísérlet), nagyobb mennyiségben pedig, ép úgy mint a sör, a borok is késleltetik a gyomoremészést (4. és 9. kísérlet).

A mint az elsoroltakból kitűnik, a szeszes italok, főleg pedig: a pálinka

(hígított borszesz) és sör a gyomoremész-  
tésre nem hatnak kedvezően. Ennélfogva  
a pálinka mint »apetitorium« és a sör  
élvezete az emésztés előmozdítása szem-  
pontjából nem ajánlható, hanem feles-  
leges, sőt káros is.

2. A fekete kávé, a mint kísérleteink-  
ből kitűnt, a szokott mennyiségben él-  
vezve, a gyomoremészést határozottan elő-  
mozdítja, igen nagy mennyiségben pedig,

(kis csészénél több) mint a szeszes ita-  
lok, hátráltatja a gyomoremésztést. Ku-

tyákon végzett kísérleteink foglalatját az  
alábbi táblázat mutatja:

A kísérlet száma	Az állat testtömege grammokban	A fekete kávé mennyisége		Az emésztés idő- tartama	A gyomorba adott tápszerek súlya száraz állapotban	E tápszerek- ből emész- tett az állat		Eredmény
		melyet az állat kapott	átszámítva 60 kgr. testtömege ra			fekete kávé- val %-ban	fekete kávé nélkül %-ban	
1	12800	5 kcm.	25 kcm.	2 óra	2 gr. hús	41·5	29·5	12 %-kal többet
					2 » tüdő	73·5	47·5	26 » »
					2 » in	89·5	63	26·5 » »
2	12800	10 kcm.	50 kcm.	2 óra	2 gr. hús	63·5	29·5	34 %-kal többet
					2 » tüdő	98·5	47·5	51 » »
					2 » in	82	63	19 » »
3	12800	20 kcm.	0·1 liter	2 óra	2 gr. hús	24·5	29·5	5 %-kal kevesebbet
					2 » tüdő	41	47·5	6·5 » »
					2 » in	55	63	8 » »
4	10600	50 kcm.	0·25 liter	2 óra	2 gr. hús	70	88	18 %-kal kevesebbet
					2 » tüdő	66·5	100	33·5 » »
					2 » in	85·5	96	10·5 » »
5	10600	120 kcm.	0·6 liter	3 óra	2 gr. nyers hús	51	81·5	30·5 %-kal kevesebbet
					2 » főtt hús	36·5	52·5	16 » »
					2 » vérfibrin	17·5	99	81·5 » »
					2 » in	63·5	96·5	33 » »

Og a t a vizsgálatai szerint a fekete kávé és *thea* a gyomoremésztést nem zavarja.

A fekete kávé emésztéselősegítő hatását a benne levő alkaloidának, a *koffein*-nek köszöni. A koffein ugyanis, a mint mesterséges emésztési kísérletek útján tapasztaltuk, kis mennyiségben elősegíti a mesterséges gyomoremésztést, de ha az emésztő nedvben 1%-nál több van, feltűnően gátolja azt. Kis mennyiségű koffein a gyomor oltó hatását is fokozza és elősegíti a hasnyál fehérje és keményítő emésztését is.

3. A *dohány* hatásáról az emésztésre biztosan igen keveset tudunk. Hatása főleg abban nyilvánulhat, hogy a beszívott füstből és a szájba fogott szivarból bizonyos anyagok a szájnyálba átmehetnek, melyek egyfelől a szájnyálkahártyáját izgatván, a nyáleválasztást megindítják, másfelől pedig hathatnak a szájnyálba átment dohányalkatrészek a szájnyál erjesztő anyagára. A száj-

nyállal lenyelt dohányalkatrészek hasonlóan hathatnak a gyomorban is.

A dohány hatásának vizsgálatára csak mesterséges emésztési kísérleteket végezhetünk, s így hiányozván a természetes emésztésre vonatkozó adataink, nem mondhatunk róla oly határozott véleményt, mint a többi élvezeti szerekről.

Mesterséges emésztési kísérleteinkből csak az tűnt ki, hogy a szivarokból készített dohánykivonat a mesterséges gyomoremésztést feltűnően nem változtatja. Ellenben a dohány hatóanyaga, a *nikotin*, a mesterséges gyomoremésztést már feltűnően késlelteti. A nikotin e hatása azon alapszik, hogy alji hatásánál fogva a gyomornedv savanyú hatását közömbösíti. Ha néhány csepp sósavat adunk a mesterséges gyomornedvhez, az emésztés megindul és aránylag igen nagy mennyiségű nikotin jelenlétében is tovább foly. Mint-hogy azonban a nikotin emésztésgátló hatása csak oly nagy adagok után mu-

tatkozik, a mennyit még nagy dohányzó sem fogyaszt, e kísérletekből a természetes emésztésre következtetést nem vonhatunk, ellenben a dohánykivonattal tett kísérletekből azt következtethetjük, hogy a *nem túlságos dohányzásnak a gyomoremésztésre nincs hatása, ellenben a sok dohányzás, mivel a dohány alkotórészei a gyomornedv savanyú hatását közömbösítik, a gyomoremésztésre zavarólag hathat.* Mindezekén kívül azonban nem szabad felednünk a dohány alkotórészeinek a gyomormozgásokra és bélmozgásokra gyakorolt hatását, melynek az élő szervezetben folyó emésztésre szintén nagy befolyása van.

A többi emésztőnedv kémiai folyamatait a dohánykivonat és nikotin még kevésbé zavarja, amennyiben nincs hatásuk sem a szájnyal keményítő emésztésére, sem a hasnyál befolyása alatt folyó fehérje- és keményítőemésztésre.

4. *A konyhasó* eledeleink legfonto-

sabb és legnélkülözhetetlenebb fűszere, amint mesterséges és állatokon végzett kísérleteinkből kitűnt, *kis mennyiségben a gyomoremésztést előmozdítja, nagyobb mennyiségben pedig feltűnően hátráltatja.* A sok konyhasó emésztésgátló hatása abból magyarázható, hogy már 2—3 százalékos konyhasóoldat a fehérjék és enyvadóanyagok (inak) duzzadását megakadályozza s így felemésztésüket, nem hatolhatván be a gyomornedv belsejükbe, késlelteti, sőt meg is szüntetheti. Érthető ebből a besózott húsok nehezebben emészthető volta is.

5. *A borszéki víz,* hazánk egyik elsőrangú savanyúvize igen kedvezően hat a gyomoremésztésre. Állataink, — a mint az alábbi táblázatban összeállított kísérletekből látható, — borszéki víz felvétele után többet emésztettek a gyomrukba adott tápszerekből, mint akkor, midőn ugyanazon tápszereket csak tiszta vízzel vették magukhoz.

A kísérlet száma	Az állat testsúlya grammokban	A borszéki víz mennyisége		Az emésztés időtartama	A gyomorba adott tápszerek súlya száraz állapotban	E tápszerekből emésztett az állat		Eredmény
		melyet az állat kapott	átszámítva 60 kgr. testsúlyra			borszéki víz-zel %-ban	tiszta vízzel %-ban	
1	12800	0.05 liter	0.25 liter	2 óra	2 gr. hús	61	54.5	6.5 %-kal többet
					2 » tüdő	93	65	28 » »
					2 » ín	90	68.5	21.5 » »
2	10600	0.2 liter	1.2 liter	3 óra	2 gr. nyers hús	75	69.5	5.5 %-kal többet
					2 » főtt hús	90	68.5	21.5 » »
					2 » vér fibrin	86.5	89	2.5 » kevesebbet
					2 » ín	100	100	ugyanannyit

A borszéki víz emésztéselősegítő hatását a benne levő nagymennyiségű szén-savnak köszöni, a mit az is bizonyít, hogy ha mesterséges gyomornedven az emésztés folyama alatt szén-savat vezetünk keresztül, annak emésztő hatása fokozódik. Ha még ehhez hozzávesszük, hogy a gyomorban a szén-sav nemcsak az emésztés kémiai folyamatát mozdítja elő, hanem még a gyomornedv elválasztását és a gyomor- és bélmozgást is fokozza, a borszéki víz kedvező hatását

a gyomoremésztésre ezek alapján könnyen értelmezhetjük. O g a t a szintén nem találta kedvezőtlennek a szén-savas víz hatását.

6. *A cukor,* O g a t a fisztulás kutyán tett kísérletei szerint, lényegesen zavarja a gyomoremésztést. Ellenben kísérleteinkből, melyeket sértetlen gyomrú állaton végeztünk, azt mondhatjuk, hogy a *cukor hatása a gyomoremésztésre nem feltűnő.* Kísérleteinket a következő táblázat mutatja:



A kísérlet száma	Az állat testsúlya grammokban	A nádcukor mennyisége			Az emésztés időtartama	A gyomorba adott tápszerek súlya száraz állapotban	E tápszerekből emésztett az állat		Eredmény
		melyet az állat kapott	átszámítva 60 kgr. testsúlyra				nádcukorral % -ban	nádcukor nélküli % -ban	
1	12800	1 gr.	5 gr.	2 óra	2 gr. hús 2 » in	55·5 85·5	54 91	1·5 %-kal többet 5·5 » kevesebbet	
2	12800	5 gr.	25 gr.	2 óra	2 gr. hús 2 » in	66 87·5	54 91	12 %-kal többet 3·5 » kevesebbet	

Ennyiben foglaltuk össze nevezetesebb élvezeti szereink hatását az emésztésre. Mivel kísérleteink teljesen ép, sértetlen és az ember gyomorszerkezetével megegyező gyomorral bíró állatokon a természetes körülményeknek megfelelő viszonyok szerint a lehető legpontosabb

ellenőrzéssel történtek, habozás nélkül állíthatjuk, hogy az élvezeti szerek hatásáról az elmondottakból az ember gyomoremésztésére is hasonló következtetéseket vonhatunk.

BIKFALVI KÁROLY.

## XXVIII. AZ EHETŐ GOMBAK TENYÉSZTÉSÉRŐL.

Számos nagyobb, földben tenyésző gombafaj az embernek hasznos tápláléka. A gombákban általában bőven van nitrogén-tartalmú anyag és ezért a legtáplálóbb növényi élelmi szerekhez tartoznak.

Európának sok országában, leginkább Thüringiában, Csehországban, Magyarországon, Romániában és Felső-Olaszországban valóban nagyon sok gombát fogyasztanak. De sajnos, a jó gombákkal szemben nagy veszedelmeket okoznak a mérgesek vagy »bolondgombák«, mert az ehető és a hozzájuk a csalódásig hasonló mérges gombákat sokszor nehéz pusztán szemmel megkülönböztetni. A bolondgombáktól már történeti nevezetességű egyének is haltak meg, mint VII. Kelemen pápa, VI. Károly császár, és valóban sajnálni való, hogy az ehető gombának megállapítására biztos jelet nem ismerünk. Hogy pl. az ehető gombák az ezüstös edényeket nem feketítik meg, a mérgesek pedig megfeketítik: nem kivétel nélkül való; mert vannak

mérges gombák, melyek az ezüstre szintén nem hatnak. Ilyen péld. a veszedelmes légyölő galócza (*Agaricus muscaricus*).

A természet minden emberi gondoskodás és ápolás nélkül is bőségben fejleszti a gombákat, főleg a hegyes vidékek és a síkságok erdeiben meg a marhalegelőkön. Bizonyos gombafaj különösen ősszel, a nedves időjárás beálltával tömérdek számban, seregesen jelenik meg helyenként.

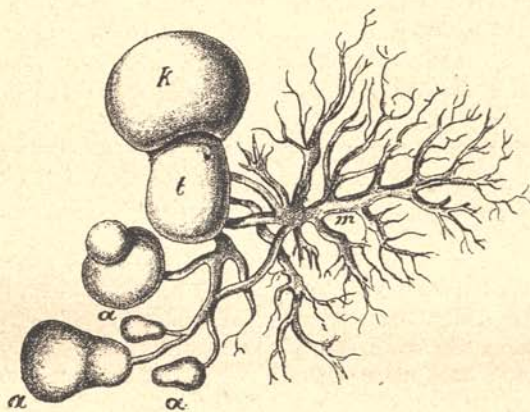
De épen, mivel csak bizonyos évszakban s kedvező időjárás mellett teremnek meg, szükségét látták, hogy ehető gombákat az évnek akármelyik szakában lehessen a szükséglethez mértén természeteni, hogy minden időben a piacra kerülhessenek. Ilyen célból igen sokan megpróbálták a hasznos gombákat mesterségesen tenyészteni. A fáradozás azonban csak igen kevés fajjal sikerült. A legjobban tenyészthető gombák között két faj bizonyult legalkalmasabbnak: az egyik a csiperkegomba (*Agaricus campestris* L.), a másik az ehető

kucsmagomba (*Morchella esculenta* L.). Legtöbbet foglalkoztak az elsőnek tenyésztés-módjaival és az ebben az irányban végrehajtott sok kísérletet végre szép siker is koronázta.

A csiperke-gomba\* a tölgy- és bükk-erdőkben szokott vadon teremni. Különösen bőven van akkor, ha az előtte való évben az erdőben a disznók makoltak, mivel az elhullatott ürülék kedvező a gombák tenyészésének. Megjelenik a csiperke ezenfelül a marhalegelőn, ganajos dombokon és gyümölcsfák töve körül is, ha trágyalével öntözzük. Több alfaját szokták megkülön-

böztetni, ú. m. a kis fehér csiperkét, melynek kalapja csak 2—4 cm. átmérőjű; a nagy fehér csiperkét (Fehérmegyében, vörösbélű gomba), melynek kalapja 8 cm. átmérőjű, lemezkéi pedig alsó felükön rózsaszínűek; egy másik alfaja továbbá a sárgásfehér csiperke, melynek kalapja 5—6 cm., s teteje bársonyos tapintatú, fehér alapon kisebb-nagyobb halaványsárga foltokkal, alsó lemezkéi halaványrózsaszínűek; végre a szürke csiperke, 3—5 cm. átmérőjű kalappal, melynek húsa kemény, fehér és fűszeres illatú.

A csiperkén két főrészt különböztetünk meg: a földalatti fehéres vagy



A csiperkegomba fejlődése: *m* myceliumfonalak (táplálkozó rész); *a*, *a* fejlődő termőrész, (a közönségesen úgynevezett gomba); *t* tönk; *k* fejlődő kalap.

színtelen hajszerű fonalakkal álló telepet, vagyis a táplálkozó részt, melyet myceliumnak neveznek; meg magát a gombát vagyis a termőrészt. Ez az utóbbi a nyélszerű, többnyire hengeres tönkből és a szaporodó szerveket viselő kalapból áll. A kalap alsó színén sugaras egymás mellé helyezett lemezeket látni, melyeken a virágos növények magvaival egyértékű, analóg részek, a spórák képződnek. A természetben ezekből a parányi spórákból fejlődik a gombatelep s a telepből a kalapos gomba vagyis a termőrész. Míg a spó-

rából gombatelep s a telepből kalapos gomba fejlődik, hosszú idő telik el, azért azelőtt a földestül kiásott telepet, a myceliumtömeget használták tenyésztésre; a spórákból való mesterséges gombatermelést csak a legújabb időben kapták fel.

A gombatenyésztők — főképen a németek és a francziák — sokféle próbálgatás után most már elérték kitézített céljokat. Ma már csiperkét bármely időben, akárhol, akármennyit tudnak tenyészteni.

Tenyészteni sötét helyeken is lehet, mivel a gombák élete teljesen független a világosságtól. Czélszerű erre a célra a

\* Term. tud. Közl. XVI. köt. 178. füz. 269. l.

pincze, félig elsötétített üvegház, a szabadban pedig a sűrű lombos fák árnyékos töve, melegágyak stb.

Ha sok csiperkét óhajtunk termelni, vízszintes irányban pedig kevés helyünk van, akkor úgy is sikerés lesz a termesztés, ha a deszkaládákban elhelyezett telepágyakat falra függesztjük.

A tenyésztésnek többféle módja közül legbiztosabb a következő: A deszkából összeütött ládikát megtöltjük a csiperke tenyésztésére alkalmas trágyával, felső színét kisimítjuk, hogy egyenes sík, vagy némileg kifelé domborodó legyen.

A tenyésztés 10—12 °C. hőmérsékletben legkedvezőbbnek bizonyult.

Trágyául legjobb lótrágyát használni, melyet a szalmától lehetőleg megtisztítottunk, halomba gyűjtjük, jól összetapostatjuk s azután felkavarhatjuk egymásután többször, hogy a trágyának felmelegedését megakadályozzuk, gőzölését pedig csökkentjük. A taposást és kavarást mindaddig kell folytatni, míg kezünk gyenge langyosságnál magasabb hőfokot már nem érez. Az így elkészített trágyát a deszkaládába helyezük, 10—10 cm.-nyi távolságokban lyukakat fúrunk bele és ezekbe vagy a földestől kiásott gombatelepet teszünk, vagy pedig spórákat szórunk beléjük. Ha ettől számítva 10—15 nap múlva nem lenne a trágya felszíne a csiperkének fehér myceliumával behálózva, akkor ez azt bizonyítaná, hogy a trágya nem volt alkalmasan előkészítve; ilyenkor újra fel kell a trágyát kavarni és újra spórát vagy gombatelepet tenni bele. Nemsokára a trágya egész felszínén mindenfelé szétfutó és elágazó fonalak, a myceliumszálak bujnak elő. A mint ezek a fehér fonalak előtűnnek, a trágya tetejére 5—6 cm. magasságú réteget teszünk a következőképen készült keverékből: Veszünk régi száraz agyagot, fekete földet, mind a kettőt finom porrá törjük, meg finom szemcsés homokot; mind a háromból szemmérték szerint  $\frac{1}{3}$ -rész térfogatra való összekeverünk. Ehhez a keverékhez mintegy félfannyi térfogat porrá

zúzott gipszet vagy égetett meszet adunk. Ha a trágya ezzel a keverékkel be van fedve, tegyük annyi szalmát rá, hogy ez a bekövetkezendő hirtelen lehüléskor a fejlődő gombáknak védelmére lehessen. A trágyának és burkoló földrétegnek nem szabad se nedvesnek, se száraznak lenni, hanem nyirkosan kell tartani. Ha a felszín kiszikkadna, akkor egy bottal sűrűen egymásmellé fúrt lyukakba 25 °C. meleg vizet kell önteni, de csak annyit, hogy a telepágy megint nyirkos legyen.

Az elvetés napjától számítva 4—6 hét múlva a csiperkegombák kalapjai egymásután előbújnak. Midőn egyesek a kellő nagyságra már megnöttek, kiszedhetjük. Szedéskor bizonyos óvatossággal legyünk, s ne ássuk se ne tépjük ki a gombát a telepágyból, hanem csavarintsunk egyet a tönknek töve körül, míg ez a myceliumról leválik. Ily módon se a szomszédos gombatesteket se a myceliumot nem sértjük meg, hanem bántatlanul továbbfejlődhetnek. Az első szedés idejétől fogva naponként vizsgáljuk meg telepágyainkat és a teljesen kiképződött kalapokat mindenkor szedjük le.

A gondosan készített és ápolt csiperkeágyban körülbelül három hónap után szakadatlanul terem gomba. Ha azt kívánjuk, hogy mindenkor legyen csiperkénk, akkor egyszerűen úgy járunk el, hogy bizonyos megszabott időközökben készítjük el és vetjük be a telepágyakat, pl. negyedévenként vagy két-két hónapnyi időközökben. Így azután mire az egyik telep termőképessége csökkenőben van, a másik — későbbben készült telep — az első terméseket hozza. A már egyszer felhasznált gombagyat többé újra be nem vethetjük; ebben a kimerített és átváltozott trágyában csiperke már nem fejlődhetik, a körülmények neki itt nem kedvezők.

Hogy a gomba telepének (mycelium) tenyésztésre hosszabb idő múlva is hasznát vehessük, e végből a következőképen járunk el: Keverjük össze három térfogat lóganajat, két rész tehénganajat,

egy rész birkatrágyát, két rész korhadat levéltömeget meg egy rész már használt cserfahéjat. Erre a keverékre annyi vizet öntünk, hogy tésztaszzerűen idomítható sűrű péppé változzék; ezt négy deszka közé szorítjuk, s téglalakot és nagyságot adunk neki. Ebbe most 2 cm. átmérőjű bottal a téglá közepéig 3—4 lyukat fúrunk s ezekbe oly földdarabokat teszünk, a melyekben a csiperkének telepe van (csiperkeföld, Bruterde oder Champignonerde). A csiperkeföldet a legelőn vagy egyebütt magunk ássuk ki ott, a hol csiperkét látunk, vagy pedig csiperketermeléssel foglalkozó kertészektől vagy magkereskedőktől szerezzük meg. A csiperkeföldet rejtő téglákat mintegy  $\frac{1}{4}$  méter vastagságú lóganajrétegre tesszük, ugyanezzel a tetejüket is befedjük. Pár nap után a myceliumfonalak fejlődésnek indulnak. Ekkor a téglát a trágya közül kivesszük és száraz, de nem nagyon hideg helyre tesszük, a hol a myceliumnak évekig is megmarad az életképessége.

A francia tenyésztés módszerének veleje abban áll, hogy a telepágyat nem ganéjból meg földből készítik, hanem gipszet\* használnak erre a célra, melyet előbb porrá törnek és sulykokkal mindaddig ütögetnek, míg keményen össze nem áll. Ezután lyukakat fúrnak bele és ebbe spórákat vagy csiperkeföldet tesznek, tetejökre pedig salétrommal kevert fekete földet hintonak és időnként salétromos vízzel öntözgetik.

Dél-Európában nagyra becsülik a

\* T h ü m e n : Oest. Landw. Wochbl. 1881. 34. sz.

mi csiperkéknek egyik rokonát, a »császár-gombát« (*Agaricus caesareus* Scop.). Kalapja narancsvörös, tönkje világossárga. Kellemes ízeért valamennyi ehető gomba között legkíválónb tartják. Tenyésztése ugyanazon az elveken alapszik, mint előbb leírtuk.

A csiperkét hosszabb időn keresztül is eltarthatjuk befőzött gyümölcsseink módjára. Vízben megmossuk, üvegedényekbe tesszük és desztillált vizet öntünk rá, melyhez 6% (ez a vízmennyiségnek körülbelül  $\frac{1}{16}$  része) kénsavat teszünk. Így évekig is épségben maradnak. Használat előtt a gombákat friss vízzel kell leöblögetnünk.

A kucsmagomba termőtestén is két rész van, ú. m. egyenesen álló tönk és ennek tetején a különböző fajok szerint, gömbölyded, kúpos vagy hengeres kalap. A kalapnak felszínén hálószerű kiemelkedéseket látni. Európának középső részeiben 12 ehető faja terem vadon, melyek mindannyian középszerű nagyságúak. Leginkább tavasszal jelennek meg a száraz erdőkben, réteken, sőt kertekben is. Izük kellemes, gyengén fűszeres. Legkedvesebb az ehető (*Morchella esculenta* Pers.) és a cseh kucsmagomba (*M. bohémica* Krombh.).

A tenyésztésre lóganaj és ugyanannyi erdei földnek a keverékét használjuk; épen úgy kell eljárni, mint azt a csiperkénél fentebb részletesen elmondtuk. Meg kell azonban jegyezni, hogy a kucsmagomba telepágyát valamivel nedvesebben kell tartanunk, mint a csiperkét; a hőmérséklet ugyanolyan lehet.

SCHILBERSZKY KÁROLY.

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

### ÁSVÁNYTAN.

(4.) MESTERSÉGES KRISTÁLYOK NYOMÁS ÁLTAL ELŐÁLLÍTVA. Annak idejében közöltük\* Spring Walther lüttichi tanárnak érdekes és fontos kísérleteit, melyekből kitűnt, hogy szilárd testek (ásványok) porrá tört vagy forgácsolt anyaga nyomás által megint szilárd, teljesen egynemű tömeggé változik. 83 anyagon próbálta ezt meg Spring sikerrel; és ezek közül 7-nél a nyomás után keletkezett tömegen kristályos szerkezet is mutatkozott. Ebből azt következtette, hogy a nyomás a molekulákat a kristálytengelyek irányában való elhelyeződésre készíti. Hogy a nyomás tényleg minő fontos szerepet játszik a kristályok képződésében, világosan bizonyítják azok a mesterséges kristályok, a melyeket nyomás által állított elő Andersson Aurél, a boroszlói fizikai társulat elnöke.\*\*

Kiindulva abból az elméletből, hogy a kristályok képződése mindig nyomás befolyása alatt történik, és hogy nem a molekulák kölcsönös vonzása (mint a mi szerinte nem is exisztál) a kristályosító erő, hanem tisztán a nyomás: apró ólomgolyócskákat, söréteket egymás mellé rakva tekintett molekuláknak és vizsgálta minő hatással volna azokra a külső nagy nyomás. Midőn finom, egyenlő nagyságú söréteket tett ki a vízszajtó nyomásának, finom kristályos, durvább sörétek összenyomásából pedig durva szemű, kristályos törésű tömeget kapott.

Meggyőződve, hogy egyenlő nagyságú sörétek összenyomása mindenkor kristályos tömeget eredményez, egészen szabályos kristályalakok előállításához fogott. Nagy, üres ólomgolyókba nagyszámú apró ólomgolyócskákat helyezett egymás mellé és fölé akként, hogy az ürt majd egészen szorosan, majd pedig

\* L. Termitt. Közlöny 1882. (XIV. k.) 418. l.

\*\* Die Natur 1885. 43. sz. 510. l.

csak nagyon lazán töltötték ki. Minden golyócska körül ily módon 14, 12, 8, vagy csak 6 egyenlő nagyságú szomszéd golyócska helyeződik el. Ezeken kívül még másképp is, mindenféle lehetséges alakban próbálta a golyócskákat elhelyezni és velök a nagy golyót megtölteni. Minden egyes jól elzárt golyót nyomásnak tett ki és a golyók belsejében az apró golyócskák az elhelyeződés szerint különböző kristályokká alakultak. A szabályos rendszer majdnem minden egyes kristályalakját és számos kombinációit megkapta, de különösen sikerült alakok a hexaéder, az oktaéder, a rhombododekaéder és a két első alak közép-kristályos kombinációja.

Andersson tagadva a molekulák, illetőleg az atomok vonzó erejét, kétféle nyomást különböztet meg, a melyek a testekre hatással vannak: egy általános külső nyomást és egy részleges belső nyomást, mely két erő közti különbség mozgást eredményez és készíti a molekulákat bizonyos szabályos irányokban elhelyeződni. Ebből a feltevésekből kifolyólag az ásványok kristályképződési folyamatát következőképp magyarázza:

Kristály csak akkor képződhetik, ha a víz elpárolgása miatt az illető ásvány vizes oldata mindinkább sűrűsödik, míg végre a víz a golyóalakú molekulák közt lévő üregekből egészen eltávolodott, vagy pedig olvadót állapotban lévő testeknél, nevezetesen fémeknél, ha a molekulák közt lévő melegnek, mely őket egymástól távol tartotta, fesszítő hatása megszűnt, más szóval, ha a meleg a molekulák közt lévő üregekből eltávolozott.

A víznek vagy a melegnek eltávozásával megszűnik az a belső nyomás is, a mely a legapróbb részecskéket előbb folyékony állapotban és gömbalakban lenni készítette. Az anyag belsejében tehát a nyomás minuszszá vált, a külső nyomás

pedig megmaradt a régi és így a nyomáskülönbség következtében beálló mozgás folyamában merevedik meg kristályosan az anyag. A kristályosodás előrehaladásával a mikroszkópi apró részecskék egymáshoz nyomódnak, egyenlő molekulákból álló molekuláretegkcsorakoznak egymás mellé és a molekulák sík felületei oly összetömörülést engednek meg, mint semmi más állapotban. Ezért foglalják el a kristályok a legkisebb térfogatot.

Akár tehát a belső nyomás szűnik meg vagy kisebbedik tetemesen, akár pedig a külső nyomást nagyobbítjuk mesterségesen (mint a szóban levő kristályutánzásoknál), a nyomáskülönbség mozgást eredményez és a legapróbb részecskék kristályosan helyeződnek el.

DR. SZT. H.

(5.) A FÖLD HÁROM GEJZIR-TERÜLETE. A Földön mindenfelé vannak gejzirek, vagyis időszakos melegforrások, a melyek vizüket magas sugarakban lövelik fölfelé; de leginkább három területen ismeretesek és ezek a legnevezetesebbek is. Az izlandi Haukadalterület, az új-zélandi Taupo-terület és az észak-amerikai Yellowstone National Park gejzirjeit ma már minden nagyobb tankönyvben felemlítve találjuk, de részletes adatokat róluk csakis a szorosabb értelmű szakirodalom nyújt. Az az általános érdeklődés, mely ezen nevezetes természeti tünemény iránt mindig nyilvánul, igazolja, hogy itt röviden összehasonlító ismertetésüket kísértsük meg.

Legnagyobb kiterjedésű az izlandi gejzir-terület, mely 230 □ mérföld; az új-zélandi 115, a Yellowstone National Park pedig 160 □ mérföld. Az elsőben az összes gejzirek 6 csoportra oszthatók; a második helyen említett területen 10, a Yellowstone Parkban pedig vagy 40 csoport különböztethető meg. Az összes csoportok közül azonban csak a következők bírnak jelentőséggel: a haukadáli és a reykiumi csoport Izlandon 100—100 gejzirrel; a Te Tarata és a Rotomahama Új-Zélandon összesen 85 gejzirrel; a Castle

Group Mound 15, a Giantes 55, a Grand 70 és a Fountain-Group 17 gejzirrel a Yellowstone Parkban. Megjegyzendő, hogy a gejzirek e számaiban mindenütt belé vannak számítva a jelentékenyebb meleg források is. Tulajdonképeni gejzirekben Izland szegény, mert csak három nevezetesebb gejzirje van; Új-Zélandon a valódi és nevezetes gejzirek száma 6, míg a Yellowstone Parkban 71 van, a melyek közül 20 legalább is 15 méter magasra löveli vízszlopát.

A három terület gejzirjei között a vízszlop magasságára nézve kevés az eltérés, legmagasabban lövelik vizüket a Yellowstone Park gejzirjei. A következő táblázat a nevezetesebb gejzirek vízszlop-magasságát tünteti fel méterekben:

*Izlandon:*

Nagy-gejzir . . . . .	68
Strochr . . . . .	52
Reykiumi gejzir . . . . .	13

*Új-Zélandon:*

Waikite . . . . .	32
Te Puia-uni . . . . .	32
Fehérszigeti nagy-gejzir . . . . .	32
Te Tarata . . . . .	16
Orakeikorakói gejzir . . . . .	16
Varju-fészek (Crow-nest) . . . . .	10

*A Yellowstone Parkban:*

Excelsior . . . . .	96
Giantes . . . . .	80
Bee-Hive . . . . .	70
Grand . . . . .	64
Castle . . . . .	64
Giant . . . . .	64
Old Faithful . . . . .	48
Union . . . . .	36
Comet . . . . .	32
Great-Fountain . . . . .	32
Steamboat-Vent . . . . .	32
Riverside . . . . .	26
Fau-gejzir . . . . .	24
Oblique . . . . .	24
Pelican Creek . . . . .	24
Solitary . . . . .	23
Grotto-gejzir . . . . .	20
Fountain . . . . .	16
Cliff-gejzir . . . . .	15

A gejzirek és a meleg források mind a három területen tavakkal együtt lépnek fel. Izlandon 6, Új-Zélandon 15 és a Yellowstone Parkban 4 ilyen tó van. Mindezek igen jelentékeny kiterjedésűek. A Taupo-tó Új-Zélandon 25 angol mérföld hosszú és 8 angol mérföld széles; a Yellowstone-tó 20 mérföld hosszú és 8 mérföld széles; a Hvitavatu-tó Izlandon 10 mérföld hosszú és 12 mérföld széles, a Thingvallavatu-tó pedig 20 mérföld hosszú és 12 mérföld széles. Új-Zélandban meleg tó is van, a Rotomahoma, melynek hossza  $1\frac{1}{2}$  mérföld, szélessége 1 mérföld, s közepes hőmérséklete  $25\text{ C}^{\circ}$ .

A három terület gejzirjeinek hőfoka között sem mutatkozik nagy különbség; az új-zélandiak  $93^{\circ}$ — $98^{\circ}$  C. között, az izlandiak  $76$ — $89^{\circ}$  C. között ingadoznak és a Yellowstone Park legtöbb gejzirje  $92$ — $93^{\circ}$  C. A források hőfoka  $30$  és  $50\text{ C}^{\circ}$  között változik.

A gejzirek tudvalevőleg kavasavhidrátot raknak le forrásuk körül és az opál közönséges fajai a gejzirek működésének termékei. A gejzirek vizének kovasavtartalma literenként Izlandon  $31$ — $54$  milligramm, Új-Zélandban  $16\cdot42$ — $62\cdot85$  mg., a Yellowstone Parkban  $11\cdot21$ — $76\cdot88$  milligramm. A lerakott anyagok százalékos kovasavtartalma Izlandon  $84\cdot43$ — $98\cdot00\%$ , Új-Zélandon  $77\cdot35$ — $94\cdot20\%$ , a Yellowstone Parkban  $73$ — $92\cdot64\%$ . Az izlandi gejzirek részint palagonit, részint fonolit kőzetten törnek keresztül, az új-zélandi rhiolithon és trachiton, a Yellowstone Park gejzirje kvarcz-trachiton és obszidiánon.

Az új-zélandi gejzirek és meleg források három párhuzamos vonalban helyeződnek el; ugyanilyen szabályosság van a Yellowstone Park gejzirjeinek elhelyeződésében is és úgy látszik, analógiát képeznek a sor-vulkánokkal.

Az izlandi gejzirek fensíkját három oldalról jégárak környezik; a Yellowstone Parkban ma ilyeneket ugyan nem látni, de a Yellowstone völgyben talál-

ható vándorkövek és különféle jégárnyomok hajdani jegesekről tanuskodnak.

A gejzirek vizüket többnyire tölcser, kúp vagy kémény alakú medenczéből lövelik ki, de vannak olyanok is, a melyeknek medenczéjük majdnem lapos. Utóbbiakhoz tartozik a Strokhr, a Tarata stb. Ez utóbbi medenczéjének átmérője 24 méter, az előbbi 18 méter. A Nagy-gejzir alapátmérője 96 méter, kúpjának magassága 4 méter és legmagasabb pontjának átmérője 18 méter; a Waikite (Új-Zéland) alapátmérője 32 méter, kúpjának magassága 5 méter; a Yellowstone Park gejzirjeinek legnagyobb alapátmérője 66 méter, kúp-magassága 8 méter, legkisebb alapátmérője 6 m., legkisebb kúp-magassága 1 méter.

A három gejzirterület relatív korát meghatározni igen bajos. Számos körülmény azonban arra mutat, hogy az izlandi terület a legfiatalabb, a Yellowstone Park a legrégebb, Új-Zéland pedig közep-helyet foglal el a kettő között. Bizonyítják ezt az egyes területek vulkáni viszonyai. Izlandon még ma is élénk vulkáni tevékenység uralkodik. 1860 és 1875-ből ismeretesek újabb erupciók. Összesen 20 vulkán ismeretes ott, és a Haukadal gejzir-csoporttól 40 mfd.-nyi távolságra lévő Hekla 1005 óta maig 22-szer volt működésben. Új-Zélandon a gejzirek közelében lévő vulkánok működésükről csak ez év június hó 12-ikén és 13-ikán adtak tanúságot. A Yellowstone Parkban a hajdani vulkánok helyzete ma már alig határozható meg; egyesek, mint a Mount Washburn és a Mount Sheridan határozott vulkáni kráterek ugyan, de működésük szintén nem esik történeti korba. Az a körülmény, hogy a Yellowstone Park gejzirjeinél a kémény-alak uralkodik, szintén arra enged következtetni, hogy az ottani gejzirek régebb idő óta működnek, mint a másik két területé.

Az ismertetett három területen kívül még nevezetesebb egyes gejzirek vannak Tibetben; az Azorokon; Mexikóban; Guatemalában az úgynevezett »vizi vulkán« (Volcan de Agua); Do-

minikán (Kis-Antillák) a folytonos forrásban lévő tó; Japánban az atámi gejzir; a Mollukki szigeteken (Batachian), Celebesen (Nolok); Jáván, és a Fidsi szigeteken (Vanua-Levu.)

A magasságokat illetőleg a gejzirek fekvése a következők:

A Fidsi szigetek gejzirje 3 méterre

fekszik a tenger színe fölött: az izlandi Haukadal-gejzir csoport 128 m., az új-zélandi gejzirterület 320—420 m., a dominikai folytonos forrásban lévő tó 800 m., a Yellowstone Park 1800—2400 méterre és a tibeti gejzirterület 5000—5500 méterre fekszik a tenger színe fölött. DR. SZTERÉNYI H.

#### CSILLAGTAN.

(9.) ADALÉKOK A ZIVATAROK STATISZTIKÁJÁHOZ. Mint az idecsatolt táblás kimutatásból látható, Kaba város határán az 1885-ik évben 31 égháborus jelenség fordult elő. Legtöbb azaz 11 mutatkozott július hóban, május hóban 7 augusztusban 3, szeptemberben 3, áprilisban 2, októberben 2, márcziusban 1. Az elektromos fellegek közül a legtöbb keletkezett s vonult déli irányból t. i. 11, nyugatról 8, keletről 6, északról 3, északkeletről 1, délkeletről 1, északnyugatról 1. Leghevesebbek voltak a déli és nyugoti irányból keletkezett zivatarok. Jégeső 3 esetben fordult elő.

A 31 zivatar között 11 volt olyan, midőn a villám a földre sujtott. Ezek közül júl. 10-ikén éjjel 14, júl. 21-ikén délelőtt 7 és aug. 11-ikén 11 villámcsapást számláltam meg. Az egész évbeli villámcsapással lefolyt 11 zivatar alkalmával összesen 48 villámcsapás közül két esetben sujtott tárgyat a villám: július 8-ikán egy élő akáczfát, július 21-ikén egy alacsony parasztházat. A többi 46 villámcsapás a házak udvarára és legelőkre esett.

Ez alkalommal közlöm következő 20 évi megfigyelésből szerzett tapasztalataimat és észrevételeimet is.

A zivataros felhők elektromossága az alföldi síkságon leginkább az úgynevezett »szűzföldre« ürül ki; még bennt a városban a házak között is, ha épületet, vagy fát nem sújt a villám, azon pusztá helyekre üt le, melyek pernyével — hamuval — trágyával nincsenek keverve. Valószínűleg azért, mivel az ilyen szűzföldben levő vizek nincsenek elzárva és megsemmisítve. Határunkban a talaj  $\frac{3}{4}$  részben könnyű,

ritka fekete anyag,  $\frac{1}{4}$  részben vadszík. A vadszík földre tudomásom szerint villámcsapás 20 év óta nem történt, bár saját vadszík földemen több ízben ott talált a zivatar; s azon a környéken nem volt villámcsapás.

Hogy a helyi zivatarok miképpen keletkeznek, azoknak előállítását több ízben megfigyeltem: A bárányfelhőkből — cirrus — keletkező égháboruk 2—4 óra hosszáig tartanak, de enyhe lefolyásúak és többnyire eső nélkül enyésznek el. A réteg felhőkből — stratus — keletkező égháboruk hosszas keskeny övön nyúlnak el, több irányban szétozlanak, s az úgynevezett pásztás esőket okozák. A tornyos fellegekből — cumulus — keletkező zivatarok majd mindig hirtelen való villámcsapással kezdődnek s ha a fellegek fehérszínűek, akkor eső nélkül enyésznek el. A fekete színű tornyos fellegek nagy záporosó előidézői. A fehéres barnás vörös fellegek jégesőt hoznak. Jégeső alkalmával a villámcsapás mindig a jégeső megszűnése után történik.

Helyi zivatarok alkalmával, midőn fehér cumulus-fellegekből áll elő a zivatar, az egymástól még jól távol álló cumulus fellegekből egymással egyesülő villámok nem ritkán olyan helyre sujtanak a földre, mely felett még tiszta kék színű az égbolt. A véletlen villámcsapás, vagyis az elektromosság hirtelenvaló ki-sülése száraz égháború alkalmával a roppant sebességnél fogva nem oly kártokozó, mint nagy záporosó alkalmával a lassabban bár, de annál bővebben ki-ürülő elektromosság. Ezért van az, hogy gyakran nagy záporosó alkalmával még az épület, megperzselődik az em-





beri és állati test, esőnélküli égi háboruk alkalmával pedig alig fog, s néha nem is fog tüzet a száraz nádtető sem.

Kabán az 1885-ik évben júl. 21-ikén délelőtt esőnélküli helyi zivatar támadt. A villám 7-szer ütött le egymásután 1 1/2 percnyi időközben a városban minden előleges kisebb dörgés nélkül. Egy elektromos szikra egy korhadt nádtetejű ház ereszére ugrott s azt oly kis mértékben gyulasztá meg, hogy az épen kenyeret sütő háziasszony a széles sütőlapáttal szerencsésen elnyomta.

1882. júl. 16-ikán véletlen villámcsapás ért egy házat. A hirtelenvaló kiszülés miatt nem gyújtott, csak a falat és ablakot rombolta meg és a butorokat, edényeket törte össze.

Olyan zivatarok alkalmával, midőn gyakori a villámcsapás, vagy eső nélküli égháború van, az egyes villám-szikrák mindig gyengébbek, kisebbek, és hatástalanabbak, mint mikor csak egy vagy két villámcsapás történik.

Tapasztaltam továbbá, hogy élő testek közül a szarvasmarha és ló, továbbá a szamár, juh, kecske és eb inkább ki vannak téve a villámcsapásnak mint az ember. De arra, hogy sertést sujtott volna a villám, példát vagy esetet nem halottam.

Hogy az erdei fák közül melyek vannak leginkább kitéve a villámcsapás-

nak — erdő hiányában — nem észleltem. A szőlőskertekben a dió- és kőrtékákat, még a magasabbra nyúló jegenyenyárfák mellett is, gyakran sujtja a villám.

Hogy a villámok némely helyek évenkénti meglátogatásában bizonyos rendszert követnek, azt hiszem, nem csak a magamforma megfigyelők hanem a természettudósok is tapasztalták. Városunk határán leginkább helyi zivatarok alkalmával a város délkeleti, déli és délnyugoti részében történik sok villámcsapás. Közel a templomhoz a délkeleti részen mintegy 200—300 méternyire a toronytól egy ház udvarát rendszeren minden évben felkeresi a villám s inkább oda sujt le, mint a mellette levő házi gyümölcsös kertbe, melyben egy terebélyes diófa is van.

Ezen ház tulajdonosát saját udvarán már kétszer sujtotta a villám, a nélkül, hogy testi vagy lelki sérelmet szenvedett volna, csupán a rajta lévő ruhát, egyszer éppen a szőrével kifelé fordított nagy juhászbundát szaggatta le róla.\*

VÁRADI ANTAL.

\* Felette kívánatos lenne, ha az országnak mennél számosabb helyéről juthatnánk ilyen rendszeresen gyűjtött adatok birtokába az égháboruk statisztikáját illetőleg.  
H. Á.

### TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK A HAZÁBAN.

18. A *Magyarországi Kárpátgyesület* központi választmányja június 12-ikén gyűlésen az aggteleki barlangra vonatkozó örök bérleti szerződés jóváhagyott s a barlang kezelésével a keleti osztály bízott meg; a Józsafo közelében létesítendő új bejárás végleges elkészítésére 1000 frtot szavaztak meg kölcsönképen az alaptőkéből. Továbbá elfogadtatott a múzeumi bizottság ama javaslata, hogy az egyesületi tagok köréből a kárpáti múzeum számára pártolók szerzetessenek, kik évenként legalább 1 frtot múzeumi czélokra áldoznának.

19. A *Magyarhoni Földtani Társulat* 1886. május 12-ikén tartott szakülését Dr. Schmidt Sándor nyitotta meg a *szerviai csinóberről* tartott előadásával. Vizsgálódásainak körébe különösen ez ásvány kristályait vonta és előadását a nemzeti múzeum ásványtani osztályában készi-

tett modellekkel illusztrálta. Utána Halaváts Gyula értekezett a *Valenciennesia* nevű ásatag kagylónemről és bemutatta ennek egy új fáját a *Valenciennesia Böckhii*-t, melyet Krassó-Szörénymegyében talált. Hazay Gyula mint vendég alaprajzok bemutatása mellett leírja az újabb időben ismeretessé lett szép és nagy *bélai cseppkőbarlangot*, valamint egy új barlangot, melyet Biharban ő talált fel s *Nagy Sándor barlangjának* nevezett el. E barlang a szebbek közé sorozható és érdemes a részletesebb tanulmányozásra. Az előadások sorát Böckh János fejezte be *Magyarország geológiai térképé*-nek bemutatásával. A munkálatnál tapasztaltak közül főlemli az eladót, hogy ott, a hol a képződmények keskeny szalagszerűen csoportosulnak, a kongresszus előírta taglálás szemlélhetővé tétele nagy nehézséggel

járt. Az albizottság az eruptív kőzetek jelzését három csoportba foglalta. A tulajdonképeni eruptív kőzeteknél az alapszín megfelel a hasonlókorú üledékes kőzetek csoportja egyik alapszínének; csakhogy az eruptív kőzeteknél intenzívebb árnyalatot használtak. Az aljas és savas elválasztás fekete, illetőleg vörös vonalakkal történt; a tufák színe az egykorú üledékek színével tökéletesen megegyezik, de vörös, — az aljas vagy savas voltuk szerint — függélyes, illetőleg vízszintes vonalozottságáról ismerhető fel.

**20. A Magyar Orvosok és Természetvizsgálók XXIII. nagygyűléséről.**

A Buziás-Temesvári vándorgyűlést, melyet 1884-ben a fenyegető kolera miatt el kellett halasztani, a folyó évi augusztus 22—26. napjaiban Buziáson és Temesvárott tartották meg több mint 200 tag részvételével. Mellőzve az üdvözlő s egyéb beszédeket, a vándorgyűlés tisztán tudományos momentumaiól kiemeljük a következőket:

A Buziáson augusztus 22-ikén lefolyt megnyitó közgyűlést **O r m ó s Z s i g m o n d**, Temes megye főispánja nyitotta meg terjedelmesebb beszéddel, a melyben az orvosi és természeti tudományok közt levő kapcsolatból kiindulva, vázolta e tudományágak újabbnak fejlődését, s átpillantott a természeti tudományok hatalmas vívmányain. Megismertette Buziás-fürdő rövid történetét és irodalmát, s egyszersmind monografistáink több, képzeletszülte adatait részint e helyen szerzett tapasztalatai, részint történeti kutatások és következtetések alapján az egyszerű valóság tiszta képére összevonva, a buziási fürdő legendáját pozitív alpra fektette. Buziást nem **Mercy** altábornagy telepítette, hanem ősidők óta létezett románajkú lakosságával.

**Dr. Chyzer Kornél emlékbeszédet** tartott a központi választmányának 1882. év óta elhunyt tagjai, ú. m.: **Knöpfler Vilmos**, **Montedegói Albert Ferencz**, **Sztupa György**, **Say Móricz**, **Rózsay József**, **Faludy Géza**, **Pollák László** és **Bódogh Albert** felett, méltatva az elhunyt férfiak tudományos érdemeit, s a vándorgyűlések ügyében kifejtett buzgalmukat.

**Dr. Schwimmer Ernő »Rendszerek és divatok az orvosi tudományban«** című értekezésében végig tekintve az orvosi tudomány fejlődésén, kimutatja, hogy itt is minden egyes ágnak, minden egyes kornak megvolt a maga rendszere, a maga divatja.

A vándorgyűlés három szakosztályt alakított, ú. m. orvosi, természettudományi és társadalmi osztályt. Ezen szakosztályokban és a népszerű tudományos üléseken részint Buziáson, részint Temesvárott a következő előadások tartattak meg:

**I. Az orvos-sebészi szakosztályban** **Dr. Schwimmer Ernő** megnyitó beszédében a bőrbetegségek és bujakórbeli bántalmak történeti fejlődésére visszatekintve, vázolta e tudományágak mai állását.

**Dr. Bécsi Gedeon »Magas kömetszéseim«,** czímmel tartott előadásában a műtétek beható bírálata alapján arra az eredményre jut, hogy a magas kömetszés látszik valamennyi műtét között a legczélszerűbbnek, s az oldalgát-metszés fölé helyezendő.

**Dr. Szénássy Sándor** az *actinomyco-sis*-ről tartott előadásában kiemeli, hogy e betegség csak egy évtized óta ismeretes, s hazánkban egyetlen egy eset fordult elő. Az egyetemi első sebészi kórházban egy nő mellkasbeli tályogának megnyitására a genyben *Actinomyces* gombára akadt. Valószínűnek tartja, hogy állattenyésztést űző néposztályunknál ezen, a növényekről az állatokra, és ezekről az emberekre áterjedő megbetegedés elég gyakori, s korán felismerve, kedvező lefolyásra van kilátás, amennyiben a gombától előidézett tályogok sebészileg hozzáférhetőek és megközelíthetők.

**Dr. Lőri Ede »a garat, gége és orr nyálkahártyájának kóros elváltozásai a szív zsíros elfajulásával«** című értekezésében kifejti, hogy a garat, gége vagy orr nyálkahártyájának sorvadása felnőtt egyéneknél igen ritka megbetegedés és többnyire sorvasztó betegségek kapcsolatában, mint a minők sápkór, görvélykór, gümőkór, Brigthkór, rákos újképletek, czukros elfajulás, leggyakrabban pedig a szív zsíros elfajulásánál fordul elő. Összefüggése ezen utóbbi megbetegedéssel annál figyelemre méltóbb, minthogy a szív elzsirosodásának gyakran semmi más ismertető jele nincs.

**Dr. Torday Ferencz** előadást tartott a *gyermekes görcsös köhögésének lényegéről és gyógyításáról*. A régi orvosok még a múlt század végén nem voltak tisztában, vajjon a görcsös köhögés inkább a gyomornak, avagy a tüdőknél betegsége-e? A jelen században a 60-as évekig a lényeg a hörgők hurutjában, majd az idegrendszer bántalmában keresték anélkül, hogy a leglényegesebb részre, a fertőzésre figyelemmel lettek volna. Jelenleg a görcsös köhögés valódi fertőző betegségnek tartatik; a fertőzést mikroorganikus testek közvetítik. Bővebben szól e betegség gyógyításának módjairól, s figyelmébe ajánlja a szakosztálynak eme fontos gyermekbetegséget.

**Dr. Ehrenreich Lajos** a *malária recidiváról* értekezett. Szól a váltóláz oktanáról, s előadja az általa követett kezelésmódot.

**Dr. Pillitz Ignác** a *trachoma*

terjedésének megakadályozásáról tartott előadást. Kiindulva azon tényből, hogy a trachoma diagnosa részint a beteg figyelmetlensége, részint elhanyagolása által tovább harapózik, intézkedéseket kíván a szakosztály által javaslatba hozatni, melyek a polgári és katonai hatóság útján a trachoma elterjedésének megakadályozását czélozzák.

Dr. Schächter Miksa, az *antiszeptikus sebbezelés jelen állásáról* értekezik, s a kérdés egyes részeinek beható tárgyalása után azon következtetésre jut, hogy a kérdés megoldásánál a tisztaság elvének terjesztése képezi a jövő feladatát.

Dr. Kiss Ferencz a *fertőző baktériumok megakadályozásáról* értekezett. A cél elérésére a fertőzőtt lakások elzárását tartja a legczélsebbnek.

Dr. Ambró János a *gyámoltalan anyák és gyermekek segélyezéséről* tartott előadást.

Dr. Bakó Sándor a *húgycsőszerulatokról* tartott előadást. A húgycsőszerulatok kórtanának történeti fejlődését vizsgálva, a jelenleg divó eljárásokat ismerteti s végül a kór megállapításában alkalmazott eszközöket mutatja be.

Dr. Báron Jónás a *sérvek kizáródásának kórtanához* sorol föl adatokat. Az eddig ismert okokhoz egy harmadikat vél kapcsolandónak, mely a petyhüdt bélnek előreesése és a hasban maradt béllal való szöglet képzése által jön létre.

Dr. Áldor Adolf *két pétéfűsék-tömlő kiirtásáról* tesz közlést, melyet ő maga hajtott végre.

Dr. Dubay Miklós a *húgycsőszerulatok megakadályozásáról* tartott előadást, s ismerteti a maga eljárását.

Dr. Molnár István Oerheyen Fülöp, löweni tanár életrajzát ismerteti egy 17-ik századbeli bonczatani könyv bemutatása kapcsán.

II. *A természettudományi szakosztályban* a következő előadások tartottak:

Dr. Szabó József »*Magyarország a jégkorszakban*« cím alatt megismertette azon bizonyítékokat, a melyek arra vallanak, hogy hazánk földje is keresztülment egy jégkorszakon, s egyszersmind jellemzi amaz állapotokat, a melyek a jégkorszakban hazánkban uralkodtak.

Dr. Chyzer Kornél előterjeszti tanulmányát *Zemplénmegye méhféléiről*. A hazánkban eddig ismert 500 méhfaj közül az előadó Zemplénben eddigelé 250 fajt gyűjtött, a melyek között sok olyan van, mely eddig hazánkban nem volt ismeretes.

Dr. Téglás Gábor a Közép-Maros-völgyben folytatott barlangkutatók eredményeit ismertette rövid vázlatban, a melyekhez azután Lóczy Lajos fűzött érdekes adalékokat azon tapasztalataiból, a

melyeket legujabban a Maros mellékén szerzett.

Lenndolf adatokat sorolt fel az *Argyope Brünnichii* Scop. életmódjának ismeretéhez. Ez igen jellemző pókfaj Dél-Magyarországra, hol oly nagy számban és díszben fordul elő, mint sehol másutt. Vizes nedves helyeken tartózkodik; hálója kerekhálóból és védőhálóból áll; ez utóbbiban feltűnő zigzágos fehér szalagot húz. A pók maga rendszerint a kerekháló közepén ül mozdulatlanul. A hálóba került rovarokat, szitakötőt és méheket egészen befonja. A himék igen gyakoriak; a párzás ideje július végére esik; a peterakás augusztus végén kezdődik; azután elpusztúlnak. Merész ellenségük egy atkafaj.

Frivaldszky János észrevételkelt tett Tömösváry »*Délmagyarország állattani tekintetben*« című közleményére, s igéri, hogy a hiányzó igen sok jellemző fajt össze fogja írni.

Hanusz István »*a növényeknek létért való küzdelméről a magyar alföldön*« szóló értekezésében oly évekről festi a növények életküzdelmét, a midőn aszályosság uralkodik. Az aszály ellen védi a növényeket a kora gyümölcsözés, mélyen járó gyökér, a hagymás és gumós berendezés, apró levélzet, molyhosság, illó olajok alkotta párákör, szóval oly berendezés, a melyet Volkenas az egyiptomi arab puszták növényzetére nézve megfigyelt.

Lóczy Lajos a *Pojána-Ruszka hegycsoport geológiai s egyéb természeti viszonyait* ismertette meg. A Pojana-Ruszka kristályos palái K-Nyi általános csapásúak, de azok a hasadékok, a melyeken a másod- és harmadkori eruptív kőzetek kitértek, egymást keresztező K-Ny. és É-D. irányú vonalak. A Pojana-Ruszka főtömeget kristályos palák képezik; bizonytalan korú kvarczit, agyagpala és mészkő nagy szerepet játszik benne. A közép és felső kréta is részt vesz a felépítésben. Az ő harmadkori maradványok nincsenek benne képviselve. A neogén tenger már csaknem mai alakjában találta a hegységet, a melyet minden oldalról környezett. A nagy magyar medence és az erdélyi harmadkori tenger összekötő szorosai a Rossovai hágón és a Branyicskői szorosnál vannak, s a Bukova-Zajkány közti Vaskapu-szorosnál sejtethők. Az eruptív kőzetek sokfélesége a Pojana-Ruszka környékén igen feltűnő és nevezetes jelenség; 12 jól megkülönböztethető eruptív kőzetet sikerült kijelölni.

Dr. Staub Móríc »*a nadrági krétanövényekről és a krétakor flórájáról*« értekezett. A Lóczy-tól Nadrág mellett gyűjtött, krétakorú rétegekben talált ásatag növényeket az előadó határozta meg, s ámbátor a gyűjtemény hiányos, mindamellett

geológiai tekintetben érdekes következtetésekre utal. A krétaformációk hazánkban való kiképződéséről képet nyújtva, tüzetesen tárgyalja e formáció florisztikai viszonyait.

Dr. K u h n Lajos »*a madarak költéséről* Nagy-Szt.-Miklós és Nagyfalú környékén, az 1880-tól 1886-ig terjedő években« értekezett. Megfigyelései szerint a Délmagyarországban észlelt 245 madárfaj közül Nagy-Szt.-Miklós és Nagyfalú környékén eddig 135 madárfaj észleltetett, melyek közt van 31 állandó és 104 vándorfaj; a vándorfaj közül csak hatvan faj fészkel az említett környéken, a többi pedig csak átvonul; a 31 állandó faj itt költ, úgy hogy összesen 91 madárfaj fészkel az említett vidéken; fészkelő telepek vannak Ó-Bébán — egy kis erdőben — a varjuk fészkelő telepe 400—500 drb; nagyszerű gémtelep van Nagyfalun és Kis-Becskeken, 200—500 pár; parti fecske (*Hirundo riparia*) és *Merops apiaster* telep van a Marosparton Csanád és Apátfalva közt. Végre névleg elősorolja a madárfajokat.

R o z s n y a i M á t y á s a *gyógyító borokról* tartott bemutatásokkal kísért előadást. A borok lényét mint étrendi szerek, részint mint gyógyszerkek oldó szereit, az új gyógyászatban mindnagyobb fontosságra jutnak. Előadó szemléltetve a téren, bemutatja saját termelésű scherryjét, s elemzi a vele készült pepszin-, china- és chinavasborokat.

M e r k l E d e »*Természetrajzi és népi ismereti tanulmányok a Balkán-félszigeten*« című előadásában elősorolja a Balkánban tett Coleopterológiai felfedezéseit. Az úgynevezett magas Balkánban felfedezett 14, illetve 15 a tudományra nézve új fedeles szárnyú rovarfajt, és ezek között egy új nemet (genus) is. A Rhilo-Dagiban kevesebbet gyűjtöttek ugyan, de e hegláncban is sikerült neki a tudományra nézve 5 új fajt felfedeznie; a 19 új fajt névleg is felsorolja.

III. *A társadalmi és gazdasági szakosztályban* a következő előadások tartottak: B á r o A m b r ó z y B é l a »*A méhészet felvirágzásáról Magyarországon*« címmel tartott értekezésében vizsgálja az ez irányú mozgalmakat, s egyszersmind bemutatta műsejtjét és törkölyön erjesztett mézborát.

Dr. S z a l k a y G y u l a »*A kolumbácsi legyekről*« tartott felolvasásában összegezte az idevágó kutatásokat. A szakosztály szűkebb körű bizottságot küldött ki, hogy a kolumbácsi legyek ügyében a kormánynál lépéseket tegyen.

IV. *A népszerű estélyeken* a következő előadások voltak:

Dr. S c h w a r c z e r O t t ó »*Az idegességéről*« tartott előadásában összegezte

idevágó ismereteinket s a legújabb kutatásokat.

P o n t e l l y I s t v á n »*A délmagyarországi sánczvonalakról*« értekezett, s kimutatta, hogy a délmagyarországi másánczvonalak, ellentétben az avar töltéserődítésekkel, a római birodalom tiszai limeszét képezték.

Dr. L i c h t e n b e r g K o r n é l A vasút és a hajózás szolgálatában levők *fűl-bán/almairól*, s az ezzel járó veszedelmekről értekezett, s egyúttal ezek elhárítására irányuló javaslatot terjesztett be.

Dr. H u n f a l v y J á n o s »*Az erdőpusztításokról és a folyószabályozásokról*« tartott nagyobb szabású előadásában ismertette hazánk ezirányú magatartását, s azon következményeket, a melyek az erdőpusztítással karöltve járnak.

T h e m á k E d e »*A délmagyarországi homoksvatagról*« értekezett. Jellemezte eme 70,000 hold területű homokterek természeti viszonyait, s felhívta a buvárok figyelmét ez érdekes térség behatóbb tanulmányozására.

A vándorgyűlést berekesztő gyűlésen Dr. C h y z e r K o r n é l »*Közegészségügyi bajainknak természettudományi ismereteink hiányosságával való összefüggéséről*« tartott közérdekű felolvasást. Körültekint hazánk kultúrőreklvéseim, s kimutatja, hogy nálunk e tekintetben a legfontosabb dolog a természettudományi alapismereteknek népszerűsítése, hogy azok a társadalom minden rétegében gyökeret verve, előljenek babonát, előítéletet stb. Ennek alapját pedig csak a népiskolák és középtanodák vehetik meg; de mindaddig, míg középiskolai tanáraink képzése helyesebb irányt nem vált, kellő eredményt alig várhatunk. Közmevelődési egyesületeink eleget tesznek feladatuknak, de az olvasmányokra megérett közönséget még nevelni kell előbb. Ha az iskolákból kikerülő nemzedék majd teljesen át lesz hatva a természettudományok alapigazságaitól, ez egyesületek kiadványai akkor fognak csak kellő gyümölcsöt teremni, s népünket a felvilágosodás magaslatán tartani; csak akkor fogja népünk a kórok megelőzésére és terjedésére kiadott rendeleteket felfogni, megérteni, és foganatosítására törekedni.

O r m ó s Z s i g m o n d főispán, a vándorgyűlés elnöke, berekesztő beszédében az orvosi és természettudományok vívmányait és fontosságát fejtegetve, párhuzamban tárgyalja a humanisztikus törekvéseket a tudományok fejlődésével, s kimutatja, hogy a természettudományok fejlődése a vallásos érzület hanyatlásával kapcsolatban teljességgel nincsen, és hogy az észre fektetett haladás mindenütt erőt és fényt szült, míg az érzésre alapított törekvések muló csil-

lámoknak bizonyultak. Kimutatja, hogy a napfényre jött új fölfedezések és tanulmányok reálisztikus alapja a haladás új ösvényeit nyitja meg az emberiségnek, s hogy ebből az emberiség erkölcsi súlyedését egyáltalában nem lehet következtetni.

A vándorgyűlés berekesztése után a tagok három csapatra oszolva indultak tanulmányútra. Az egyik csapat Herkulesfürdő felé, a másik Resicza-Marilla felé, a harmadik pedig a Pojana-Ruszkai hegy-csoport geológiai tanulmányozására.

## LEVÉLSZEKRÉNY.

### KÉRDÉSEK.

(49.) A beküldött kis lepke hernyói Szombathelyen pusztították a szőlő leveleit; szeretném nevüket tudni, valamint azt is, hogy mit lehetne ellenük tenni. Kérem szíves felvilágosításukat. T. L.

(50.) A mellékelt férget pár nap előtt egy kertben fogtam, hol sajátzerű világitása által lettem reá figyelmes. Kíváncsi levén ez állat nevére, annak megmondását tisztelettel kérem. E. J.

(51.) A kezelésem alatt lévő gazdaságban nagy mértékben pusztít a vértályog (Somogy megyei elnevezés szerint »rög«). Az ezideig alkalmazott sokféle gyógymód egyike sem használt; szeretnék kísérletet tenni borax-szal, mely tudvalevőleg igen ritkítja a vért s anthrax-betegségben különösen a sertésnél gyakran jön alkalmazásba. S. V.

(52.) Miben áll azon fénysoztorítás módja, melyet a tavalyi országos kiállítás nemzetközi pavillonjában mutogattak a sötét lakások és pinczék megvilágítására? Sz. F.

(53.) Lehet-e, és mivel a penészes ízű és szagú bort a hordóban megtisztítani, illetőleg megjavítani, és ha nem lehet, ezen penészes szaggal és izzal bíró bor megivása káros-e az egészségre? T. S.

(54.) Igaz-e az és mennyiben, hogy a fülemilék csak május hóban és június első felében énekelnek a párosodás beveződéséig? Én ez évben minden kétséget kizárólag hallottam és láttam fülemilét énekelni júl. 28-ikán és aug. 9-ikén berkes helyen, fűzek között. P. K.

(55.) Mi által védhetjük a rovargyűjteményt a köznyelven u. n. »moly«-ok ellen? H. K.

(56.) Miért csinálják a szekér első kerekeit kisebbeknek mint a hátulsót? J. G.

(57.) Melyek a szagos meggyfatermelés feltételei és kellékei s hol találók ezekről bővebb felvilágosítást, a szagos meggyfának ipari célra (pipaszár és botgyártás) való feldolgozását tekintve. L. E.

### FELELETEK.

(44.) A középiskolai oktatáshoz alkalmasak a Gerold's Sohn kiadásában Bécsben (I. Barbarastrasse 2) megjelent növény-tani képek; de még jobbaknak ígérkeznek a Pokorny-félék, melyekből egy sorozat már megjelent Prágában (Commissionsverlag der K. André'schen Buchhandlung). Barmely könyvkereskedő útján megrendelhető. P. J.

(45.) Valamely zsufolásig telt báli-teremben erős hideg idején az ablakok felnyitáskor a bent meggyűlt vizgőz hóalakban igenis lecsapódhatik, de csak abban az esetben, ha a hideg nagyfokú és rohamos betódulásával az egész terem légköre nagyon gyorsan, úgyszólván pillanat alatt, a fagypontra alá leül. SZÉKELY M.

(46.) A vörös lóhere virágfejlésében tanuló apró fehér kukacok az *Pipion trifolii* L. nevű orjas bogár lábatlan álczái, melyek a lóhere éretlen magvaival táplálkozván, a magtermesztésre szánt lóhere-szekben gyakran tetemes károkat szoktak okozni. A kártékony álczák ellen legfeljebb azt lehet tenni, hogy az ember a megtámadott virágfejeket, melyek korán elfonyad-

nak, összeszedeti és a bennük levő álczakkal és bábokkal együtt megsemmisíti. Ajánlható azonkívül a kifejlődött bogarakat a virágzó lóheréről erős vízszoból készült bogárhálóval összeszedetni. DR. HORVÁTH GÉZA.

(49.) Azok a feketés-szürke szárnyú és aczélszöld testű lepkék, melyeknek hernyói a szőlő leveleit pusztították, az *Ino ampelophaga* nevű fajhoz tartoznak. A hamvas-szürke szőrös hernyók kártételének csökkentésére alig tehetünk egyebet, mint hogy kézzel összeszedetjük. Ez annál könnyebben megtehető, mert rendszeren nem igen szoktak túlságosan nagy mennyiségben fellépni és legfeljebb csak itt-ott egyes tőkétet támadnak meg erősebben.

DR. HORVÁTH GÉZA.

(50.) A beküldött világitó állat a földigilisztákhoz tartozik; nevé *Allolobophora foetida* Hoffm. Még igen fiatal példány, csak kevéssel azelőtt hagyhatta el petetokját. Az eset annyiban érdekes, mivel a fénytünetment csak párására képes egyénekben tapasztalták, melyeken a »nyereg«, a nyálkának kiválasztó szerve már jól ki van fejlődve. DR. ÖRLEY LÁSZLÓ.

## MÉTÉOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

### MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

#### 1886 AUGUSZTUS HÓNAPBAN.

A.

	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás milliméterben				Nedvesség száza- lékokban				Csapadék millimé- terben
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	kö- zép	7h reg.	2h d. u.	9h este	kö- zép	
1	742.9	741.9	744.7	743.2	19.6	24.9	16.1	20.2	9.9	11.9	9.9	10.6	58	51	73	61	
2	46.5	46.2	46.2	46.3	16.4	24.4	17.9	19.6	10.0	7.5	7.7	8.4	72	33	50	52	
3	46.5	46.6	47.7	46.9	19.3	26.3	19.4	21.7	10.5	9.2	11.9	10.5	63	37	71	57	☉ 0.8
4	48.7	49.1	48.5	48.8	15.2	16.5	14.0	15.2	10.2	10.7	10.6	10.5	80	76	90	82	☉ 8.1
5	48.2	46.7	47.0	47.3	13.5	19.8	14.8	16.0	9.2	9.5	10.9	9.9	80	55	87	74	☉ 5.3
6	46.8	46.4	47.2	46.8	13.8	20.5	15.9	16.7	9.6	7.5	6.2	7.8	82	42	46	57	
7	49.1	48.9	50.5	49.5	15.2	21.0	17.6	17.9	8.9	5.6	8.2	7.6	69	30	55	51	
8	51.6	50.9	51.3	51.3	17.5	25.0	19.4	20.6	10.9	12.2	13.6	12.2	73	52	81	69	
9	50.3	48.8	48.0	49.0	20.1	28.4	22.4	23.6	14.1	9.6	10.3	11.3	81	33	52	55	
10	48.2	46.3	44.9	46.5	21.7	28.9	21.8	24.1	12.5	12.6	10.8	12.0	65	43	56	55	
11	44.4	43.1	43.2	43.6	20.6	32.3	25.8	26.2	11.3	12.6	12.8	12.2	63	35	52	50	
12	42.9	43.1	45.9	44.0	21.6	22.5	14.8	19.6	13.8	11.1	11.3	12.1	72	55	90	72	☉☉ 6.9
13	47.1	47.9	48.5	47.8	14.2	20.6	16.6	17.1	11.1	10.7	11.4	11.1	93	59	81	78	
14	48.6	47.6	47.8	48.0	15.5	23.7	18.1	19.1	11.3	12.7	11.8	11.9	86	59	76	74	
15	49.0	49.0	49.7	49.2	17.9	24.7	20.5	21.0	10.6	9.0	9.5	9.7	69	39	53	54	
16	50.0	48.6	47.8	48.8	17.8	23.8	18.4	20.0	11.4	9.8	9.8	10.3	75	45	62	61	
17	46.8	45.8	45.4	46.0	16.2	25.2	19.2	20.2	11.0	9.9	10.6	10.5	80	41	63	61	
18	45.7	45.5	46.6	45.9	19.3	26.5	20.3	22.0	10.9	9.5	10.8	10.4	65	38	61	55	
19	47.4	46.7	47.1	47.1	21.6	26.2	20.0	22.6	9.2	8.0	9.9	9.0	48	32	57	46	
20	47.5	46.8	47.9	47.4	20.4	26.8	20.7	22.6	10.8	13.7	13.5	12.7	61	53	75	63	
21	49.0	48.3	48.8	48.7	21.5	28.6	23.6	24.6	10.5	10.5	9.8	10.3	55	36	45	45	
22	50.6	49.6	49.0	49.7	20.3	27.1	21.7	23.0	10.6	10.6	11.7	11.0	60	40	61	54	
23	49.2	47.7	47.4	48.1	19.6	27.8	21.4	22.9	10.8	10.8	12.3	11.3	63	39	65	56	
24	46.9	45.5	44.6	45.7	20.4	27.1	21.4	23.0	13.3	14.6	15.5	14.5	74	55	82	70	☉ 2.9
25	44.3	43.4	42.9	43.5	20.0	26.1	22.3	22.8	14.1	14.0	14.2	14.1	81	56	71	69	
26	43.5	45.5	45.7	44.9	19.4	23.9	21.2	21.5	13.7	13.8	13.1	13.5	82	63	70	72	☉ 0.9
27	46.7	46.4	47.4	46.8	19.5	24.3	23.0	22.3	13.3	15.9	12.8	14.0	80	71	61	71	☉ 1.2
28	48.7	48.5	48.9	48.7	22.9	28.0	21.2	24.0	11.9	12.1	11.7	11.9	58	43	63	55	
29	51.4	51.1	51.3	51.3	19.3	27.5	20.6	22.5	12.7	13.6	10.7	12.3	76	50	59	62	
30	52.5	51.6	51.2	51.8	17.2	28.4	24.5	23.4	9.4	12.1	11.4	11.0	64	42	50	52	
31	51.7	51.2	51.5	51.5	21.5	30.3	22.8	24.9	14.1	13.1	12.7	13.3	74	41	62	59	
összesen	747.8	747.2	747.6	747.5	18.7	25.4	19.9	21.3	11.3	11.1	11.2	11.2	71	47	65	61	

A hőmérséklet valódi közepe: +21.1 C° (Normális érték: +21.3 C°). — A légnyomás maximuma: 52.5 mm. 30-án reg. 7 ó. — A légnyomás minimuma: 741.9 mm. 1-én d. u. 2 órakor. — A hőmérséklet maximuma: +32.3 C° 11-én d. u. 2 órakor (Norm. ért.: +31.7 C°). — A hőmérséklet minimuma: +13.5 C°. 5-én reggel 7 órakor. (Norm. ért.: +13.0 C°). — A hőmérséklet abszolút szélsőségei: +32.7 C° 11-én, és +8.5 C° 5-én. — A nedvesség minimuma: 0% 7-én d. u. 2 ó. (Norm. ért.: 31%). — A csapadékos napok száma: 7. (Norm. ért.: 9.) — A csapadékok összege 26 mm. (22 évi középérték: 52 mm.) — Elpárolgás augusztus hónapban 93.9 mm.

Jelek magyarázata: köd ☁, eső ☔, hó ❄, jégeső ⚡, égi háború ☄, villámlás ⚡, dara △, nosidó ☁, harmatvíz ☁ jellel jelöltetik, — ny = nyoma.

# METEOROLÓGIAI ES FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1886 AUGUSZTUS HÓNAPBAN.

B.

Nap	Szélirányok és szélere			Felhőzet				Ozon		Mágnesi elhajlás				Mágnesi intenzitás. (N.)			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	éjjel	nap-pal	7h reggel	10h d. e.	2h d. u.	9h este	7h regg.	10h d. e.	2h d. u.	9h este
1	—	NW <sup>2</sup>	NW <sup>4</sup>	7	9	3	63	0	7	8°9'2	8°13'5	8°17'7	8°12'8	69.4	66.0	70.0	72.3
2	NW <sup>4</sup>	NW <sup>8</sup>	NW <sup>1</sup>	0	1	0	03	7	0	8.5	12.3	18.7	12.9	68.5	67.1	71.0	72.7
3	—	W <sup>2</sup>	—	2	1	9	4.0	0	0	8.2	10.3	21.3	12.2	71.5	66.1	74.1	72.9
4	W <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	10	10	9	9.7	7	5	7.2	10.1	17.4	12.3	70.0	66.4	72.3	72.4
5	—	—	—	3	9	10	7.3	0	5	8.8	9.8	18.4	12.8	72.2	70.1	74.7	73.6
6	W <sup>3</sup>	W <sup>1</sup>	W <sup>3</sup>	10	1	0	3.7	5	6	9.8	12.2	19.6	13.4	72.8	71.3	75.6	74.5
7	—	W <sup>1</sup>	W <sup>3</sup>	0	1	0	0.3	0	0	8.5	10.9	18.2	13.5	73.2	70.4	72.7	74.5
8	—	SW <sup>3</sup>	SW <sup>1</sup>	3	6	1	3.3	3	3	7.7	12.0	15.7	11.8	71.4	69.0	71.0	72.8
9	—	SW <sup>3</sup>	—	1	1	1	1.0	0	0	8.6	12.9	17.1	12.3	70.4	68.7	73.7	73.0
10	—	—	—	0	1	0	0.3	0	0	8.0	11.6	17.5	12.4	70.4	67.5	70.2	74.9
11	E <sup>1</sup>	SW <sup>2</sup>	SW <sup>2</sup>	0	3	1	1.3	0	1	10.4	12.8	17.2	12.7	72.4	71.2	72.3	73.5
12	SW <sup>3</sup>	SW <sup>4</sup>	SW <sup>3</sup>	3	8	10	7.0	4	7	13.3	14.7	21.2	12.1	73.2	64.9	66.2	72.4
13	W <sup>2</sup>	—	—	10	8	0	6.0	8	7	17.4	14.2	15.8	8.9	69.1	67.6	74.4	74.6
14	—	—	—	1	8	9	6.0	0	6	9.8	14.0	16.0	9.1	70.4	58.6	70.5	69.2
15	N <sup>2</sup>	W <sup>5</sup>	—	1	1	2	1.3	6	3	7.4	10.6	15.6	8.6	71.0	61.8	71.7	70.2
16	—	—	—	1	8	2	3.7	0	0	9.4	9.2	16.6	8.2	75.1	66.4	71.3	72.2
17	—	—	E <sup>1</sup>	6	5	0	3.7	0	0	6.4	12.1	15.0	9.5	70.5	65.2	72.0	80.3
18	—	E <sup>1</sup>	—	3	7	7	5.7	0	0	8.6	12.2	17.6	4.4	69.3	60.4	70.3	73.6
19	N <sup>1</sup>	—	—	1	9	1	3.7	3	0	7.3	9.9	16.2	11.6	70.8	63.1	68.3	72.8
20	SE <sup>2</sup>	SE <sup>4</sup>	E <sup>1</sup>	4	6	2	4.0	3	0	9.9	12.1	15.5	11.7	71.3	69.5	70.7	73.0
21	E <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	0	4	1	1.7	2	0	6.8	11.0	16.5	11.8	69.2	67.5	69.3	71.8
22	—	SE <sup>2</sup>	—	0	3	0	1.0	0	0	7.9	10.3	16.2	11.6	71.8	67.5	72.9	73.6
23	SE <sup>1</sup>	SE <sup>2</sup>	SE <sup>1</sup>	3	5	3	3.7	0	0	7.4	10.6	16.3	12.0	70.9	70.0	74.1	76.2
24	—	—	—	7	8	2	5.7	0	2	10.6	12.4	17.8	11.1	73.0	64.2	69.8	70.6
25	E <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	E <sup>1</sup>	3	4	1	2.7	0	0	7.7	10.6	15.3	11.5	70.0	68.0	71.0	73.0
26	E <sup>2</sup>	N <sup>1</sup>	—	9	9	0	6.0	0	4	6.5	11.2	16.2	9.3	69.6	67.8	73.3	73.2
27	E <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	3	8	2	4.3	0	0	8.9	12.7	16.3	11.3	68.7	68.4	78.0	73.6
28	E <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	0	4	0	1.3	4	0	7.9	13.6	14.6	11.5	72.1	69.8	74.0	73.3
29	—	—	—	0	1	0	0.3	0	2	7.7	13.6	17.2	12.2	70.4	68.5	76.7	73.6
30	—	—	—	0	0	0	0.0	0	2	7.7	12.9	16.3	11.8	70.6	69.4	77.2	75.6
31	—	—	SW <sup>2</sup>	0	1	0	0.3	0	0	8.1	16.4	17.2	12.2	71.0	70.3	77.3	75.3
Közép	—	—	—	2.9	4.8	2.5	3.4	1.7	1.9	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW — Közép szélere: 1.1  
százalékokban: 6 0 29 12 0 18 25 10

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

Az abszolút vízszintes erő a mágnesi intenzitás (N) skálárszeiből a következő képlet  
szerint számítható ki:  $H = 2.1077 + (N - 70.0) 0.00052$ .





# 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.