

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

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVIFOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

XIII. KÖTET.

1881. JUNIUS

142-ik FÜZET.

XV. A BETEGSÉG-OKOZÓ BAKTÉRIUMOKRÓL.*

Az emberi ész működésének egyik fő törvénye, hogy kifejlődésének bizonyos stádiumában a dolgok okát és lényegét kezdi keresni; de szabály az is, hogy a primitív ész nem a tünetenyek közelfekvő oki összefüggését törekszik kikutatni, hanem a dolgok keletkezését természetfölötti erők felvételével és mindenféle bölcselkedés segítségével véli kimagyarázhatni.

Így a betegségeket és nevezetesen azon borzasztó csapásokat, melyek az emberi nemet járványok alakjában érik, a régibb időben a rossz szellemek működésének, az istenek haragjának, Apollo vést hozó nyilainak tulajdonították.

Majdnem minden vallási és bölcsészeti rendszernek megvolt a maga hipotézise a betegségek okainak megmagyarázására.

De már a ókorban is voltak olyan lángelméjük, kik ilyenmő elméleteket megvetve, csak a tények kutatásával elégedtek meg és észleléseik alapján képesek voltak legalább sejteni a betegségek valódi okait.

Már a régi egyiptomiak jól ismerték a bélférgeket,** s igen közel állott ehhez az a gondolat, hogy más betegségeket is élő lények működésének tulajdonítsanak.

A híres középkori arabs orvosok, — kiknek szintén kitűnő kutató tehetségök volt és a többi közt a rühatkát, melyet szabad szemmel csak nagyon nehezen lehet látni, ismerték — a fertőző betegségeket az erjedés folyamataival hasonlították össze; sőt már a Koránban is találkozunk ily fölfogással. Mindezen időnként fellillanó szellemi szikrák azonban csakhamar nyom nélkül kialudtak.

Mikor Leeuwenhoek mintegy kétszáz esztendővel ez előtt az összetett mikroskópot használni kezdte s a vízben előforduló

* Előadatott az 1881. márczius 16-ikán tartott szakülésen.

** Sőt Scheutner tanár az Ebers-féle (hieroglif) papyrusból kimutatta, hogy azt az apró férget, melyről csak újabban ismerték fel, hogy az egyiptomi chlorózist okozza, már a régi egyiptomiak mint e betegség okozóját ismerték.

mikroszkópikus élő lényeket leírta, újra felmerültek a régi eszmék, s csakhamar akadtak orvosok, kik mikroszkópikus dügvészt terjesztő legyek létezését állították.

Egészen más alapon nyugszik Sydenham-nek — a „brit Hippokrates“-nek, ki a 17. század végén élt — parazitizmusa, mely egy egész orvosi iskolának alapeszméjévé vált. Ez orvosok a betegséget a betegben, annak rovására kifejlődött és táplálkozó parazitának nézték.

A jelen század elején a chemia és fiziológia terén működő bűvárok — Cogniard de Latour, Schwann és mások — felismerték, hogy az erjedést és rothadást apró növényi szervezetek, a gombák okozzák. Az orvosok közül is többen, visszaemlékezve a régi orvosi elméletekre, a melyek bizonyos betegségeket a rothadásból, erjedésből eredőknek tekintettek, siettek megragadni az új eszmét, s állították, hogy bizonyos betegségek is az erjedéshez és rothadáshoz hasonló módon támadnak.

Ezen csirázó eszméket azonban az akkor uralkodó chemiai elméletek, nevezetesen pedig Liebig maró gúnyjával, kiírtották, úgy hogy csakhamar nem mert többé senki a gombákra, mint betegséget okozó ágensekre gondolni.

Hallier jeni botanikus tanárnak az érdeme, hogy az a gondolat, miszerint a betegségeket apró lények, az erjedésnek s rothadásnak gerjesztőivel rokon szervezetek, *gombák* okozzák, új életre ébredett. Az azonban, a ki az eszmét lánggra gyújtotta, vizsgálódásaiban téves útra jutott, s a legjelesebb botanikusok és természettudósok — De Bary, Pasteur, Sanderson, Nägeli, Cohn — kutatásaikkal bebizonyították tévedéseit; de e közben ők is megtanulták ismerni a dolog valódi állását, felismerték a *baktériumokat* s azoknak megfigyelésére a bűvarkodás legczélszerűbb módjait kitanulták.

Az orvosi tudomány, nevezetesen a betegségek okainak s fészkének felkutatására törekvő *kórtan* és *kórboncztan* csakhamar alkalmazni kezdte a bűvarkodás ezen módszereit. Azonkívül a mikroszkópjai vizsgálat tökéletesbítése és az állati szövetek vizsgálatának kitűnő módszerei ez idő szerint már lehetővé tették, hogy a bűvárnak könnyű szerrel sikerül a különböző fertőző betegségeknel előforduló baktériumokat az ember és állat testében, a test szövetei közepette láthatóvá tenni.

Kezdetben ugyan azon bűvároknak, kik az állatok testében baktériumokat találtak, fogalmuk se volt azon szerepről, melylyel ezen szervezetek bírnak; csak midőn a legkitűnőbb kórbűvároknak pontos módszerek segítségével sikerült e baktériumok fejlődé-

sét, azon módot és útat, melyen a test belsejébe jutnak és azok roppant szaporodását a legfontosabb belső szervekben látni és szemmel kíséni, csak azóta mondhattuk teljes biztossággal, hogy azon baktériumok, melyek fertőző betegségeknél a testben előfordulnak, nem véletlen és jelentéktelen leletek, hanem a betegségek okai.

Ezen tudósoknak köszönhetjük azon meglepő jelenséget, hogy a legújabb időben oly betegségeket, melyek évezredek óta ismeretesek és a melyeket mint az emberi nem kifejlődését sőt létét fenyegető járványokat s ragályos betegségeket minden szellemi erő megfeszítésével tanulmányoztak, úgyszólván rögtön, lényegökben megismerhettünk.

A baktériumok apró, de a természet háztartásában mégis oly nagyfontosságú világa a legkisebb és legegyszerűbb szervezeteket foglalja magában*, melyek éppen ezen tulajdonságuknál fogva a létért való küzdelemben igen kedvező viszonyok között vannak. Valamint a magasabban álló gombák, úgy a baktériumok se képesek szervesetlen anyagokból élni, hanem szerves anyagokon, és így az emberi testben is élősdie életet visznek. Életfolyamatuk által erjedést, rothadást okoznak, majd különböző festékeket sőt mérget is készíthetnek. Harántosztódással gyorsan és roppant mértékben szaporodnak; csak a *Bacillus*-nem megy kissé bonyolultabb fejlődési stádiumokon keresztül.

A baktériumoknak és a tulajdonképeni gombáknak, mint igen egyszerű szervezeteknek, nagyfokú alkalmazkodó képességök is van. Tenyésztés által más táplálkozás-viszonyokhoz szoktatva, természetöket és alakjokat megváltoztathatják.

Meglehet az is, hogy a különböző betegségeket okozó baktériumok egymásba átmehetnek és igen valószínű, hogy az ártatlan, a szénában élő baktériumok (bacillusok) áttenyésztés által az anyyira válságos lépfenét okozhatják, lépfené-bacillusokká változhatnak.

Mindamellet bizonyosnak mondhatjuk, hogy bizonyos köralakot okozó baktérium, azon esetben, ha a körülmények, vagy mesterséges úton mi magunk nem járulunk hozzá, hogy azt más életmódhoz szoktassuk, évszázadokon keresztül megtarthatja ugyanazon kóros tulajdonságait, melyek következtében bizonyos betegséget okoz.

Vannak, kik azt állítják, hogy már az ép szervezetben vannak mikrokokkuszok (baktériumok), melyek azonban csak a szervezet megbetegedése alkalmával, vagy tenyésztés útján vergődnek hatalomra és ekkor ugyanazon szervezetet, melynek alkatrésztét képez-

* L. Term. tud. Közlöny X. köt. 104. füz. 130. lap.

ték, tönkreteszik. Nézetem szerint a buvárok ezen „rejtett“ baktériumokat sohase látták; ilyenek az egészséges szervezetben nincsenek. A hol az élő testben baktériumok észlelhetők, ezek valamely betegség okainak vagy tüneteinek tekinthetők.

Az élő szervezetben előforduló baktériumokat a bonczoló termekben 6 év óta rendelkezésemre álló összes kórbonczolati anyagon tanulmányoztam s a betegségeknek a baktériumokhoz való viszonyát tüzetesen vizsgáltam. Kutatásaim alkalmával talált újabb adatokat, valamint az orvosi tudománynak idevonatkozó legfontosabb és legérdekesebb tapasztalait kívánom a következőkben röviden előadni.

A *vér vizsgálatára* a baktériumok felismerhetése szempontjából legalkalmasabb az a módszer, a melyet Koch írt le. A vér, valamint egyebeknek vizsgálásánál főszabály a legpedánsabb tisztaság. Azon vérből, melyet meg akarunk vizsgálni, egy kis cseppet finom üveglemezre (fedőlemezre) terítünk ki, meg hagyjuk rajta száradni és azután festjük.

A baktériumokat legjobban festi a methylviolet szín; Bismarkbarna is jó; ez azonban, úgy mint a többi anilin-színek, idővel elhalványodik. Találtam azonkívül oly baktériumokat, melyek e szerekkel általában nem festhetők.

Igen czélszerű festőszernek bizonyult a quinolein is, melyet tömény oldatban a felszárított készítményre cseppentettem és később gliczerinnel lemostam. Kiváló sikerrel ott használtam, hol spóra-képződés volt várható. A spórák sötétkékre, a belőlük kinövő fonalak halaványkékre színeződnek. Ezen festés által sikerült az ostorképzés jelentőségét valódi becsére visszavinni.

E mellett használtam még a vér vizsgálatára az úgynevezett vértényesztést nedves kamrákban. Ennek módszere is igen egyszerű. Egy kis vércseppet kevés oly folyadékkal együtt, melyben a baktériumok továbbfejlődhetnek, szintén fedőlemezre viszünk és a cseppnek megfelelően kivájt nagyobb üvegre oly módon alkalmazzuk, hogy a csepp a vájulat felé nézzen, azután az így keletkezett kis kamarát olajjal légmentesen elzárjuk és pár napig oly hőmérsékletnek teszszük ki (30—35° C.), melynél a baktériumok leggyorsabban fejlődnek.

Ha ezen készítményt most mikroskóp alá helyezzük, igen szépen sikerül a baktériumoknak a tápláló folyadékban roppant szaporodását és különböző fejlődés-mozzanatait szemmel kísérni.

Hogy az állati test *szöveeteibe* befészkelődött baktériumokat felismerhessük és észlelhessük, legczélszerűbben kettőskéssel finom metszeteket készítünk, melyek az említett anilin-festékekkel

vagy haematoxylinnel festve a bennük tartózkodó baktériumokat szépen előtűntetik.

Mesterségesen keményített szövetekből és szervekből készített finom metszetek haematoxylinnel és kárminnal, vagy a következő általam használt módszer szerint anilinnal is állandóan festhetők.

A készítményeket (metszeteket) hosszú ideig anilinzölddel és azután anilinviolával színezzük. Erre itatós papiros közt egy perczig abszolút alkoholban és terpentinben hagyjuk állani, azután pedig melegítéssel meglágyított kanadabalzsamba teszszük.

A baktériumokat a szokott módszerek szerint vagy vattával elzárt „in situ“ megvizsgálható Kühne-féle üvegekamrákban tenyésztetem, mely tenyésztés abból áll, hogy vékonyfalzatú és lelapított kis üvegedénybe oly folyadékot teszünk, mely a baktériumoknak elég tápszert nyújt, hogy benne fejlődhessenek és szaporodhassanak. A folyadékban netalán már létező baktériumokat felforralás által előbb megöljük s az edényt új baktériumoknak a levegőből bejutásától megóvjuk — sterilizáljuk — és most ezen folyadékba oltunk be oly anyagot (pl. oly vért), a melyben bizonyos baktérium-faj tartózkodik.

Ezen tenyésztő folyadékot most oly hőmérséknek teszszük ki, melynél a bevitt baktérium kifejlődni képes és időnként a vékony üvegen keresztül mikroskóppal megvizsgáljuk a tenyésztett baktérium-faj fejlődését vagy átváltozását.

A legczélserűbb tenyésztő talaj a betegségeket okozó baktériumok számára az élő állat teste. Ha pl. meg akarjuk tudni, hogy vajjon egy bizonyos baktérium-faj képes-e betegséget okozni, akkor oly anyagot, a melyben az tartózkodik, egészséges állat bőre alá vagy vérébe fecskendezünk. Ha a baktérium ott annyira szaporodik, hogy az állat miatta megbetegszik vagy megdöglik, akkor betegség-okozó (pathogen) baktériummal van dolgunk.

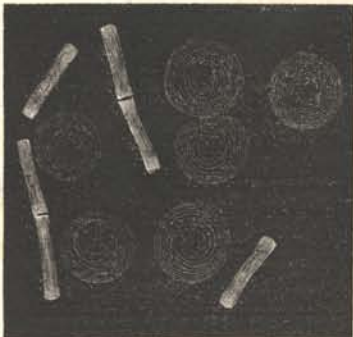
Mielőtt azonban ezen vizsgálati technika ismeretével felszerelve beleereszkedhetnénk a baktériumok kutatásába; mielőtt megvizsgálhatnánk, hogy tulajdonképen mely betegségeket okoznak a baktériumok és mily alakban, mily úton jelennek meg a testben, a test mely részében telepednek le, és végre, hogy mi módon teszik aztán tönkre a szervezetet: előbb még azon kérdést kell eldönteni, vajjon nem fordulnak-e elő már az egészséges szervezetben is baktériumok.

Említett módszerekkel számtalanszor meggyőződtem arról, hogy egészséges ember vérében és ép szöveteiben baktériumok nincsenek. Sőt több mint 100 esetben megvizsgáltam 20—24 órával a halál után nem fertőző betegségekben meghalt egyének még nem rothadt

vérét, de abban baktériumokat szintén nem találtam. Ellenben heveny fertőző betegségekben elhaltaknál a vérben és a szövetekben majdnem mindig voltak baktériumok.

A fertőző betegségeket ez idő szerint a baktériumok hatás-módja szerint 3 csoportba lehet osztani, a mely osztályozás azonban további kutatások és tökéletesebb módszerek által megváltoztatásnak lehet alávetve. Feloszthatjuk ezeket:

1. Oly betegségekre, melyeknél a baktériumok fejlődése, ropant száma és jellemző tartózkodáshelye teljesen megfejtik a betegség keletkezését, alakját s a bonczolati leletet. Ide tartoznak a *lépfene* (anthrax), bizonyos (többnyire sérülésekből kiinduló) igen heves lefutású *csonthártya*, *csontvelő*, *izületi*- és *szívbántalmak*, bizonyos *tüdőgyulladások*, valamint állatokban mesterségesen létrehozható sokféle *fertőző bántalom* stb.



1. ábra. Baktériumok, anthraxban elhalt ember véreéből, több mint 1000-szeres nagyításnál. Különálló és osztódásban levő bacillusok a vörös vértestecskék közt.

2. Egy sokkal kevésbé élesen határolt csoportba tartoznak oly betegségek, a melyeknél mindig találunk ugyan bizonyos jellemző baktériumokat, de a mely baktériumok viszonya a kórfolyamathoz és a kórbonczolati képhez még nincs tökéletesen kiderítve. Ilyen a *difteritisz*, a *himlő*, a *kanyaró*, a *viszszatérő láz* és a *hasi hagymáz*.

3. A harmadik csoportba tartoznak a többi úgynevezett fertőző betegségek, melyeknél nem mindig találunk baktériumokat. Ilyenek a *sebfertőzésbeli bántalmak*, a *váltóláz*, a *szifilis*, a *tuberkulózis*, a *lepra* (poklosság).

A *lépfene* (anthrax) a legtökéletesebben ismert baktériumok előidézte betegség; egyszersmind a legrégebben ismert állati járvány. Már Mózes könyveiben van róla említés. Az ezen betegségnél előforduló baktériumot Pollender, német állatorvos már 1849-ben leírta, azonban jelentőségét nem ismerte. A baktériumnak fontos szerepét csak későbbben derítették ki kitűnő botanikusok és kórbuvárok, mint Davaine, Pasteur, Naegeli, Cohn és főleg Koch.

A lépfenét okozó baktérium a *Bacillus anthracis* $\frac{1}{100}$ milliméter hosszú és $\frac{1}{1000}$ mm. vastag pálczika (1-ső ábra), mely mindkét végén mintegy egyenesen le van vágva s kissé meg is van vastagodva. Sokszor több pálczika e végével szorosán összefügg, mely szoros összefüggés okozza, hogy a bacillusokon ostorok nem fejlőd-

nek és így nem is mozognak. E baktériumok kedvező viszonyok között fonalakká nőnek ki, melyekben igen ellentálló spórák fejlődnek, és ezek azok, melyek emberek vagy állatok sérüléseibe jutnak, ha közvetlenül vagy közvetítve lépfenés hullarészekkel jöttek érintkezésbe. A fertőzés helyén a bőrben vagy a gyomorban és belekben, sőt, mint egy esetben kimutathattam, a nő nemi részeiben a spórák megint pálczikákká nőnek ki, melyek roppant gyorsasággal szaporodnak. Innen a vérbe jutva, ott is annyira szaporodnak, hogy a belső szervek legapróbb véredényeit eldugaszolják (2-ik ábra *A'*), minek következtében helybeli, gyorsan a ha-



2. ábra. Metszet egy anthrax következtében gyuladásba jött veséből, több mint 700-szoros nagyításnál. A bacillusok az elzsírosodott sejtekkel kitöltött húgycsatornácskák (*h*) közti kötőszövetben részben szétszórva (*A*) részben kis véredényekben (*A'*) fekszenek.

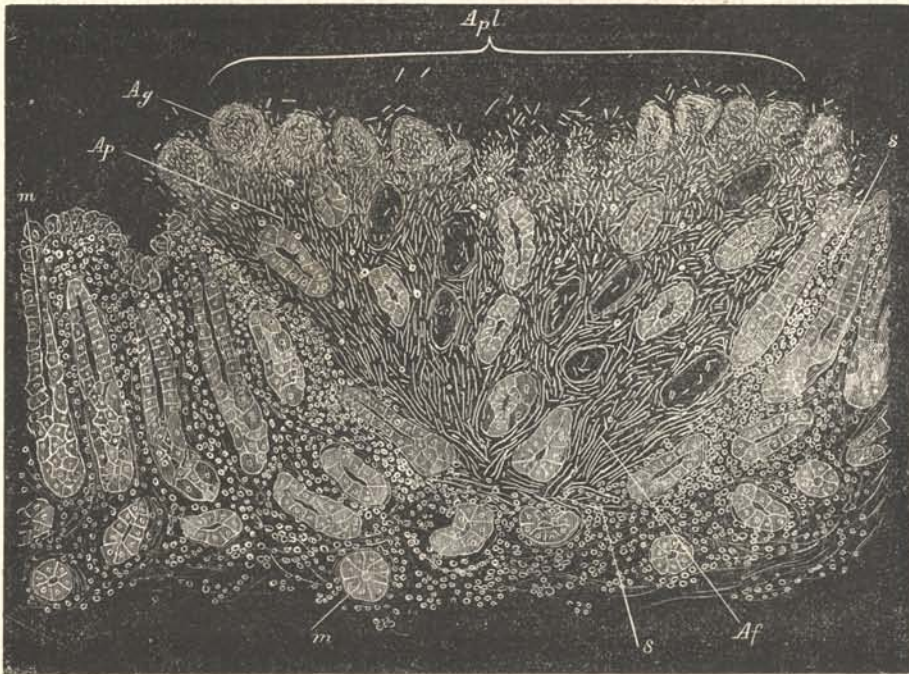
lálhoz vezető bántalmak támadnak. Így két esetben a veséknek halálos megbetegedését sikerült embernél kimutatnom (2-ik ábra).

Azt állították, hogy az élő testben csak pálczikák találatnának. Az anthrax (vagy mycosis) intestinalisnál azonban sikerült a gyomorban és a belekben jellemző baktérium-kolóniákat találnom, melyek bizonyos elrendőződésben mikrokoccusszerű szétesési termékekből, pálczikákból és fonalakból állottak (3. ábra).

Az anthraxnál található anatómiai változások, a bacillusok jellemző alakja, roppant száma és tartózkodás-helye a szervezetben,

egyrészt a betegség természetét határozottan felismertetik s a diagnózist biztosítják, másrészt a halálos kimenetelt megmagyarázzák.

Vannak az anthraxhoz hasonló betegségek; sőt oly mycosis intestinalist észleltem, a melyet nem pálcza-, hanem más alakú baktériumok okoztak; ezek az anthrax-szal talán genetikus összefüggésben is vannak; de csak akkor vagyunk jogosulva lépfenére következtetni, ha a bőrön vagy a nyálkahártyákon bacilluskolóniákat, a vérben jellemző alakú bacillusokat találunk, és hogyha a kísér-



3. ábra. Baktériumok anthraxban elhalt ember gyomrában. 250-szeres nagyítás. A nyálkahártya felületén egy kölesnyi nagyságú anthraxbacillusokból álló plaque (*Apl*) látható, mely gyuladásos izzadmánynyal (sarjadzásokkal *s*) van körülveve. A plaque legfelületesebb rétege barna bacillus-halmazokból, göbökből (*Ag*), a középső rétege pálczikákból (*Ap*), legalsóbb rétege lépfenés fonalakból (*Af*) áll. *m* gyomor-mirigyek.

leti állatok, melyeket ezen vérrel beoltunk, egy pár nap múlva anthraxban elhalnak.

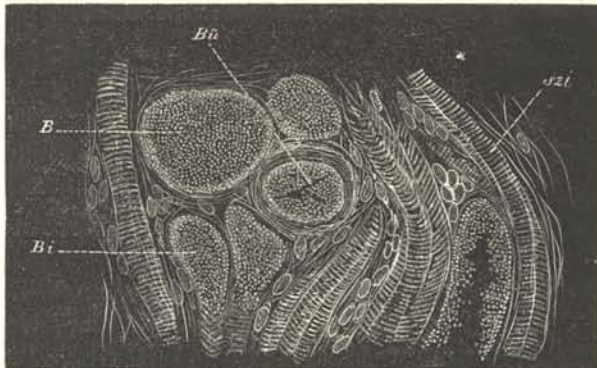
A többi ezen csoporthoz tartozó betegségek közül legyen még szabad egy igen rövid idő alatt halálhoz vezető ízületi és szívbántalmat említenem, a melyet megfigyeltem, s a melynél egy kis sérülésen keresztül jutottak a baktériumok a testbe, a melyek az ízületekben annyira elszaporodtak, hogy a különböző ízületek gyuladásterméke csupa igen kis pálczika alakú és gömbölyű baktériumokból látszott állani (4. ábra).

Szintúgy a vérben is számtalan ily baktérium volt és a szív legkisebb edényei egészen ki voltak töltve baktériumokkal (5. ábra *B. Bü. Bi.*), úgy hogy ennek következtében a szív működése megszűnt.



4. ábra. Metszet egy ízületi gyuladással elhalt egyén ízületi porcogójából. A porczogó felrostozódott felületén (*if*) és a belsejében (*Bp*) számtalan baktérium van.

tők. Azonkívül különböző más szervekben apró mikrokokkusok vagy pálcikák csoportjait figyeltem meg. Hagymázos vér állatokra való átoltása nem volt káros befolyással. Tífuszos vérben mindig plazma-



5. ábra. Metszet oly egyén szívéből, ki baktériumok okozta ízületi és szívgyuladással halt meg. 800-szoros nagyítás. A helyenként elfajult szívizomrostok (*szí*) közt a kötőszövetben (*B*), az ütőerekben (*Bü*) és a többi edényekben, végre az izomrostok között is baktérium-kolóniák (*zooglea*) vannak.

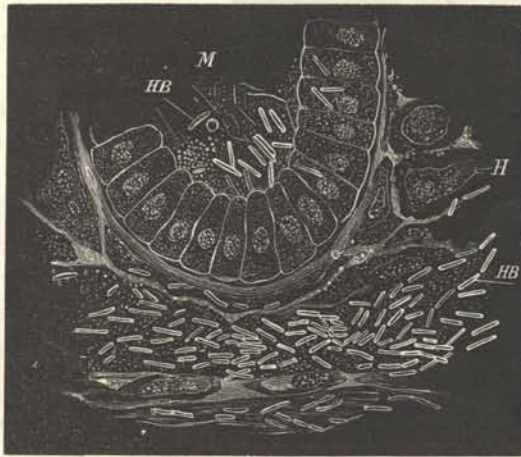
ban baktériumokat nem látott, tenyésztés által igen rövid pálcza alakú baktériumokat (monadinákat) nevelni. *Buhl* és *Wys*s kanyaró után létrejött tüdőgyuladásnál szintén találtak baktériumokat. Nekem

A második csoportba tartozó betegségek közül tüzetesebb vizsgálat tárgyává tettem a hagymáz (typhus), melynek baktériumait *Letzerich*, *Klein*, *Klebs*, *Eberth* és mások leírták. A bélfekélyekben bacillusokat (6. ábra *HB.*), a varban pedig a mely a belekben a fekélyeket elborította, nagy mennyiségű mikrokokkus-tömegeket (*zoogleát*) találtam, melyek csak részben voltak haematoxylinnel megfesthe-

tömegeket találtam, melyek szélükön *methyl-viola* színnel erősen festhetők; ezek úgy látszik, tenyésztés által gömbölyű baktériumokká esnek szét.

A kanyarót (morbilli) eddig nem tartották oly betegséggnek, melyet baktériumok okoznának, noha *Klebs*-nek sikerült egy kanyaróban elhalt gyermek nyálkájából, melyben azon-

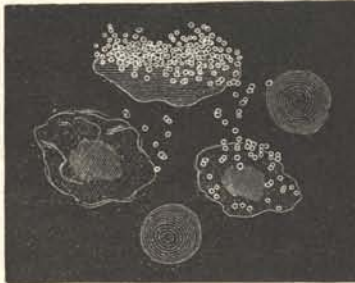
sikerült az ezen vizsgálatok óta nagy fokban tökéletesített módszerek alapján egész biztossággal kimutatnom, hogy kanyarónál a vér- és a légutak nyálkájában mindig számtalan, $\frac{1}{10000}$ milliméter



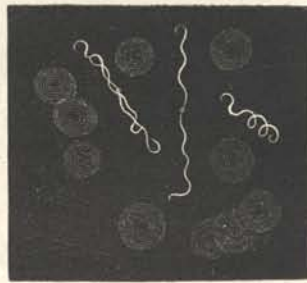
6. ábra. Metszet egy *hagymásos* duzzanattól a bélben. 900-szoros nagyítás. Egy mirigy fenekén (*M*) és az azt környező, hagymásos sejteket (*H*) mutató szövetben számtalan hagymáz-bacillus (*HB*).

átmérőjű, többnyire kettősen együttálló, lapított baktérium található (7. ábra).

Ugyanoly baktériumok okozzák a kanyaró után fellépő, annyira válságos *tüdőgyuladást* is. A tüdő tüzetesebb vizsgálatánál



7-ik ábra.



8-ik ábra.

7. ábra. *Részlet kanyarós tüdőgyuladásban* meghalt gyermek *tüdejéből*, 900-szoros nagyításnál. A léghólyagcsák hámsejtjeit baktériumok lepik el; a sejtek közt is számtalan mikrokokkus és diplokokkus látszik. — 8. ábra. A *febris recurrens*t okozó *Spirochaeta Obermayeri* 800-szoros nagyításnál, a lázas roham alatt a vérben.

ugyanis látható, hogy a gyulladás nem annyira a hörgő gyulladásának folytatása, hanem hogy az általános kanyarós fertőzés útján először a tüdőnek vér- és nyirkevényeiben szaporodnak a baktériumok, és hogy innen jutnak a kötőszövetbe és csak aztán a tüdő léghólyagocskáiba, az alveolusokba.

Az ezen csoporthoz tartozó, *difterítiszt* okozó baktérium természetrajzát főleg Klebs, a *himlőt* leginkább Weigert, a *visszatérő lázét* (febris recurrens) Obermeyer kutatta és ismertette meg. Igen érdekes ez utóbbi betegség baktériuma, mely pödrött fonál alakú, és a pörge-baktériumokhoz (Spirobacteria Cohn.) tartozik. Ez a gomba csak a lázas rohamok alatt lép föl nagy mennyiségben a vérben (8. ábra). A *visszatérő láz* baktériumai leginkább a test alacsonyabb hőfokánál érzik jól magukat, és ekkor hosszú fonalokká nőnek ki, a lázas hőmérséklet azonban nem sokára megöli őket és ennek következtében egy időre megszűnik a láz. Ezen baktériumnak a szervezetben visszamaradt spórái azonban egy pár nap alatt megint pörge-baktériumokká fejlődnek ki, ez alakokban a vérbe jutnak és új lázas rohamot idéznek elő.

A *harmadik csoportba* tartozó betegségeknél többnyire mérsékelt számú, gömbölyű vagy hosszúkás baktériumokat találtam, de sokszor semilyet sem vettem észre. Igaz, hogy kivált a *sebfertőzés-beli* betegségek eses vagy genyes termékeiben baktériumok soha se hiányoztak, de a genyben található baktériumoknak kétes jelentőségök van.

Az úgynevezett *pathogén* (betegségeket okozó) *baktériumok* ezen beosztása egyszersmind megmagyarázza azoknak hatás-módját az emberi szervezetre. Az anthrax baktériumai például roppant mennyiségükkel leginkább mechanikus módon vezetnek a halálhoz; megakasztják a vérkeringést a belső szervekben, s a vérnek oxidációját a tüdőben. A második csoport baktériumai nem oly számosak és tartózkodás-helyük sem olyan, hogy tiszta mechanikus módon okozhatnának betegségeket vagy halált. Fel kell ezeknél tenni, hogy inkább chemiai úton hatnak, vagyis azáltal, hogy életfolyamatuk közben oly anyagot, hogy úgy mondjam mérget készítenek, a mely az ember jólétére káros befolyással van, sőt sokszor halált okoz. Ezen mérég azonban annyira a baktériumokhoz kötött, hogy e betegségeknél szükséges, hogy a baktériumok is mindig a szervezetben jelen legyenek.

A harmadik csoport betegségeit okozó mérég már önállóbb. Baktériumok lehetnek ugyan a mérég készítői, vagy vivői, de a mérég ezek jelenléte nélkül is, önnönmagában képes eme betegségeket okozni.

Úgy látszik, a természet törvénye az, hogy ha a szervezet egyszer bizonyos fertőző baktérium invázióját kiállta, ez által ugyanazon betegség baktériumának másod ízben való behatolása iránt némileg védve van. Ezen alapszik a védő oltás jótékony hatása, a melyet nem csak himlőnél de anthraxnál is sikeresen alkalmaznak.

Ez az, a mit azon szerepről, melyet a baktériumok a fertőző betegségekben visznek, elfogulatlanul mondhatunk.

Látjuk, hogy a baktériumokat borító homály, mely annyi kalandos hipotézis felállítására adott alkalmat, már is helyet enged azok fejlődésének kutatásából szerzett oly ismereteknek, melyek alapján jogosúlva vagyunk a baktériumokat természettudományi rendszerünkbe besorolni.

Sok el nem döntött kérdés van ugyan még e tárgyra vonatkozólag, de ez soha se lehet ok arra, hogy valaki a meglevő, annyi fáradsággal és veszélylyel kiderített tényeket ignorálja, vagy kicsinyelje.

DR. BABES VIKTOR.

XVI. MAGYARORSZÁG LAKÓINAK KÖZÉPTEMETÉRŐL.

Valamely emberfajának vagy nemzetnek anthropológiai bélyegét az emberi test bizonyos tulajdonságainak átlagos értékeiből határozzuk meg. E tulajdonságokhoz tartoznak az egész testnek, a test egyes részeinek (koponya, arcz stb.) hosszasága, szélessége és átmérői; a test vagy egyes részeinek súlya, az izmok erő kifejtése, a bőr, a szemek és a hajzat színezete stb. Az ily módon gyűjtött számokból és mértékekből kiszámítjuk ezek átlagait, a melyekből azután az átlagos vagy *középmembert* (Mittlerer Mensch) határozzuk meg. E középmemberben az egész fajta vagy nemzet általános bélyege van kifejezve.

Miután az anthropológiai tanulmányokban ma már minden civilizált országban jelentékeny haladás történt, kívánatos, hogy hazánk lakóinak anthropológiai bélyegét mi is közelebb tanulmányozzuk.

En a fentebb elősorolt tulajdonságok közül a Magyarországon lakó embernek testmagasságát vagy *középtermét*t tűzvén ki magamnak vizsgálat tárgyául, erről már az 1876-ik évben Budapesten tartott nemzetközi ősrégészeti és ősembertani kongresszuson felolvasást tartottam* és kijelentettem

* E felolvasás „Recherches sur la taille moyenne des hommes en Hongrie“ cím alatt meg is jelent a kongresszus 1876. évi „Compte rendu“-jében.

egyszersmind, hogy annak bővebb és több szempontból való kidolgozását későbbre tartom fenn magamnak. Ez ígéretemnek megfelelni óhajtván, a tárgyat ki is dolgoztam, és e lapok keretéhez mérve, főbb eredményeiben ime közrebocsátom.*

Mindamellet, hogy az emberek természetükre nézve véghetetlenül eltérnek egymástól, számos mérés bizonyítja, hogy a különböző fajták és nemzetek bizonyos átlagos magasságot mutatnak, mely rájuk nézve jellemző, és e fajta vagy nemzet *középtermének* neveztetik.

Valamely ország lakói középtermének meghatározására a sorozó vagy az ujonczozó lajstromokat szokták használni. E kétféle lajstrom közt azonban nagy különbség van. A sorozó lajstromok (Conscriptionslisten) ugyanis kizárólag az ujonczozáshoz legelőször behívott egyéneket — az első korosztálybelieket — és azok mértékeit tartalmazzák, minden tekintet nélkül arra, vajjon nagyok-e vagy kicsinyek, a katonai szolgálatra alkalmasak-e vagy nem; holott az ujonczozó lajstromok csak az 59 hüvelyken fölül és a *katonai szolgálathoz választott egyéneket* és

* Az értekezést egész terjedelmében 8 statisztikai táblázattal és szakszerűen kidolgozva a Braunschweigban megjelenő „Archiv für Anthropologie“ című folyóiratban közlöm. SCH.

azok mértékeit tartalmazták. A sorozó lajstromoknak tehát az a jó oldaluk van, hogy aránylag nagyobb számú egyén mértékeit és más tekintetben is kevert és összehányt népséget nyujtanak anyagúl, mi éppen a természettudományi tanulmányokra nézve igen fontos. Én azért is a főszólyt a sorozó lajstromokból merített anyag feldolgozására fektettem, és az emellett felhasznált ujonczozó lajstromok nekem csak arra szolgáltak, hogy mind a kétféleből kapott eredményeket egymással összehasonlíthassam.

Az ujonczozó lajstromokra vonatkozó jegyzeteket, melyek az egész országra (kivéve Erdélyt és a korona országokat) terjedtek ki, a budapesti főhadparancsnokságtól kaptam; a sorozó lajstromokat pedig 3 hadkiegészítő parancsnokságnál, t. i. a budapesti, győri és a székesfehérvárinál, kellett összegyűjtenem, hogy elég tekintélyes anyagra tehessek szert. Ez által nekem majd nem 5 egész megyének — név szerint Fejér-, Veszprém-, Tolna- (4 járás), Győr- és Pest-Pilis-Solt-Kiskun-megyének (3 járás a fővárossal) — sorozó lajstromai állottak rendelkezésemre.*

Különös szólyt fektettem tanulmányaimnál arra, hogy csak egy kornak t. i. a bevégzett 20. éves kornak középmagasságát határozzam meg. Ezért is anyagomat a régibb sorozó rendszer korszakából merítettem, mert ennek értelmében a fiatal emberek csak a 20-ik év betöltésével hívatnak legelőször sorozás alá, holott az új (az általános hadkötelezettség) rendszer szerint már a 19-ik év betöltésével hívatnak a katonai szolgálathoz. Mind a sorozó, mind az ujonczozó lajstromokat 3 ugyanazon egymásután következő évből t. i. 1866-, 1867- és 1868-ból

* E mindkét rendbeli lajstrom felhasználhatása végett a budapesti főhadparancsnokság engedélyt kellett kikérnem, mit csakhamar a legnagyobb készséggel meg is kaptam, *miért is e főparancsnokságnak itt nyilvános köszönetemet leróni kedves kötelességemnek tartom.* SCH.

vettem. Az ujonczozó lajstromokra nézve meg kell jegyezni, hogy az 1866-iki lajstromok nem voltak feltalálhatók, és így e helyett az 1865-ikieket kellett vennem. A 19 és 20 évesek középtermetének összehasonlítása céljából azonban Fejérmegyére nézve az új sorozó rendszer aerájából vettem fel egy 3 évi ciklust, t. i. az 1871, 1872 és 1873 évek első korosztálybeli sorozó lajstromait.

Miután az ujonczozottakat azelőtt a hüvelykmérték szerint mérték, statisztikai adataimat én is e szerint állítottam össze, azonban a hüvelykmérték mellé a megfelelő métermértéket is hozzátettem.

Az emberek növésének viszonyai változnak az egyes évek szerint. E tekintetben különösen érdekes azon kérdés, hogy egy inséges év milyen befolyással van az ilyen évben született emberek középtermetére. Hogy e kérdést is bevonhassam vizsgálatom körébe, azért választottam a fent említett 3 évi ciklust, mert az 1847-iki év nálunk oly inséges év volt, a melyben a gabona rossz termés következtében fellette drága volt* és az ez évben születtek 1868-ban jöttek legelőször sorozás alá.

A növés viszonyai változnak továbbá az éghajlat, a nemzetiségek, valamint a szerint, hogy az emberek városokban vagy faluhelyen, hegyes vagy róna-vidékeken laknak. Végre az emberi termet, minden egyéb viszonyokat egyenlőknek gondolva, annál magasabb lesz, minél gazdagabb valamely ország, minél jobbak a lakások, a ruházat és főleg az eledél, és minél

* Dr. Fekete Lajos „Magyarország ragályos és járványos betegségeinek története“ (Debreczen 1874) című könyvének 80. lapján az 1847. évet illetőleg e következőket mondja: „Sáskák pusztították Magyarországot és Erdélyt; ehhez járult még az egész országra terjedő rossz termés, a melynek következtében a nyomorultak és éhezők se regesen vándoroltak a fővárosba, hol majd hamar egy nehéz hagymáz-járvány tört ki“, stb.

kisebb az inség, a fáradozás és a szü-
kölködés a gyermek- és a serdülő kor-
ban. E viszonyok közül a sorozó laj-
stromokból vett anyag feldolgozásánál
többekre voltam tekintettel, és ezért a
középtermetet többféle szempontból
vettem vizsgálat alá.

I. *Az egész ország ujonczozó lajstro-
mairól.* Az 1865., 67. és 68. években
az egész országban (a fentemlített ré-
szek kivételével) összesen 77579
ujonczot soroztak be a hadsereghez,
kik közül 1865-re 24307, 1867-re
29709 és 1868-ra 23563 esik. E szá-
mokban mind a 3 korosztály egyesítve
van. E 20, 21 és 22 éves ujonczok
évek és mérték szerinti összeállítása azt
mutatja, hogy azoknak középtermete,
úgy minden egyes évben valamint egész
összegökben $62\frac{1}{2}$ hüvelyket vagyis
1'646 m.-t tesz; más szóval: az ujon-
czok legnagyobb száma ezt a mértéket
mutatta.

Kőrösi József, mint az 1879.
évi december 31-ikén a budapesti
embertani és régészeti társulat ülésében
e tárgyról tartott előadásából kitünik,
20667-re rugó 19—22 éves ujoncznak,
és így 4 korosztálynak összeállításából
1'631 m. középmagasságot kapott.
Ezen eredmény összehasonlítva az
enyémmel, 15 mm.-rel kisebb közép-
termetet mutat, ami, véleményem sze-
rint, annak tulajdonítható, hogy Kőr-
ösi az általam tekintetbe vett 3 kor-
osztályon kívül még a 19. éveket is
számítása körébe vonta. E csekélyebb
mérték azt is mutatja, hogy az ember
a 19-ik életévét befejezve 15 mm.-rel
kisebb mint az utána következő 20-ik
életévében.

Az 1847-iki inséges év befolyását
az 1868-ban ujonczozottak termetére
az ujonczozó lajstromokból nem lehe-
tett konstatálni, mert a középtermet
1000-re redukált száma 1868-ban csak
2'23 m.-nyivel volt kisebb az 1867-ik
éviénél. Ily csekély különbség, sőt na-
gyobb is, két közönséges év között is
előfordulhat.

II. *A sorozó lajstromokról.* A 20 éves

emberek középtermetének meghatáro-
zására közel öt egész megyének 3 egy-
mást követő évre (1866—67—68)
terjedő első korosztályú sorozó lajstro-
mait használtam. Az ez években soroz-
zott (1845-, 46-, 47-ben született) és
megmért fiatal emberek száma összesen
16107 volt. Ezeknél a növés viszonyát
ötféle szempontból vettem vizsgálat
alá:

a) A középtermetet általában és
összehasonlítva az ujonczokból kapott
eredménynyel;

b) a növés viszonyát különböző
évek szerint, különös tekintettel az
1847-iki inséges évre;

c) a növés viszonyát a különböző
megyék szerint;

d) a városi és falusi, valamint a sík
és hegyes vidékek lakossága, és végre

e) a különböző nemzetiségek sze-
rint.

a) *A sorozottak növésviszonyáról álta-
lában, és összehasonlítva az ujonczok kö-
zéptermetével.* A már fent jelzett terüle-
ten és években sorozott 20 éves fiatal
emberek mérték szerinti összeállítása
 $62'' = 1'633$ m.-nyi középtermetet mu-
tat fel, mi az ujonczokéval összehason-
lítva ez utóbbiakra nézve $0'013$ m.-nyi
többletet mutat. Különben erre még
alább visszatérünk.

A termet szélsőségeit illetőleg kis
termetű ($50'' = 1'317$ m.-en alul) 8
egyén volt, és pedig: 3 egyén $49'' =$
 $1'290$ m.-rel, 1 egyén $47'' = 1'237$ m.-
rel, 1 egyén $45'' = 1'185$ m.-rel, 2 egyén
 $40'' = 1'053$ m.-rel és 1 egyén $36'' =$
 $0'948$ m.-rel. A $42'' = 1'106$ m.-en
aluli embereket törpéknek szokták ne-
vezni. A sorozottak között tehát 3 törp-
pénk van; a többi ötöt pedig féltörp-
pének mondhatjuk. A *szélső magas* ter-
metet illetőleg 6 egyén volt $70'' =$
 $1'843$ m.— $1'869$ m.-rel, és 3 egyén
 $71'' = 1'870$ m.-rel. Egyik sem érte el
közülök az ötlet, és így óriás termetről
egyiknél sem lehetett szó.

b) *A termelt viszonyairól az egyes
évek szerint.* Az 5 megyében 1866-ban
6469, 1867-ben összesen 5000 és

1868-ban 4638 20 éves sorozott egyén jött mérték alá. Ezeknek az egyes évek és mérték szerinti összeállítása mutatja, hogy 1866-ban a középtermet $61\frac{1}{2}$ " = 1'619 m., 1867- és 1868-ban $62\frac{1}{2}$ " = 1'646 m. volt. E 3 szám átlaga 1'637 m.-nyi végleges középtermetet ad.

Az 1847-iki inséges év befolyása az 1868-iki hadkötelesek *középtermetére* itt sem volt konstatálható, sőt az 1868-iki év, mint láttuk, nagyobb középtermetet adott, mint az 1866-iki; mindazonáltal az inséges év kedvezőtlen befolyása igenis feltűnő az ú. n. szélső termeteknél: ugyanis az 55"-en alul eső sorozottak 1000-re redukált arányszámainak összege tesz 1867-ben 3'60-at, 1866-ban 4'79-et és 1868-ban 4'96-ot; tehát a szélső kicsinyek legnagyobb számmal voltak 1868-ban. Ugyanezen arányt csak hogy megfordítva látjuk a szélső magas embereknél; t. i. a 69"-en felüli egyének 1000-re redukált arányszámainak összege 1867-ben tesz 2'80-at, 1866-ban 2'26-ot és 1868-ban 1'94 századot. Tehát a nagy emberek legkisebb számmal voltak az 1868-ik évben.

c) *A termeti viszonyok az egyes megyék szerint.* A sorozottak megyék és mérték szerinti összeállítása Tolna-, Győr- és Pestmegyére* nézve $62\frac{1}{2}$ " = 1'646 m.-nyi, Fejér- és Veszprémmegyékre pedig $61\frac{1}{2}$ " = 1'619 m.-nyi középtermetet mutat. Ha mind ez 5 középtermet átlagát vesszük, a megyékből 1'635 m.-nyi végleges középtermetet kapunk.

A szélső kicsiny (55"-en aluli) termetre nézve Fehérmegye, a szélső nagy (69"-en fölül) termetre nézve pedig Tolnamegye mutatja a legkedvezőbb viszonyokat, Veszprém-, de különösen Győrmegye pedig a legrosszabb viszonyokat. Ez utóbbi körülmény en-

* E megye hosszú neve helyett e rövidített elnevezést fogom használni; ép úgy szólok „Tolna- és Pestmegyeről“ ámbár az elsőnek csak 4, a másodiknak a fővárossal együtt csak 3 kerületét értem.

gemet arra bírt, hogy Győrmegyét járásai szerint közelebbről vizsgáljam. Ennek folytán az találtam, hogy e rossz viszonyokat leginkább a Tó-Sziget-Csilizközi járás okozza, mert míg a másik 2 járás (a sokoróalyai és pusztai) és Győrvárosa $62\frac{1}{2}$ "-nyi középtermetet mutat, ez a tó-sziget-csilizközire nézve csak $61\frac{1}{2}$ "-nyi. Ez utóbbi járás továbbá a szélső kicsiny termetre nézve is a legrosszabb viszonyt mutatja (20'3 pro mille), holott a szélső nagy termetre nézve a másik 2 járás, beleértve Győrvárosát, még rosszabb viszonyokat mutat, mint a tó-sziget-csilizközi.

Mint már fentebb említettem Fehérmegyére nézve az új sorozó rendszer aerájából is 3 egymásután következő évben (1871, 1872 és 1873) sorozott és mért fiatal emberek termeti viszonyait vizsgáltam azon célból, hogy a 19. és 20. éves kor termetét egymással összehasonlíthassam. E megyében a jelzett 3 évben az első korosztályú sorozottak összege 7843 volt, kik közül 5467 egyén méretett meg. (A megyében 4987, Sz.-Fehérvár városában 480). Ezeknek mérték és szám szerinti összeállítása, mind az egyes években mind azok összegében $61\frac{1}{2}$ " = 1'619 m.-nyi középtermetet mutat.

Látszólag tehát a 19 és 20 évesek közti középtermetben nincs különbség. De ez csak látszólagos. Mert a különbség azonnal feltűnik, ha mindkét évbeli 61"-es csoportnak 1000-re redukált számaikat egymással összehasonlítjuk. Akkor ugyanis azt látjuk, hogy e szám a 20 éveseknél 27'77-dal nagyobb mint a 19 éveseknél. E különbség annál szembetűnőbb, ha meggondoljuk, hogy a 19 évesek valódi összege (5467) kétszer-nél nagyobb mint a 20 éveseké (2651).

Ha továbbá a 19 és 20 évesek 1000-re redukált arányszámaiból a 61"-es rovatot mint indifferens zónát kihagyva, az ezen alul (kicsinyek) és fölül (nagyok) eső hét-hét szám összegeit egymással összehasonlítjuk, azt látjuk, hogy a kicsinyek számarányai-

nak összege = 373·93, a nagyokénak összege pedig = 455·15; itt tehát a nagyok a kicsinyeket csak 81·22-dal (1000-re) mulják fölül. A 20 éveseknél a kicsinyek arányszámainak összege 248·95, a nagyoké = 552·26; itt tehát a nagyok a kicsinyeket 303·31-dal, tehát majdnem négyszerte mulják fölül.

E mindkét rendbeli összehasonlítás oly szembetűnő különbözetet mutat a 19 és 20 éves fiatal emberek termete közt, hogy e különbözetnek fentebb történt számszerű (15 mm.) meghatározásának helyességét már ez is bizonyítja. Ebből következtetileg azt mondhatjuk tehát, hogy Quetelet adatai* e tekintetben, melyek szerint az ember a 19-től a 20. évig csak 7 mm.-nyit nő, (legalább Magyarországra nézve) nem egészen helyesek.

d) *Termeti viszonyok a városi és falusi lakosok, valamint hegyes és róna vidékek lakói közt.* A városi és falusi lakók termet-viszonyaira nézve csak 3 megye, t. i. Pest- Fehér és Győr-megye jön tekintetbe, miután csak ezekben vannak oly lakhelyek, melyek a „város“ elnevezésére igényt tarthatnak. Pestmegyében a fővárost, Fejérmegyében Sz.-Fehérvárt, Győrmegyében pedig Győr városát állítottam szembe az illető megyék egyéb részeivel. E városok és megyerészek sorozottainak mérték szerinti részletes összeállítása azt mutatja, hogy Sz.-Fehérvár sorozottainak középtermete $62\frac{1}{2}'' = 1.646$ m., Fehérmegye egyéb részeinek sorozottaié $61\frac{1}{2}'' = 1.619$ m., a budapestieké $62\frac{1}{2}'' = 1.646$ m., a megyebelieké $62'' = 1.633$ m., Győr városának sorozottaié és a megyebelieké egyenlően $62\frac{1}{2}'' = 1.646$ m.

Ebből tehát azt látjuk, hogy a városi és falusi lakók középtermete közti különbség a legnagyobb Fehérmegyében, kisebb Pest megyében, és semmi Győrmegyében.

Ha most e hat különböző közép-termethez Tolna- és Veszprémmegyé-

* Quetelet A. Essai sur la physique sociale. Bruxelles I. és II. kiadás.

ét (1.646 m. és 1.619 m.) is hozzáadjuk, és e 8 számból a középszámot keressük, mint átlagos középtermetet 1.638 m.-t kapunk.

A hegyes és róna vidékek lakói középtermetére nézve semmi különbséget sem találtam, minek oka abban van, hogy sem a Bakony- sem a Vértes- vagy Pilisi hegység nem oly magasak, hogy az éghajlatra, az emberek kereset- és életmódjára stb. oly lényeges befolyást gyakorolnának, hogy ebből az emberek testalkotására és termetére nézve némi különbség eredne, mint ez pl. a Kárpátok vagy Alpések vidékeiben kimutatható.

e) *A növés viszonya a különböző nemzetiségek szerint.* A tekintetbe vett 5 megyében kizárólagosan csak 4-féle nemzetiséggel van dolgunk: magyarokkal, németekkel, szlávokkal és zsidókkal. „Szlávok“ neven a szerbeket, tótokat és a Cseh-, Morva- és Lengyelországból eredő szlávokat egybevettem.

Az 5 megyében sorozott 20 éves ifjak nemzetiség és mérték szerinti összeállítása mutatja, hogy a magyarok középtermete $61\frac{1}{2}'' = 1.619$ m., a németeké és szlávoké $62\frac{1}{2}'' = 1.646$ m., a zsidóké $62'' = 1.633$ m. Ennél fogva a németek és szlávok a legnagyobbak, ez után jönnek magasságra nézve a zsidók és végre a legkisebb termetűek a magyarok. Ha mind a négy középtermetből az átlagot vesszük, akkor valamennyi 20 éves sorozottra nézve 1.636 m.-nyi átlagos középtermetet kapunk.

Ha a növésnek mind az ötféle viszonya szempontjából, t. i. az általános növési viszonyból (1.633 m.), az évek (1.637 m.), a megyék (1.635), a városi és falusi lakosság (1.638) és a nemzetek szerint (1.636 m.) kapott középtermetektől az átlagot vesszük, úgy a bevégzett 20 éves korra nézve $62\frac{1}{8}'' = 1.636$ m.-nyi végleges közép-magasságot, ugyanazon középtermetet, melyet a nemzetiségek összeállításából kapunk.

Ha a 20 éves összeirottak e végle-

ges középtermetét az egész ország ujonczainak közép magasságával (1.646 m.) összehasonlítjuk, az utóbbit 10 mm.-rel nagyobbának találjuk a sorozottakénál. Miután az ujonczoknál a 20, 21 és 22 éves emberek össze vannak foglalva, kik között az utóbbi 2 korosztály elég nagy számmal van képviselve (19'928) a 10 mm. többlet csakis a 21 és 22 éves korra vihető vissza. *Más szóval, a 21 és 22 éves emberek összesen átlagban 10 mm.-rel nagyobbak a 20 éveseknél, vagyis az ember a 21 és 22-ik évben összesen 10 mm.-nyit nő.*

Miután az ujonczok lajstromaiból kapott eredményemnek Körösiével való összehasonlításából azt következtettük, hogy az ember a betöltött 19. évtől a a betöltött 20-ig 15 mm.-nyit nő, ez utóbbi kornak középtermetét pedig 1'636 m.-nek találtuk: a 19 éves ember középtermete Magyarországon 1'621 m.

Azelőtt az hitték, hogy az ember 20 éves korával magasságának maximumát elérte. Újabb tapasztalatok azonban azt bizonyítottak be, hogy e maximumot csak a 30 éves korban éri el, és hogy az ember a 20-ik évtől a 30-ikig 30 mm.-nyit nő. Ha tehát e számot a nekünk alapul szolgáló 20 éves ember közép magasságához (1.636 m.) adjuk, *akkor a magyarországi teljesen kinőtt ember középtermetére nézve 1.666 m.-t = 63''3'''-at kapunk.*

Ha az eddigi eredmények alapján következtetéseinket még a 22 és 30 év közé eső évekre is kiterjesztjük, és ama 20 millimétert, mennyit az embernek e 8 év lefolyása alatt még nőnie kell, az egyes évekre elosztjuk, úgy, ama tényekre támaszkodva, melyek szerint egy részt az ember a 20 évtől a 22-ig 10. mm.-nyit nő, más részt pedig a növés az előhaladó évekel mindinkább csekélyebb lesz, ezen elosztást úgy gondolhatjuk magunknak, hogy a 23. és 24 éves korokra együtvéve 8 mm.-nyi, a 25-ik és 26-ik évekre 6 mm.-nyi, a 27-ik és 28-ik évekre 4

mm.-nyi, és végre a 29-ik és 30-ik évekre 2 mm.-nyi növés esik. Ennél fogva a 21-ik és 22-ik évnek mindegyikére átlagban 5 mm.-nyi, a 23. és 24-iknek mindegyikére 4 mm.-nyi, a 25. és 26-iknek mindegyikére átlagban 3 mm.-nyi a 27. és 28-ik élet évnek mindegyikére 2 mm.-nyi, és végre a 29. és 30. élet évnek mindegyikére 1 mm.-nyi növés esik.

Eredményeimből kiindulva tehát, a Magyarországon élő embereknek a 19. életévtől a 30-ik életévig eső középtermetére nézve átlagban e következő fokozatot kaptuk:

A bevégzett 19. életévre nézve	1'621 m.
" " 20. " "	1'636 "
" " 22. " "	1'646 "
" " 24. " "	1'654 "
" " 26. " "	1'660 "
" " 28. " "	1'664 "
" " 30. " "	1'666 "

Ha most a növés e fokozata szerint az említett életévek egyes magasságait az általunk tekintetbe vett nemzetiségekre nézve meg akarjuk határozni, ez szintén könnyű, ha a 20-ik életév közép magasságát veszszük számításunk kiindulási pontjául. Így pl. kiszámítható, hogy a Magyarországon lakó németek a bevégzett 19-ik évőkben 1'631 m.-nyi, bevégzett 22-ik évőkben 1'656 m., bevégzett 24- 26- 28- és 30-dik évőkben 1'664 m., 1'670 m., 1'674 m., és 1'676 m.-nyi magasak. Ily módon kiszámíthatjuk, hogy a magyaroknak középtermete

a bevégzett 19-ik évben =	1'604 m.
" " 22-ik " "	= 1'629 "
" " 24-ik " "	= 1'637 "
" " 26-ik " "	= 1'643 "
" " 28-ik " "	= 1'647 "
" " 30-ik " "	= 1'649 "

Most még az itt tekintetbe vett magyarországi nemzetiségek középtermetét néhány más ország lakóiéval akarom összehasonlítani, melyek középtermetét mások határozták meg. A következő táblázatban a francziák, belgák és olaszok közép termete a fentebbi négy nemzetiségekével oly rend-

ben van összeállítva, hogy a nagyobbak előbb a kisebbek utóbb következnek :

A 20 éves magyarországi németek középtermete = 1'646 m.

A 20 éves magyarországi szlávok középtermete = 1'646 m.

A 20 éves belgák* középtermete = 1'645 m.

A 20 éves francziák* középtermete = 1'637 m.

A 20 éves magyarországi zsidók középtermete = 1'633 m.

A 19 éves olaszok* középtermete = 1'620 m.

A 20 éves magyarok középtermete = 1'619 m.

Ez összeállításból kitűnik, hogy a magyarországi németek és szlávok az itt felsorolt nemzetiségek közül a legnagyobbak, a magyarok a legkisebbek. Az olaszokról úgy tetszik, mintha csak 1 mm.-rel volnának nagyobbak a magyaroknál; azonban tekintetbe kell még venni, hogy az olaszok fent jelzett magassága a 19 évesekre, holott a magyaroké a 20 éves emberekre vonatkozik.

A Magyarországon egymás mellett lakó nemzetiségek termeli különbsége csakis a faji bélyeg különbözőségének tulajdonítható. Ámár az éghajlat és más egyéb feltételek befolyása, a mely alatt az ország különböző nemzetiségei egymás mellett laktak, majdnem mindenikre nézve ugyanaz, mégis, mint vizsgálataim bizonyítják, azt észleljük, hogy a németek átlagban termetre nézve nagyobb emberfajta-hoz tartoznak mint a szlávok (daczára annak, hogy közép-termetük egyenlő), és ezek ismét magasabb emberfajta-hoz tartoznak mint a magyarok. Ha a vagyoni jólét, az életmód, a szokások stb. egyedül mértékadó befolyással volnának e tekintetben, akkor még talán e feltevést helyben lehetne hagyni a németekre és zsidókra nézve, mely utóbbiak, a közép-termeten kívül minden egyéb nő-

* Ez adatok Quetelet feljebb idézett munkájából vannak véve.

vési viszonyokat illetőleg („nagyok“ és „kicsinyek“ valamint a „szélső nagyok“ és „szélső kicsinyek“ viszonyára nézve) a németek után jönnek; de semmiképen sem a szlávokra nézve, mert, mint tudva van, a Magyarországon élő szlávok általában, és különösen a szóban levő vidék szláv lakói e tekintetben sokkal rosszabb életfeltételek között élnek mint a magyarok. A vagyoni jólét, a lételeért való harc tekintetében az e vidéken lakó szlávok sokkal kedvezőtlenebb viszonyok közt vannak; a küzködés, a nyomor és a szegénység náluk sokkal nagyobbak mint a magyaroknál, és mégis a szlávok általában (a szélső nagyokat és kicsinyeket kivéve) kedvezőbb nővési viszonyokat mutatnak, mint a magyarok. Énnélfogva a közép-termet különbözőségének oka másban nem kereshető, mint a faji különbségben.

És épen vizsgálataimnak ezen eredménye a legnagyobb fontosságú az itt tekintetbe vett nemzetiségeknek legalább ezen egy anthropológiai jelleme (termet) konstatálására nézve. Mert ha pl. a németországi németek mérései nagyobb közép-termetet mutatnak fel mint a magyaroké, ezt annak lehetne tulajdonítani, hogy azok éjszakibb vidéken laktak mint emezek. De ha a magyarországi németek magasabb termetet és mindenféle szempontból tekintve kedvezőbb nővési feltételeket mutatnak, mint a többi magyarországi nemzetek, akkor ez bizonyára csak faji különbségre vihető vissza. Ha azután még azon kívül a németországi németek közép-termetét is ismerjük, ez irányadóul szolgál nekünk annak meghatározására, hogy az éghajlat, életmód, a változott szokások, stb. a századok lefolyta alatt mennyiben gyakoroltak befolyást a magyarországi németek közép-termetére. Ugyanaz mondható a szlávokról és zsidókról is. Ez utóbbiak mérései minden országban és földrészekben még biztosabb eredményeket nyújtanak azon kérdés megvilágosítására nézve, vajjon az éghajlat és

egyéb életfeltételek mennyiben képesek valamely nemzet anthropológiai bélyegére befolyást gyakorolni.

Czikkünk befejezése előtt még azon kérdést kell magunknak felvetni, vajjon a magyarok középtermetére vonatkozó eredményeinkből nem lehetne-e következtetni ezen olyannyira érdekes nemzet eredetére nézve, mely 1000 év lefolyta alatt Európa közepette úgy testi mint szellemi tekintetben oly csodálatos anthropológiai átváltozásokon ment keresztül, hogy egyrészt mongol fajtól idővel kaukázivá, vad barbárnépből civilizált nemzetté alakult át! Egyetlen anthropológiai bélyegből egyáltalában nem lehet ugyan valamely nemzet eredetére biztos következtetéseket vonni, mindazonáltal a középtermet igen fontos és látszólag minden egyéb anthropológiai bélyegek között a legálhatatosabbak egyike, a mely még olyatén változott viszonyok közt is fenmarad, mint amilyenek közt pl. a magyarok hajdani, történelem előtti viszonyaik ellenében most vannak.

Tudjuk ugyanis, hogy már a régi germánok a magas termet hírében állottak, és vizsgálataimból most is kitűnik, hogy a magyarországi németek a Magyarországon élő egyéb (általam megvizsgált) de még más európai nemzetiségek között is a legmagasabbak. Vizsgálataimból végre azt is látjuk, hogy a magyarok nem csak Magyarországon élők, hanem Európának egyéb

tájain lakó nemzetek között a legkisebb termetűek.

A kis termet tudvalevőleg minden finn nép bélyegéhez tartozik. A finnek és a lappok kis termetűek; de a finn népek, melyekhez az Ural mindkét oldalán lakó osztjakok és vogulok tartoznak, hasonlóképen mint kis termetű emberek ismeretesek. Ennél fogva tehát nem csodálkozhatunk, ha a vizsgálat azt mutatja, hogy a magyarok, mint az ugor népeknek még mai napon élő harmadik képviselői, kisebb testmagasságot mutatnak mint Európának indogermán népeihez tartozó szláv, germán és román nemzetek. Ennél fogva világos, hogy ezen anthropológiai bélyeg is azon vélemény helyességét támogatja, mely szerint a magyarok, valamint a velők rokon, de már a történetből rég eltűnt hunok és avarok a finn-ugor, és nem, mint sokan gondolják, az altáji vagy hunoskythiai néptörzshöz tartoznak. Ezt különben már Hunfalvy János „Magyarország ethnographiája“ (Budapest, 1876.) című munkájában nyelvészeti történeti adatok nyomán mint kétségtelen tényt bebizonyította. Szükséges még a magyarok egyéb anthropológiai sajátságait is exakt és lelkiismeretes vizsgálat alá venni; és én nem kételkedem, hogy a magyaroknak a finn-ugor népekkel való rokonsága ez úton is ki fog derülni, a mint ezt a testmagassága is már részben megmutatta.

DR. SCHEIBER S. H.

XVII. A PETRÓLEUMRÓL.

A világító anyagoknak ásványi anyagokból való gyári előállítására és tisztítása a 19-ik század találmánya. Bizonyára egyike ez századunk legfontosabb és legjelentékenyebb művelődési tényezőinek.

E század első tizedeiben kezdé meg diadalmenetét a világító gáz a civilizált világban és a nagyobb, sőt közepes városok házainak, valamint

üzleti és dolgozó helyeinek addig nem ismert fénymennyiségét szolgáltatott; az utczákon pedig, melyek ez ideig igen szegényesen vagy általában nem is valának világítva, élénk forgalmat tett még este is lehetővé. A világító gáz közvetlen jelentőségénél azonban nem kevesebbre becsülendő ama lendület sem, melyet annak elterjedése a világítás ügyének adott. A

gázláng világosságához szokott szemeknek nem akart többé tetszeni a régi faggyúgyertyák és a szabadon égő mécsek fénye. Minthogy pedig a világító gáz, gyártásának módja és költséges volta miatt, csak egyes nagyobb városokra szorítkozhatott: az ipar teljes erejével a világító anyagok és készülékek javításához fogott. Így születtek meg a stearingyertyák és a lámpák lángja fölé alkalmazott üveghengerek.

Mindazon módosítások s javítások fokónkénti részletes felsorolása, melyek a világító eszközökön tétettek, igen messze vezetne tárgyunktól, miért is csak következőket említjük fel:

Az olajos edények legkülönbözőbb alakokat s helyzetet kaptak; a szövött lapos lámpabelet, mely annak idejében elég nagy haladás volt a néhány százból csavarthoz képest, hengeres pótolta, egyidejűleg pedig Argand olyan *égető* hozott használatba, melylyel kettős, t. i. belső s külső légáram volt elérhető, minek következtében a lámpa világító képessége tetemesen növekedett (körégető). A lámpaüvegek is különböző alakváltozásokon mentek keresztül, míg a jelenleg általánosan használt alakok győztek a többiek fölött, a melyek közt ismét legnagyobb elterjedésnek örvend a B a m m e l - helyesebben B e n k l e r -féle cilinder, melynél a henger alján levő erős megszűkülés által a külső levegő erőszakosan a lángba hajtatik. Mindezekkel egyidejűleg a repceolaj tisztítása is mindinkább tökéletesült, úgy hogy a lámpa-ipar az ötvenes években az ismeretes moderateur- vagyis szivattyúzó lámpákban nagyon tökéletes világító készüléket teremtett. — Nagy lendületnek nézett a gyertya-gyártás is elébe, kivált miután 1830-ban a *paraffint* a fa- és kőszénkátrányban feltalálták s kevéssel reá némely bitumenes barnaszénkátrányban oly nagy mennyiségben mutatták ki, hogy számos gyár is keletkezett feldolgozására. Ez áttetsző anyag a stearint tetszetősségre nézve tetemesen fölülmulta s, egyedüli rossz

oldalát: túlságosan könnyű olvadását is csakhamar sikerült elhárítani.

De alig indultak ezek a világító anyagok némi virágzásnak, már is egy eddigelé kevéssé méltatott, de hatalmas vetélytársuk lépett fel a világkereskedelemben; egy anyag, mely számos tulajdonságánál fogva hivatva volt az ismert világító anyagokat a kereskedelem teréről leszorítani. Ez az anyag nem volt más, mint a föld mélyéből vett *aszványi olaj*, vagy, mint tisztított állapotban hívják: a *petróleum* (oleum petrae, kőolaj). — Miután 1857- és 58-ban különféle sikeres kísérleteket tettek vele, s a következő évben Amerikából az első nagyobb szállítmány érkezett belőle Európába, már 1861- és 1862-ik években úgyszólván minden művelt országban bemenetelt szerzett magának, a hatvanas évek közepén pedig győzedelme biztos volt a faggyú, stearin, viasz, spermacet és paraffin, valamint a halzsír, repce- és szolárolaj felett, úgy hogy a petróleum a világító gáz vetélytársa lőn; legalább annak tekintették.

A petróleumnak diadala s kivált jelentősége, melyre alig egy évtized alatt jutott, úgyszólván példanélküli az emberi művelődés történetében.

A petróleum — valamint a vele rokon gyanták — tulajdonképen nem új találmány; már legalább 4000 év előtt ismeretes volt, s az ókori népeknél különféle alkalmazásban állott. Babylon és Ninive városok romjai felismerhetőleg mutatják, hogy építésüknél aszfalt-vakolatot használtak, melyhez ez utóbbit az Eufrát folyó közelében lévő forrásokból merített kőolaj bepárologatásával szereztek. E források még mai nap is megvannak és a szomszédos helységeket ellátják világító anyaggal. — A régi *egyiptomiak* előtt sem volt a kőolaj ismeretlen, sőt tudjuk, hogy a mumiák elkészítéséhez alkalmazták. Emberemlékezet óta ismeretes a petróleum és az aszfalt a Holt-tenger felületén és közelében; innen származik régi neve: „*lacus asphaltites*“. — Herodot szerint Zacynthus (Zante)

jóniai szigeten már évezredek óta földi olajat (pissasphaltum) tartalmazó forrás volt, melynek anyagát halottak bebalzsamozására fordították; Plutarch egy lángba borult földolaj-tóról emlékezik meg Ekbatana közelében, s alig lehet kétség, hogy a pogány népek szent helyein égő örökös tüzeket petróleum-források táplálták. Plinius és Dioscorides említik már a kőolajat Agrigentből, Szicziában, valamint hogy az akkori lakosok „szicziiai olaj“ néven világitásra alkalmazták. De mindezeknél nagyszerűbbek s általánosan ismertebbek valának Perzsiában, a Kaspi-tenger közelében Baku-nak gyűlékony légnekem kísérete forrásai, melyeknek örökös tűzét a tűzimádók templomai vették körül. Hasonlóképen már az ókorban ismerték a jelenleg is annyira dúsgazdag ranguni forrásokat, az Irawaddy partjain, Birma tartományban (Hátsó-India); — a hannoverai (Limmer) olajtelepek legalább is 500, szintúgy a galicziaiak századok óta ismeretesek. Olaszország némely városa, különösen pedig Genua, már a mult században tett kísérleteket a világitásra a Parma közelében található amianói petróleummal. De még az olyan páratlan bőségű s a világitás ügyének oly lendületet adott amerikai petróleum-források sem kizárólag az újabb kutatás szüleményei — mint azt tán sokan hiszik —, hanem azokról is bírunk régebbi feljegyzéseket.

Azt hiszem, hogy azon szerep, mely az amerikai leletnek a petróleum ipari és kereskedelmi cikké válásában, valamint általános elterjedésében jutott, igazolni fogja ha e sorokban történetének vázlatával kissé terjedelmesebben foglalkozom.

Höfer H.* tanár azt mondja, hogy Pennsylvaniában, Titusville város közelében, valamint a szomszédos Ohio és Kanada tartományokban, több évvel ezelőtt különböző mélységű s 10—2

* „Die Petroleum-Industrie Nordamerikas“. Wien. Ber. über die Weltausst. in Philadelphia. 1876. VIII. Heft.

méter átmérőjű, aljától egész felületéig fával kibélelt kerek gödrökre bukkantak, melyek mind a petróleumot tartalmazó hasadékokig, illetőleg rétegekig valának lemélyesztve, s kétségkívül egykori bányász-tevékenység érdekes maradványai voltak. — De kiknek kezemunkája legyen ez? — Amaz időkől, midőn nevezett tartományokban európai bevándorlók az indiánusokkal jöttek érintkezésbe s közük letelepdedtek, ránk maradt tudósításokból biztossággal kivehető, hogy a vörösbőrűek ismerték ugyan a petróleumot, sőt bizonyos szertartásoknál hasznát is vették, de egy közleményből sem gyanítható, hogy ők lettek volna egyszerűs mind azok, kik ama gödröket olajszerezés céljából ásták volna; meg voltak ők elégedve a petróleum ama mennyiségével, melyet a közellevő folyók felszínéről merítettek. Mi sem természetesebb tehát, mint azon föltevés, hogy ama maradványok még az indiánusok előtt e vidékeket lakó néptől eredhettek; oly néptől, mely bizonyára a műveltség s technikai ügyesség magasabb fokán állott az őket követő vörösbőrűeknél. Sajnálni lehet, hogy a hagyomány semmit sem tartott fenn létezésük, nevük, valamint egyéb viszonyaikról. Ugyanazon nép lehetett az — mondja Höfer — mely már azon vidékek rézkincseit is ismerte, a mostani Kentucky, Lesington városok közelében lévő ólomércz-termőhelyeket pedig bányászta, s a melynél a broncz használata fegyverek, ökszámok s dísz tárgyak készítésére általánosan szokásban volt. — Csodálatos, miként válhatott ez a művelt nép a létért való küzdelem áldozatává, a vad indiánusoknak helyet adandó! Ez indiánusokról különben fel kell említenem, hogy Montcalm tábornok szerint ők használták a petróleumot legelőször gyógyításra, nevezetesen csúz ellen, a miért is az ezen „Szeneka Indiánus“ törzsről később a kereskedelembe, illetőleg gyógyászatban „szeneka-olaj“ nevet viselt. — Nem sokkal többre méltatták

a petróleumot az első fehér bevándorlók sem; még három évtizede sincs, hogy különös figyelem tárgya lőn. Régebben e kellemetlen szagú, erősen kormozó lánggal égő olajnak tágasabb alkalmazására nem is gondoltak, bár, hogy biztos tudomásuk volt róla, tanuskodik többek közt *De la Roche* francia hittérítőnek 1650-ben kelt levele, melyben kőolaj-előjövételt említ a mostani Cuba helység (Alleghany-County, New-York) közelében, valamint hogy egy 1670-ből származó térképen majdnem ugyanazon helyen „Fontaine de bitume“ szavakat találjuk bejegyezve. — Pennsylvániából legelőször 1721-ben *Charlevoix* közli, hogy az Ohio folyam egyik főága mentében olajnemű anyagot tartalmazó forrás van, melyet mindennemű fájdalmak enyhítésére alkalmaznak; egy 1755-ik évből eredő térképen a „*Petroleum*“ szót találjuk a mostani olajvidéknek (Oil-Creek) Alleghany folyó melletti környékén. Ezen időtől fogva azután különféle feljegyzésekben és gyakrabban van említve a „kőolaj“, „naphta“ vagy „szeneka-olaj“, minthogy keresett czikk volt gyógyászati czélokra, úgy hogy e század elején hektoliterjét körülbelül 845 frttal fizették.

Nem lesz tán teljesen érdektelen röviden már e helyt megemlékezni azon primitív módokról, melyek segítségével amaz időben az olajat szerezték. Ez kétféleképp történt: vagy akként, hogy azon helyeken, hol folyók vagy állóvizek olajréteggel voltak borítva, óvatosan pokróczokat vagy egyéb szövetekeket mártottak bele, melyekből aztán az olajat kifacsarással kapták ki, — vagy pedig akképen, hogy az olajréteggel borított állóvizek közelében széles árkokat ástak; ezeket a tóval szűk csékélymélységű csatornák által kötötték össze, és a csatornán átfolyó olajat lapos kanalak segítségével fölöztek le. — Magától érthető, hogy ezek az eljárások az olajnak csak aránylag nagy áránál járhattak némi nyereséggel. A petróleum ára az előbb emlí-

tetthez képest tetemesen csökkent ugyan, mégis 1843-ban hektoliterjét ott helyben (Pittsburg) még mindig 39—52 frton árulták. Ez árak tehát, nemkülönben a kimerengetett olaj csekély mennyisége — egy birtokos évenként legfeljebb 12 hordó azaz 191 hektolitert merített — semmikép sem voltak kedvezők arra, hogy a természet eme kiváló kincse jelentékeny iparaggá fejlődjék, jóllehet ismételve tettek vele akkoriban is kísérleteket világitási czélokra való alkalmazása tekintetéből.

Mint a pennsylvániai petróleum előfordulásáról, úgy a Kanada s Ohio államok olajforrásairól is már régibb időben van említés, anélkül azonban, hogy ezeket is nagyobb figyelemre méltatták volna. Ohio tartományban, a Muskingum folyó mellett 1815-ben sóaknók feltárásánál nagy mennyiségű kőolajra bukkantak, mely váratlan vendéget nem is a legnagyobb örömmel fogadták, minthogy a sótelep kiaknázását lehetetlenné, a só pedig élvezhetetlenné tette. Még gazdagabb petróleum-leletről tudósít 1829-ben *Burkesville* Kentucky tartományból, a hol egy más czélra fűrt lyukból oly bőven ömlött az olaj, hogy a szomszédos Cumberland folyóba voltak kénytelenek vezetni, hol véletlenül meggyuladván az egész vidéket rémülésben tartotta, míg az olaj felszökkenése és túláradása meg nem szűnt és evvel együtt táplálék hiányában a tűz is elaludt. — Végre fel kell még említenem, hogy az 1836-ik évből szóló tudósítások szerint akkoriban Virginiában is gyűjtöttek a fentebb említett módokon évenként körülbelül 80 hektoliter kőolajat.

Ez időben a világitás ügye már nagy haladásnak örvendett, és az iparosok figyelme az Atlanti-óceánon túl és innen a föld belsejében felhalmozódva levő földi gyantákra, valamint némileg a kőolajra is rá irányult, és gondolkoztak felőle, mi módon lehetne azokat világitó anyagul értékesíteni. És míg egyrészt még 1845-ben egy amerikai

vállalkozónak ebbeli kísérlete különféle okoknál fogva meghiusult, addig az 50-es években már amaz iparágakat, melyek bitumenes palákból, földgyantából, kőszénkátrány* s más egyébből szilárd s folyékony világító anyagokat gyártottak, virágzásban látjuk. Az Egyesült Államokban pl. 1860-ban 40 ilyenmű gyár volt működésben, melyek ez évben átlag 318,000 hektoliter folyékony világító anyagot szolgáltattak. — Európában szintén keletkeztek ily gyárak, melyek közül a csehországi fotogén- és paraffin-gyárakat, valamint Galicziában s hazánkban (Bánság) levő szolárolaj-gyárakat említem csak meg.

Azonban alig terjedtek el ezen így előállított világító anyagok nagyobb mértékben, midőn a felette dús petróleum-források felfedezésének híre járta be a civilizált világot; s alig hozták az eddigi anyagoknál tetemesen olcsóbb s összehasonlíthatatlanul jobb kőolajat forgalomba (1860—1861), emez iparágak már is tönkre jutottak és az amerikai gyárak egymásután átalakították petróleum-finomítókká.

A petróleumnak világításra való alkalmazását illetőleg, mint fentebb említettük, ismételve tettek kísérleteket, de nagyban alkalmazását és elterjedését gátolta fáradságos szerzése és csekély mennyisége miatti nagy ára, valamint nyers állapotában több rossz tulajdonsága. Minekutána azonban e nehézségeket legyőzték, egyszersmind biztosították a petróleum győzelmét más világító anyagok felett.

Kier S. Pittsburgban már az ötvenes évek elején saját módja szerint próbálgatá a nyers petróleum tisztítását, mely célra kis gyárat is állított fel. Néhány évvel később Silliman híres tanár New-Havenben (Connecticut) vette a petróleumot beható tudományos vizsgálat alá, mely alkalommal igen egyszerűen kivihető tisztító, illetőleg finomító módot állapított meg s kimutatta az ezen keresztül ment kőolaj-

* Luther Atwood találmánya.

nak kiváló világító erejét, valamint egyáltalában kitűnő használhatóságát világításra. A nyers olaj nagy ára azonban még mindig hátráltatta, hogy versenyezhesen más hasonló célú anyagokkal; de nem sokáig. G. H. Bissel, a petróleum olcsóbb s gyorsabb szerzőmódján törvén a fejét, arra a gondolatra jött, nem volna-e célszerű a földalatti olajereket artézi kútak módjára megcsapolni, s midőn eme gondolatának sikerült Kier gyárost, valamint Drake-et az akkor már fenálló első „Rock oil Company“ igazgatóját megnyerni, ez utóbbi vezetése alatt Titusville közelében 1859. év június havában megkezdtek a fúrást s néhány sikertelen kísérlet után végre augusztus 27-ikén este 22 méternyi mélységben olajat bőven tartalmazó hasadékra találtak, mely naponként egy szivattyú alkalmazása mellett 40 hektoliter (1050 gallon) kőolajat eredményezett 1200 frtnyi értékben (hektoliterjét 29 frttal számítva). Az 1859. év augusztus 27-ike valóban korszakot alkotó nap volt a világkereskedelemre nézve, minthogy az akkor feltalált forrás tekintendő a mai petróleum-kereskedelem s ipar kiinduláspontjával.

A dús gazdag forrás feltalálásának híre villámgyorsan járta be Amerikát, de a többi világrészt is, s az addig alig ismert vidékeket nemsokára nyereszkedők és kalandorok özönlötték el, és olyan nagy izgalom keletkezett, hogy az emberek örvöngéssel határos nyereszkedési üzemekre ragadtattak, mely félig nevetséges kedélyállapot az „olajláz“ neve alatt lőn ismeretes. Hasonló volt ez a kaliforniai s ausztráliai aranylázhoz, mely a negyvenes évek végével dühöngött. Az őszes érték- s birtokviszonyok rögtön megváltoztak. Földbirtok, mely addig birtokosát jól eltartotta, egyszerre majdnem értéktelenné vált azon mesés árakkal szemben, melyekre Titusville közelében az „olajvidék“ sziklás lejtői s a szomszédos völgyek telkei vergődtek. Mindenféle foglalkozású ember hozzáfogott az olajku-

tatáshoz, s számos társulat keletkezett a bányászás közös folytatására s a netalán aratott siker alkalmával az olajnak forgalomba bocsátására. Jóllehet eleinte meglehetősen durván s kezdetlegesen fogtak legtöbben a munkához, mégis alig egy év lefolyása alatt 2000 lyuk volt befúrva; persze sok sikertelennül is.

Az izgalom minden egyes vállalkozó kedvező sikerével nőttön nőtt. 1859. év november havában, Drake kútjához közel, 26 m. mélységben, egy társas cég szintén petróleumtartalmú réteget talált, melynek jövedelmével (8 hektol. naponként) azonban nem voltak megelégedve és a fúrást még egyszer oly mélységre folytatták. Kitarásuk a következő év február havában 70—80 hektoliter (40—50 hordó) naponkénti termeléssel lőn jutalmazva.

Magától érthető, hogy ilyen fényes siker nem kis mértékben gyorsította az olajláz érveréseit; még nagyobb sürgés-forgás keletkezett; — messze földekről siettek az epedve számíthatók és a hirtelen meggazdagodásra sóvárgók Pennsylvánia olajvidékére; mindenki minél alkalmasabb helyen iparkodék letelepedni s a kútfúrás hovahamarább megkezdeni. — Nemsokára ezután egy második petróleumot rejtő réteget fúrtak meg 62 m. mélységben; 1861. év február havában pedig F u n k egy harmadikat talált 120 méternyi mélységben, mely utóbbiból valóságos szőkőkút módjára ömlött a petróleum és naponként nem kevesebb mint 477 hektoliter (300 hordó) tiszta olajat szolgáltatott. El sem képzelhető az a mozgalom és izgatottság, mely ama vidéket elfogta, mikor azon hihetetlennek látszó csodálatos hír terjedt el, hogy a „Philippswell“ (Fülöp-kút) napi termelése 477 hektoliterre rúg. És ezt nemsokára néhány más kút is megközelítette. Ekkor érte el az olajláz a netovábbját; számos falu és több ezer lakossággal bíró város keletkezett, mintegy elővárazsolódott, ellátva póstával, telegráf-hivatalokkal és a nagy

város mindennemű mulatóhelyével. Százan meg százan tomboltak hirtelen meggazdagodásuk örömeiben; naponként új meg új olajjegyesületek keletkeztek s egy szellemes ironkkal méltán mondhatjuk, hogy „mindenkinek agyvelője olajjal volt tele“. — A kereskedelmi téren, a pénzpiaczon, a köznapi életben az első helyet mindenütt a petróleum foglalta el; egyesek naponként ezreket nyertek, mások ismét ugyanannyit vesztek el. Némelyek gazdagságuk alapját ezen izgalmas időnek köszönhették, de tán köszönhetik még jelenleg is, míg sokan évek hosszú során át hangya-szorgalommal gyűjtött vagyonukat mind elvesztették s koldusbotra jutottak.

Az 1860., 61. és 62-ik évek hírlapjai telve vannak a leghirtelenebb birtokváltozás példáival, melyek, mint említém, akkor napirenden voltak; fel vannak azokban sorolva emberek, kik összes vagyonukat egy földbirtok megszerzésére s egy kút fúrására fordították, hogy végre két kezük erején kívül mindentől megfosztva, kétségbeesetten tovább vonuljanak, vagy hogy az olajvidéken közönséges, napszámosokként keressék kenyerüket; — míg mások az előbb úgyszólván értéktelen földbirtokukért több ezernyi dollárt kaptak s a még megtartott kis földrészből hercegi jövedelmet húztak — Voltak olajbányászok is, kik éhséggel és nyomorral küzdve ástak a nagy kincs után, míg egy bő forrás boldogokká nem tette őket, s így mindazon földi élvezetek birtokába juthattak, melyek pénzért megszerezhetők. A gazdagságáról annyira híres S h a w-féle forrás feltalálásának következő története van:*

Viktoria közelében bizonyos J o h n S h a w sok hosszú hónapon át helyezte minden reményét és várakozását egy telkén levő mély kútba. Rendkívüli fáradtsággal ásta, fúrta s szivattyúzta a kutat, reá fordította összes vagyonát,

* Dr. H i r z e l, Das Steinöl u. seine Producte. Nach A. Normann Tate's: „The petroleum and its products“. Leipzig 1864.

hittelét és erejét, anélkül hogy az olajnak még csak nyoma is mutatkozott volna. 1862-ik év január hó közepe felé teljesen tönkretett, kétségbeesett ember vala, kinek zsebe üres, ruhája rongyos volt; czipője is leszakadt lábáról; újra lett volna szüksége. Félénken lépett be a szomszédos boltba, hogy egy pár lábbelit hitelbe kérjen. Szegény, nem kapott. Levert hangulatban tért vissza kútjához és eltökölte, hogy e napnál tovább nem dolgozik. Elkeseredve emelte fel fúróját és nagy erővel vágta azt a sziklába. A mélységből egyszerre zaj hallatszik. Halgatózik. A földalatti zaj mindinkább nagyobb morajjal igyekszik felfelé és a szivattyú csövét csakhamar olaj árasztja el; a kút megtelik s folyvást több meg több olaj szökik fel. Nehány percz multa kút színig van petróleummal; — nemsokára ki is csordul, megtölt egy hatalmas olajtartót, de ebből is kiárad, hatalmas árhoz hasonlóan siét ellenállhatatlanul le a lejtőről a közellevő folyócskába és a vízzel együtt tovafoyyik.

Villámgyorsasággal terjedt el híre e magától folyó kútnak s John Shaw birtoka rögtön általános figyelem tárgyává lőn. Még reggel száználmasan szegény öreg Shaw-nak, most úrnak czimezték, szerencsekivánatokkal túlhalmozták.

A kút oly bőven folyt, hogy a naponként belőle kiömlő olajmennyiséget lehetetlen vala meghatározni. Később azt találták, hogy másfél percenként 2 barrelt (hordó), azaz 80 gallont* szolgáltat, mi, egy gallont $1\frac{1}{4}$ centtal számítva (a legalacsonyabb akkori ár), 66 cent nyereségnek felel meg percenként, 39 dollárnak óránként, 950 dollárnak 24 óránként s 296,524 dollárnak** évenként.

John Shaw reggel még koldus, délután dúsgazdag volt; egy évre rá

* 1 gallon = 378544 vagy kerekszámban 4 liter; egy barrel = 15898848 = 159 liter.

** 1 dollár papirban = 2 frt.; — egy cent = 2 kr.

Természettudományi Közöny. XIII. kötet. 1881.

pedig — mintha a végzet is kereste volna az izgalmas eseményeket — saját kútja olajába fűlt be, midőn láncz segítségével a kútba ereszketett és egy darab csövet akart belőle felhúzni. Az olajból felszálló gőzöktől elbódítatva a lánczot eleresztette, lezuhant, és ott lelte halálát.

De térjünk vissza tárgyunkhoz.

Az említett pennsylvániai területek mind Franklin városától É.-ra vagy ÉK.-re fekszenek s *felső olajvidék* neve alatt foglaltatnak egybe, ellentétben a nevezett várostól délre fekvő *alsó olajvidékkel*, melynek az előbbinél még gazdagabb olajforrásai csak 1865-ben lettek ismeretesekek, és csak 1868-ban méltatták különös figyelemre, miután a felsővidék olaja kevesbedett. Ekkor Lawrenceburg környékén felette gazdag forrásokat fúrtak. Jelenleg ez a legjövődelmzőbb olajvidék Észak-Amerikában s a világkereskedelemből jövő petróleumnak a legnagyobb mennyisége innen kerül ki; de kútjai a legmélyebbek is, melyek egyáltalában eddigelé furattak, így nevezetesen Karns-City mellett egy naponként 400 hordót (636 hektol.) szolgáltató kút 468 méter mély.

Drake korszakot alkotó vállalata s a vele járó siker Pennsylvánián kívül más államokban is felébresztette a kutatás vágyát s majdnem egy időben Ohio és Virginia tartományokban, kiválóan pedig Kanadában, az Erie- és Huron-tó közti vidéken is találtak nagy mennyiségű kőolajot. — Kanada Enniskillen kerületében Shaw imént említett páratlan bőségű kútját, a termelés mennyiségére nézve nemsokára felülmulta Black s Matheson ugyanott 89 méterre fúrt szökőkútja, melynek 7 méter magasra szökő sugarai percenként 8 hordó (15 hektoliter) kőolajat eredményeztek, úgy hogy ezek mentek veszendőbe, míg ez olaj-erupció urává lehettek.

Az olajláz évek s napok után elmult; eredménye az volt, hogy az eddig kevésbé ismert vidékeken számtalan olajforrásból millió meg millió hordót

töltenek meg és szállítanak mindenfelé. A petróleum-kereskedelem hallatlan kincsekkel gazdagítja az Egyesült-Államokat, nevezetesen pedig egyes városait, mint Pittsburgh, Cleveland, Philadelphia stb., mindenek felett azonban a nagyterjedelmű olajvidéket, mely az Egyesült-Államok leggazdagabb s legnépesebb tájékainak egyikévé lőn.

A túlbőség azonban, mint rendesen, itt is szükségét és szorultságot szült. Eleinte lehetetlen volt annyi hordót s edényt beszerezni, mint a mennyire szükség volt. Kétségbeesve álltak a birtokosok forrásaik előtt s vagyonuskat edények hiányában elfolyni látták; az olaj értéke időnként a szükséges hordók értéke alá szállt. Nem csekély mértékben növelték a birtokosok költségeit a legkezdetlegesebb közlekedési eszközök, s midőn mindezekhez még azon legsúlyosabb körülmény is járult, hogy a termelés fokozódott mennyiségét nem követte a megfelelő kelendőség, beállt 1861-ben az az eset, hogy egy hordó (1.59 hektol.) nyersolajat 10 centért (20 kr.) kínáltak a helyszínén, minek következménye lőn, hogy sokan túláradó kútjaiknak olajmennyiségét értékesítetlenül bocsátották a közellevő folyókba vagy tavakba s hogy csak a leggazdagabb kútak jövedelmezhetek egy kevesnyit, míg a szegényebbek beszüntették működésüket. Az 1860 s 61-iki évek hallatlan alacsony árainak meg volt azonban jó oldala is, a mennyiben legjobb eszköz volt a petróleum kelendőségének nagy mértékben való növelésére s használatának általánosítására, úgy hogy a termelés csökkenése párosulva az alacsony árral idézte ismét elő, hogy 1—2 év múlva a petróleum-üzlet virágzásnak induljon. Már 1864-ben oly keresett volt, hogy némely hónapban 17—18 frton kelt el, s az egész évi átlagos ára 9 frt. 85 kr.-ra volt tehető. (Höfer). Elég bizonyíték ez a petróleum gyors elterjedése s jelentőségére nézve. — Ezen időtől kezdve folytonos virágzásnak örvend a petróleum-kereskedés s alig

van civilizált országainkban falucska, melybe a petróleum el ne jutott volna.*

A nyers petróleum majd ritkább s világosabb sárgás-zöld, majd sűrűbb s egyszersmind sötétebb barnásfeketés, ritkán átlátszó, többnyire csak áttetsző, kellemetlen szagú, olajnemű folyadék, melynek fajsúlya 0.805 s 0.858 közt változik, de van 0.96 fajsúlyú is. Általános szabályúl vehető, hogy minél világosabb színű az olaj, annál kisebb a fajsúlya. Chemiai alkotására nézve felette változatos keveréke kisebb s nagyobb fajsúlyú szénhidrogéneknek, melyek közül az elsők Le Bell s más chemikusok szerint a *mocsárlég* (methan) illetőleg paraffin-sorozathoz (C_nH_{2n+2}) az utóbbiak pedig az *éthilén-* illetőleg *olesin-* sorozathoz (C_nH_{2n}) tartoznak. Chandler elemzése szerint a nyers olaj 85% szenet és 15% hidrogént tartalmaz, ugyanő 34 féle szénhidrogént talált benne, melyek közül mint legillékonyabak az *éthán* (C_2H_6), a *propán* (C_3H_8), a *bután* (C_4H_{10}), s az *amilhidrogén* (C_5H_{12}) említhetők; a két első közönséges hőmérsék mellett is légnemű. A felsőbb rétegek, vagyis kevésbé mély kútak s források sűrűbb olajat tartalmaznak, mint az alsóbbak, minek magyarázata abban volna keresendő, hogy a föld melegétől folytonosan részleges párlásnak alá vetett olajok közül a magasabb szintájban fekvőkből, vagyis a kevésbé vastag fedővel borítottakból inkább távolodhatnak el a kisebb fajsúlyú, könnyen illanó szénhidrogének, mint az alantabb fekvőkből, minek következtében alúl a sűrűbb, paraffinban gazdagabb olajok maradnak hátra. Nyers pennsylvániai olaj legfeljebb 2%, kanadai 7%, rangooni 10%, jávai egész 40% paraffint tartalmaz.

A nyers petróleum színe, tisztasága szerint különböző; leggyakrabban oly tisztátlan s evvel együtt oly kelle-

* Az utazók a Szahara sátorfaluibán úgy, mint a Kap-vidék vad népei közt ott találták a *petróleum-lámpát*, a civilizáció ezen legifjabb úttörőjét. Sz.

metlen szagú (különösen a kanadai), hogy nyers állapotban nem használható, miért is rendszeren lepárlásnak s tisztításnak vetik alá, a mikor még a könnyen illanó s így veszélyes olajoktól is megszabadul. Kivételt képez e tekintetben a Smith's Ferry-ben (Pennsylvania) termelt olaj, mely oly tiszta, hogy e kútból vett anyag egyenesen világitásra használható, mert jóságra igen megközelíti a tisztítottat, csak az a kár, hogy igen csekély mennyiségben fordul elő (3—4 hordónaponként); — némely perzsiai petróleum is hasonló tulajdonságáról ismeretes.

A kútból felbugyogó petróleumot rendszeren gázok kísérik; sőt megesik, hogy kútfúrások alkalmával olaj helyett gyakran gáz tódul fel, mely szerfeletti gyúlékonyságánál fogva sokszor már nagy szerencsétlenségekre szolgáltatott okot. E gázok százalékos összetétele Sadler s Wurtz szerint a következő:

Mocsárlég (CH_4) 60·27—89·65 %, hidrogén 4·79—22·50 %, ethylén (C_2H_4) 4·39—18·12 %, széndioxid (CO_2) 0·34—10·11 %; ezeken kívül pedig szénmonoxid (CO), propán (C_3H_8) oxigén, nitrogén nyomokban.

A nyers petróleum gyúlékonysága, veszélyessége nagy mértékben függ az ilyen gázok, valamint az alacsony foknál forró szénhidrogének jelenlététől. Némely amerikai, valamint máshonnan való nyers olajban már közönséges hőmérséknél fejlődnek gyúlékony gázok, melyek a levegő oxigénjével igen könnyen s hevesen explodálóló keveréket képezvén, — égő testtel érintkezve borzasztó bajt szülhetnek, mint az már nem egyszer tényleg meg is történt. Más petróleum-nemek csak 26, 32 sőt 40°-nál fejlesztenek ilyen veszélyes gázokat. A nyers, vagy éppen a raffinált petróleum, mint folyadék magában nem robbanó, mint eleinte hitték; csakis a levegővel kevert gőze robbanhat. Hogy milyen illékony s egyszersmind milyen veszélyes a nyers kőolaj a finomítottéhoz képest, arra nézve B o l l e y

16° C. hőmérsékletű szobában tett kísérleteket, melyeknek adatsorozatából kiderül, hogy a finomított petróleumból csak 6 1/2 hét alatt illant el annyi, mint a nyersből egy hét alatt. Megjegyzendő, hogy azon szénhidrogénekből, melyeknek forráspontja 200° C.-on felül van, 16° C.-nál nem illan el semmi.

A nyers petróleumot, hogy a könnyebben illanó vegyületek a kevésbé veszélyesektől elválasztassanak, valamint hogy kellemetlen szagától, mely kevés mennyiségű kén- s arzén-vegyületek jelenlététől ered, megszabadíthassák, részleges lepárlásnak vetik alá. A lepárlás termékei százalékokban Chandler szerint a következők: gazolin 1·50 %, nafta 10·00 %, benzín 4·00 %, tisztított petróleum 55·00 %, paraffinolaj 19·50 %, maradék 10·00.

Más chemikusoktól véghezvitt lepárlási kísérletek azt mutatják, hogy a nyers olajok százalékos összetétele ezen termékekre nézve felette különböző.

A lepárlást nagy bádog-edényekben (stills) viszik végbe, melyekkel megfelelő nagyságú hűtők állnak összekötésben. A lepárlás 129° C.-nál kezdődik, mikor is a *gazolin* vagy petróleum-éter nevű szénhidrogén megy át a hűtőn. A hőmérsék további emelésénél egész 152°-ra, a *nafta* és a *benzín*, ettől kezdve pedig a tulajdonképeni petróleum desztillálódik át, mely ha — Beaumé sűrűség-mérőjén 15° C.-nál 32°-nak megfelelő — 0·869 fajsúlyt elért, a folyamat félbeszakítatik. A gazolint vagy petróleum-étert, valamint a *naftát* ezután vagy külön gyárakban dolgozzák tovább fel, vagy ha áruk igen csekély s a kőszéné magas, a desztilláló edények fűtésére használják. A petróleum-éter közönséges hőmérséknél igen illékony levén, belőle állítják elő az ú. n. *ligroin*-t, melyet világitó gáz helyett is szoktak különösen erre a célra készített lámpákban égetni; szolgál azonkívül gyógyszerül, illetőleg külső ingerlő szerül rheuma ellen. A gazolinnak valamint a naftának főalkalmazása azonban zsíros olajok felol-

dásában van, nevezetesen a gyapjú-tisztításnál, valamint zsíros olajoknak növényi magvakból való kivonásánál; a naftából továbbá még lámpakormot szoktak előállíttatni, nem különben igen czélszerűen használják a világító gáz karbonizálására. — A szintén melléktermékkül kapott *benzin* vagy petróleumszesz igen fontos kereskedelmi s iparczikket képez, minthogy terpentín-olaj helyett olajfestékek, szintúgy fénymáz előállításánál, továbbá ruha tisztításnál bő alkalmazása van.*

A petróleum után még átdesztillálódó olajokat szintén petróleum előállítására fordítják, a maradékban foglalt nehéz olajokat pedig géprészek kenésére használják, miért is *gépolaj* vagy gépkenőcs név alatt hozzák forgalomba. És ez olajok e célra sokkal alkalmasabbak mint az állati vagy növényi zsírok, minthogy a gépeket nem támadják meg; a gép mozgásánál keletkező hőfoknál nem párolognak el s nem válnak ragadóssá; míg az utóbbiak mindannyian zsírsavakat tartalmazván, a gépekre többé-kevésbé káros hatással vannak.

Vegyük most szemügyre a nyers petróleum lepárlásánál kapott legfontosabb terméket, az ú. n. *finomított petróleumot*, vagy más néven *kerosent*. Olyan állapotban, mint a lepárlásnál van, még nem volna a legczélszerűbben használható, részint tisztátlansága, részint kellemetlen szaga miatt. Ezért rendszeren kénsavval kezelik (Höfer), mi által főleg azon anyagoktól szabadul meg, melyek égetésénél a lámpa bekormozását eredményeznék. A savat azután úgy távolítják el, hogy a keveréket vízzel összerázzák, legutolsó nyomait pedig alkáliakkal közömbösítik. Az ilyképen megtisztított petróleumot forgalomba vitele előtt még néhány hétig lapos edényekben szabadon állva hagyják, hogy egyrészt hala-

ványabb színt kapjon, másrészt pedig, hogy a netalán még jelenlevő könnyen illanó s veszélyes gázok belőle elszállhassanak.

A jól finomított és tisztított petróleum víztiszta, vagy halvány sárga és szép kékes csillogást mutat, mely különös szépnek tűnik fel, ha a fénysugarakat oldalról engedjük reá esni. E kékes csillogás, mely nem más mint fluorescentia, a petróleumnak igen fontos fizikai sajátsága. Az ilyen tiszta petróleum fajsúlya 0.790 s 0.825 közt ingadozik, mely a Beaumé-féle sűrűségmérőn 46—48°-nak felel meg. Chemiai tulajdonságaira nézve még mindig különböző szénhidrogének elegyét tartalmazza, nevezetesen azon olajokat, melyeknek fajsúlya 0.76 s 0.86, forráspontjuk pedig 200—300° C. közt van. A tiszta petróleum vízzel nem elegyedik; borszeszszel, étherrel, szénkénnel s illékony olajokkal igen; a kaucsukot feloldja.

A petróleum jóságát s így értékét illetőleg a kereskedelemben a főszület eleinte a fajsúlyra valamint a színre, tisztaságra és ezekkel együtt a fluorescentiára fektették; de ezek nem nyújthattak abszolút biztosságot. A szín és tisztaság a kereskedők és alkuszok érzékének élességétől s alanyi ítéletétől függött, a szín azon kívül még idővel változni is szokott, sőt a fajsúly sem volt teljesen megbízható, mivel elég gyakran oly keverékek is jöttek forgalomba, melyeknek meg volt ugyan a kellő fajsúlyuk, de veszélyességük annak daczára sem volt sokkal csekélyebb, valamint világításuk sem sokkal jobb mint a nyers olajé. Más ismertető jel után kellett tehát nézni; ez a gyúlési hőmérsék megtudása, vagyis a tűzkapóság foka, az ú. n. *fire-test* volt. Ez alatt azon legalacsonyabb hőmérséket értik, melynél az olajban gyúlékony gőzök fejlődnek; vagyis ha azt mondjuk ennek a petróleumnak tűzkapósága, *fire-testje* 46° C., az anynyit tesz, hogy belőle ezen hőmérsék-nél oly gőzök távolodnak el, melyek égő

* Ez a benzin nem azonos az anilinfesték-ipar kiinduló pontját képező, s kőszénkátrányból előállított benzinnel, helyesebben benzol-lal.

testtel érintkezve, meggyúlnak. Ezen fire-testnek nem szabadna a kereskedelembe hozott petróleum egyikénél sem 38° alatt lenni, minthogy Chander szerint a petróleum az általunk használt lámpákban 38° -ra melegedhetik meg, vagyis nem volna szabad azon olajat világítási célokra alkalmazni, mely 38° , mások szerint 36° alatt fejleszt gyúlékony gőzöket; szintűgy magának a petróleumnak még akkor sem volna szabad meggyúlni, ha hosszabb ideig égő forgácsot tartunk bele. Azonban mily kevésbé felelnek meg eme feltételnek a forgalomba hozott petróleum-fajok, arról Weber újabban Berlinben véghez vitt vizsgálatai eléggé tanuskodnak; szolgáljon ennek illusztrálására következő táblázat:

Petróleum-faj	A hőfok, melynél már gyúlékony gőzök mutatkoztak	A hőfok, melynél a megmelegített petróleum maga is meggyúl
Franklin . . .	$23^{\circ}-24^{\circ}$	$34^{\circ}-35^{\circ}$
Standard . . .	21°	33°
Brillant . . .	$21^{\circ}-22^{\circ}$	$33^{\circ}-34^{\circ}$
Economy . . .	23°	36°
Hudson . . .	$23^{\circ}-24^{\circ}$	36°
Metropolitan . . .	25°	$37^{\circ}-38^{\circ}$
Imperial . . .	$20^{\circ}-21^{\circ}$	$31^{\circ}-32^{\circ}$
Berlini petróleum . . .	$23^{\circ}-23\frac{1}{5}^{\circ}$	$36^{\circ}-37^{\circ}$
Kaiseröl . . .	$47^{\circ}-48^{\circ}$	$58^{\circ}-60^{\circ}$

Nálunk Dr. Wartha Vincze műegyetemi tanár úr emelt nem rég szót a kereskedésbeli petróleum vesztélyes voltáról s Társulatunk 1879. évi december 17-iki szakülésén igen egyszerű módot ismerttetett meg a fire-test felismerésére, mely a következőben áll: A használandó petróleumból egy kis kémcsőbe öntünk csekély mennyiséget, kezünkbe markoltan tartva csakhamar felmelegszik az 30° -ra. Ekkor égő gyufát tartunk a kis cső szája elé s ha robbanó gázok keletkeztek, akkor kékes láng vonúl lefelé a folyadékhoz, különben semmi sem mutatkozik.* — Valamivel pontosabbred-

* L. Term. tud. Közl. XII. k. (1880.) 125. sz. füzet.

ményt kapunk következő módon: Egy porcellán-tégely körülbelül $\frac{1}{3}$ -áig vízzel töltenek meg; ebben egy kisebb, a vizsgálandó kőolajat tartalmazó tégely úszik. A nagyobbat spirituslámpa segítségével lassan melegítjük; a petróleumba pedig érzékeny hőmérő golyóját mártjuk. Amint az olajnak hőmérséke a 20° C.-ot meghaladta, feületéhez égő viaszgyertyával vagy gyufával közeledünk s midőn az olajból eltávozó gázoknak első lángra lobbanása mutatkozik, leolvassuk a hőmérő állását s megkapjuk a *fire-test*-et. Ha ezután a hőmérsék emelését folytatjuk, a gőzök még egy-kétszer lángra lobbannak, mire azután bekövetkezik azon pillanat, midőn maga az olaj is meggyúl; a hőmérőn ekkor leolvasott fok mutatja mily hőmérséknél gyulad meg maga a petróleum.*

* Az eddigi alkalmazásban lévő módszerek egyáltalában nem adnak állandó eredményeket. Csak a Viktor Meyer-féle eljárás olyan, mely minden körülmény közt, különféle petróleum-mennyiségekkel, függetlenül a kísérlettevő ügyességétől vagy akaratától, mindenkor állandó adatokat szolgáltat. Viktor Meyer eljárása abban áll, hogy üveg-hengerben foglalt petróleum különféle mérséklet mellett levegővel *összerázatik* mi által mindig egyenletes lég-gőzkeverék keletkezik. A henger két hőmérővel aképp van felszerelve, hogy az egyik a petróleumba a másik pedig a légtérbe nyulik. A hőmérővel leolvasása csak akkor történik, ha mind a két hőmérő ugyanazon fokot mutatja (a melegítés vízfürdőben történik). Akkor kinyitjuk a hengert és nyilásához kis gázlámpát közelítünk és arra figyelünk, mikor szűnik meg a gőzkeverék meggyuladása és a kék lángnak lesüllyedése a henger fenekére. Ezen *hőfok a fire-test!* Az amerikai methodus nem megbízható és hamis elveken alapszik. Újabb időben a Viktor Meyer-féle elven külön készülékeket szerkesztettek, melyeknek kezelése állítólag könnyebb mint az üvegengerrel stb. való bánás. Tapasztalásból azonban mondhatom, hogy Viktor Meyer eredeti készüléke oly egyszerű, hogy annál jobbat nem is lehet kívánni. Részletes leírása a Dingler polyt. Journal 234. köt. 52. lapján található meg. Az eddigi módszerek és készülékek kritikai leírása és kísérleti eredmények foglaltatnak a „Zeitschrift für analyt. Chemie“ 20 évfoly. 1. I. C. Engler és R. Haas szerzőktől. WARTHA V.

Számos kísérlet eredménye azt mutatta, hogy a fire-testnek 37.7°C. -on felül, legczélszerűbben 48.9°C. -nak kell lenni. Ennek megvizsgálása tehát kétségkívül legfontosabb az árúbeli petróleum jóságának felismerésénél, miért is minden finomító gyár petróleuma mellé oda teszi, hány fokkal egyenlő a fire-test. Sőt Amerikában minden petróleum-szállítmányt hajóra rakás előtt e szempontból hivatalosan megvizsgálják és az eredményről a szín, tisztaság, fluorescentia s fajsúly felemlítése mellett, hivatalos bizonyítványt állítanak ki és csak egyedül ennek kíséretében bocsátható kereskedelembé. Európában azután vagy utóvizsgálatot ejtenek meg rajta, vagy pedig a vizsgálás csak a színre, tisztaságra és fajsúlyra szorítkozik, mint az pl. Brémában, a kontinens legnagyobb petróleum-piaczán szokásos. — Valószínű tehát, hogy a veszélyes petróleum-nemeket a legtöbb esetben nem Amerikából importálják, hanem európai üzerek hozzák kereskedésbe, amennyiben a jó petróleumot kisebb nagyobb mértékben elegyítik a sokkal olcsóbb naftával, vagy pedig barnaszén, tőzeg stb. lepárlási termékeivel. — Ide csatolom még a fire-test, valamint kinézések szerint megkülönböztetett amerikai petróleum-fajok legjobbjait átlagos árukkal együtt:

	Fire-test	Literjének ára
Water white	65.5°C.	13.2 krajczár.
Prime	65.5° „	11.6 „
Royal	48.9° „	10.5 „
Standard	43.3° „	9.5 „

Ez utóbbi faj a legelterjedtebb, és a mit mi használunk — ha tiszta amerikai — leginkább ennek felel meg.*

Ha a petróleum-láng szabadon

* Volt alkalmam meggyőződni, hogy a nálunk használatban lévő valódi amerikai petróleum, melyet egy budapesti nagykereskedő cégtől megszereztem, daczára a mellékelt amerikai hivatalos fire-test bizonyítványnak mégis 22° -nál (!) fejlesztetexplo-dáló gőzöket.

WARTHA V.

ég, akkor nem érvén be az odaáramló levegő-mennyiséggel, a láng nyugtalanul lobog, füstölög, kormoz. Ezért keletkezik petróleum-tűzvéznál finoman elosztott szénrészecskékből álló vastag fekete felhő, mely ragadós fekete por alakjában mindent belep. Hogy a petróleum-lángban valamennyi szénrészecske elégjen, lehetőleg erős légáram szükséges. E légáram azonban a láng hőmérsékletét is tetemesen fokozza, minek következtében a szénrészecskék fehér izzóká s így fényesen világítókká lesznek. Az erős légáramot főleg czélszerűen szerkesztett égetők s a lámpa-üveg alakja hozza létre. Az égetőket illetőleg legjobbnak bizonyult az Argand-féle körégető, melyen belső és külső légáram kering; — a lámpaüvegek közül a Benkleer-féle, alul szükülettel ellátott henger, mely mintegy kényszeríti a külső légáramot a lángba lépni. Nagy elterjedésnek örvendenek az ú. n. *liverpool-égetők* is, melyeknél lapos bél eszközli az olaj felszívását s egy a beltartó fölött fekvő kerekded kis fémkorong készíti a levegőt a lángba lépni, mely ívszerű lévén, tág, kihalasodó lámpa-üveget igényel.

Fontos a petróleum-lámpáknál a láng nagysága s a légáram erőssége közti helyes viszony; a nagyon magasra csavart petróleum-láng füstölög, mert nem jut elegendő levegő hozzá, hogy a szénrészecskék mind elégjenek, a nagyon kis láng ismét rosszul s kellemetlen szagú gázok képződése mellett ég, mert a kevés levegő hozzájárulta miatt az elégés csak tökéletlenül megy végbe. — A petróleummal való világításra nézve általánosan kimondható, hogy mindenütt alkalmazható a hol a láng nyugodtan éghet, ellenben nem alkalmas ott, hol a lámpa erős légvonatnak van kitéve, mert az a lángot annyira lehüti, hogy a szénrészecskék nem éghetnek el, s így a lámpa füstölög.

(Vége következik).

SZTERÉNYI (STERN) HUGÓ.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

CSILLAGTAN.

(6.) A MENNYKÖCSAPÁS VESZEDELMÉNEK NÖVEKEDÉSÉRŐL.* „Die Menschen werden vom Blitze getroffen und ihre Häuser angezündet, weil sie es nicht anders haben wollen“. „A mennykő az embereket megüti, házaikat felgyújtja — hisz maguk így akarják“ — ily szavakkal ostorozta Lichtenberg, a göttingai élestone fizikus kortársait a múlt században, kik sok helyen vonakodtak a mennykőcsapás veszélye ellen magukat villámhárítóval megvédeni.

Néhány nap múlva lesz 129 éve, hogy Franklin Benjamin Philadelphiában égi háború közeledésekor fiával kiment a városból, hogy egy közönséges gyermekjátékkal fontos tudományos kísérletet tegyen. Selyemszövetből készített és fémszögekkel ellátott sárkányt lenfonalon bocsátott fel a felhők felé. A lenfonal végéhez kulcsot kötött, melytől selyemszínór vezetett a tartó kézhez. Franklin azt várta, hogy sárkánya a légköri elektromosságot be fogja szívni és a fonal le fogja azt vezetni. Már fel akart hagyni sikertelen kísérletével, midőn rövid ideig tartó zápor a fonalat megnedvesítette, és erre serczegő szikrák pattantak elő a kulcsból, amint kezével feléje közeledett.

Egy évvel később De Romas, Nerac francia városban még nagyobb sikerrel tette meg ugyanazt a kísérletet, anélkül, hogy Franklin hasonló experimentumáról tudott volna.

Ezen kísérletek alapján bebizonyult, hogy a felhőből kitörő tüzes szikra és a fizikai laboratóriumokban mesterségesen előállított elektromos szikra között minőségbeli különbség nincs. Franklin volt az első, a ki ajánlatba hozta, hogy a magas épüle-

tek villámhárítóval láttassanak el. Az első villámhárítót Watson Richard készítette Payneshill-ben Éjszak-Amerikában 1762-ben. Azóta folyton használják ez óvószert különösen nyilvános épületek, puszkapor-malmok, magas tornyok s egyéb — vagy nagyon értékes, vagy különösen veszélyeztetett — épületek védelmére. Magán-épületekre költségkímélés szempontjából ritkábban állítanak villámhárítót.

Általában mondhatjuk, hogy a villámhárító elég elterjedt, de mindamellett, hogy óvó hatását eddigelé már többször alapos tanulmány tárgyává tették, ma, használatásának második századában, működését inkább csak elméleti, mint gyakorlati tekintetben ismerjük. A francia akadémia 1823-, 1824- és 1865-ben küldött ki erre a célra bizottságokat. Az utolsónak tagjai voltak: Becquerel, Babinet, Duhamel, Fizeau, Regnault, Pouillet, szóval Franciaországnak a kísérleti fizika terén akkoriban élt legnagyobb korifeusai.

Nagyon messzire vezetne, ha itt a különböző időben összegyűjtött tapasztalatok statisztikai összeállítását közölnék, csak annyit jegyezhetünk meg, hogy a fennevezett bizottságok, továbbá Duprez*, ki 160 esetet, William Snow Harris, ki hajókra vonatkozó 200 esetet tárgyal, egyhangulág azon véleményöknek adtak kifejezést, hogy a villámhárító alkalmazása nem nyújthat ugyan föltétlen biztosságot az épületnek, melyre alkalmazzzák, de másfelől a mennykőcsapás veszélyének valószínűségét igen alacsony mértékre szállítja le, s alig ismeretes eset, midőn a villám a villámhárító teljes mellőzése mellett az épületbe csapott volna, föltéve természetesen,

* Előadatott az 1881. máj. 25-iki szakülésen.

* Statistique des coups de foudre, qui ont frappé des paratonneres. Bruxelles 1859.

hogy a készülék helyesen szerkesztett és szolgáltra képes, azaz rongálatlan állapotban volt. Megsérült, vagy hibásan alkalmazott villámhárító a becsapás veszélyét inkább növeli, mint elhárítja. Az angol hadihajókon háború idején azelőtt évenként átlag 10.000 font sterlingre menő kár esett mennykőcsapás által; mióta azonban a hajókat gondosan készített villámhárítókkal látják el, azóta e károk alig jöhetnek már tekintetbe.

A strassburgi műnszter tornyát csak 1833-ban látták el villámhárítóval, noha Barbier de Tinan már 1780-ban tervezett rá villámhárítót, melyet azonban, Franklin és a párisi akadémia sürgős ajánlása daczára, költségkimézés szempontjából nem készítették el. Csak midőn végül 1833-ban észrevették, hogy a villám évenként átlag 1000 franknyi kárt okoz, és hogy a régibb villámokozta károk máris 100.000 franknál többre rúgnak, határozták el magukat a villámhárító felállítására.

A bécsi sz. István-tornyába felépíttetése óta 400 éven keresztül évenként legalább egyszer ütött bele a mennykő, míg végre azt is villámhárítóval látták el.

Ha most már ezen tapasztalatok nyomán a villámhárító szükségét teljes mértékben belátjuk, még nagyobb fontosságot ölt Franklin e fontos találmánya, ha több oldalról halljuk, hogy a mennykőcsapás veszélye folytonosan, még pedig helyenként, aggasztó mértékben növekedik. Bezold tíz évvel ezelőtt a Rajnánineni Bajorországra nézve kimutatta, hogy a villámcsapások száma folyton növekedik*; továbbá Gutwasser 1873-ban bebizonyítja, hogy a villámokozta károk Szászországban 1859 óta aránytalan mértékben növekednek**; von Ahlefeld, schleswig-holsteini „tartomány-

* Pogendorff, Annalen 136. kötet 537. lap.

** Mitth. f. d. öff. Feuer-Versicherungs-Anstalten 1873. 103. lap.

igazgató“ a vezetése alatt álló tartomány számára,* és végül von Hülsen a poroszországi szász tartomány számára 1864 óta ugyanezt a nyugtalanító ténytet konstatálják**.

Holtz Vilmos, a greifswaldi egyetem fizikai intézetén tanársegéd: „Ueber die Zunahme der Blitzgefahr und ihre vermuthlichen Ursachen. Eine Statistik der Gewitter, der Blitzeinschläge in Gebäude, der diesbezüglichen baulichen Einrichtungen und der Verluste durch Blitz, auf Grund zahlreicher Mittheilungen aus Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Greifswald 1880.“ című, igen szorgalmasan összeállított művében a fenforgó kérdéssel behatóan foglalkozik és az előbb nevezett tekintélyek állításait megerősíti. Az okok, melyeknek eme növekedő veszély tulajdonítható, szerinte a következők:

1. A vasnak mint épületi anyagnak (vastartók, lépcsők, fedélszék stb.) mindinkább terjedő alkalmazása.

2. A gáz- és vízvezető-csővek, melyek mint jól vezető hálózat az épületek egyes részeit egymással összekapcsolják. (Ide számítandók még a telegráf- és telefondrótok, különösen az utóbbiak sűrű hálózata, kiváltképen, ha a drótok — mint ez Berlinben történik — a ház gerincze felett vezetnek el).

3. Nagyon kimagasló épületek és épületrészek (kémények stb.) emelése, melyek gyakran nagyobb ércztömegeket foglalnak magukba (gépekkel meg rakott gyárépületek). Szóval a villámcsapások növekedő veszélyének a jelenkori építésmód az egyik főoka.

4. Ezen okokon kívül Holtz még az erdőirtást hozza fel egyik főtünyezőül, melynek az égi háborúk elmergesedését és éghajlatunk általános megromlását is tulajdonítanunk kell.

Ezen adatokkal szemben nekünk

* Verwaltungsbericht des Schlesw.-Holst. Landesbrandkassa 1875.

** Mitth. f. d. öff. Feuer-Versich.-Anst. 1877.

magyaroknak szinten cselekednünk kell valamit, hogy a netán felénk közelgő veszély bennünket készületlenül ne találjon. Mindenekelőtt pedig több évet felölelő zivatar-statisztikára volna szükségünk. A fent említett statisztikai összeállításoknak, a bizottságok munkálatainak hiánya épen az volt, hogy nem terjeszkedhettek jól megfigyelt adatok nagy számára.

Helyesebben jártak el Weber indítványozására Schleswig-Holsteinban, hol megbízható személyek közt kérdező íveket osztottak szét, hogy ezáltal a zivatar meteorológiai és a villámcsapások gyakorlati, valamint elméleti kérdéseinek megfajtására szükséges anyag birtokába jussanak. Ezen kérdező ívekre 98 jelentés érkezett be, melyek az 1879-ik évi augusztushó 26-ikától 1880. augusztushó 17-ikéig leginkább az Elba mentében történt villámcsapásokra vonatkoznak. Ezen, számra nézve ugyan csekély, de tudományos tekintetben érdekes adatokból Weber a német természettudósok múlt évi gyűlésén, a természettani osztályban a következő előleges statisztikai adatokat terjesztette elő.

A mennykőcsapásokat kísérő meteorológiai viszonyokat illetőleg, a zivatarok leginkább délkeletről vonultak fel. Az ég 71-szer borús, 13-szor részben derült volt. Az eső 84 esetben esett a villámcsapás előtt és után, 3-szor követte, 2-szer megelőzte a villámot; 2 esetben egyáltalában nem esett. Az eső nagyságára nézve 54 adat van; ezek közt 35 esetben az esőt legerősebbnek mondják közvetlenül a villámcsapás után, 11-szer közvetlenül előtte és 4-szer egyidejűleg a villámmal. Azon nézet tehát, mely szerint az erős zápor a villámot megelőzné, nem érvényes általánosan. Jégesőt 62 eset (zivatar) közt 11-szer észleltek. A szél 44-szer gyengén, 25-ször erősen fújt, 13-szor szélcsend, 1-szer vihar uralkodott.

A feljegyzett 98 mennykőcsapás 75 épületen okozott kárt (ezek közt van 54 falusi, 10 városi épület, 6 tem-

plom, 4 malom és 1 gyárkémény), azonkívül 23 fát, 36 személyt és 27 darab házi állatot sújtott. A megütött személyek közt 3-an meghaltak, 5-en megbénultak, a többiek sértetlenek maradtak. Az épületeken okozott kár 117932 márkára rúg.

A villám 7-szer csapott le villámhárítóval ellátott épületekre. Ezen esetek közt háromszor megfelelt a hárító rendeltetésének; az eszköz rossz állapota miatt háromszor kisebb károk estek; 1 esetben a villámhárító igen hibás és rossz szerkezete okozta, hogy a villám az épület szalmafedelét meggyújtotta, minek következtében az épület leégett és nagyobb kár történt. Sokkal csekélyebb mértékben bizonyult be az általánosan hitt védelem, melyet magasabb házak, vagy fák okoznának. A mennykőcsapás sújtotta 75 épület közt 22-öt magas fák környeznek, 3 magasabb épületek szomszédságában van. Nagyobb ércztárgyak befolyása a villám pályájára számos esetben bebizonyult. Falusi épületeknél bizonyos előszeretettel a kéménybe csap le a villám; 57 eset közt, midőn kémény egyáltalában előfordult, 25-ször csapott be ezen kimagasló épületrészbe.

A villámcsapások közül 43 száraz mennykő (vízcsapás) és 29 tűzes mennykő (tűzcsapás) volt. Majdnem minden esetben, midőn a villám gyűjtött, ki lehetett mutatni, hogy a kisütést valamely rossz vezető lassította, mely lassítás tudvalevőleg szükséges, hogy az elektromos szikra gyulékony tárgyakat tényleg felgyújtson. A villámnak fákra való hatása általában szétforgácsolásban és a kéregnek leszakításában állott. A megölt állatok testén ritkán lehetett a halált okozó csapás nyomait észrevenni, csak néhány esetben látszott megperzselt szőr, vérrel aláfutott hely stb. A mennykőcsapás sújtotta személyek, a mikor a csapásnak komolyabb következményei nem voltak, rendszeren s csak rövid időre megbódultak.

Más érdekes részleteket is jegyeztek

fel az észlelt villámcsapásokról, a milyenek pl. a következők: villámok, a melyek a legközelebbi szomszédságban csaptak be, a villámnak több ágra való szakadásával az épület felett; a villám okozta légnyomás; elektromos visszacsapás egy telegráf-vezetésben; két rézkatlan átlyukasztása; Szent-Ilona tűz; ozonszag fellépése; személyek sajátserű megsérülése stb.*

Óhajtom, hogy Weber ezen kezdeményezése ránk nézve ne maradjon haszon nélkül. Hazánk földje 6000 négyszögmérőföldet foglal el a szent István koronája országainak lakói közt mindenütt. a birodalom legfélreesebb szögleteiben is, ráakadunk a *kir. magy. Természettudományi Társulat tagjaira*; és e Társulat tagjai közt ismét nagy azok száma, kik előszeretettel és folytonos figyelemmel kísérik a légkörben, a mezőn, erdőn, vízben s mindenütt előforduló természeti jelenségeket, a miről Közlönyünk „Levélszék-rény“ rovata szépen tanúskodik.

* Tageblatt der Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte in Danzig, 1880. 135. lap.

Ugyanazok az okok, melyek az említett — hazánkkal szomszédos tartományokban — növesztik a villámcsapás veszélyét, nálunk is megvannak, s így — hasonló okok, hasonló eredmények — nálunk is ugyanazok a jelenségek lesznek tapasztalhatók, ha csak az erre szükséges feljegyzéseket megszerezjük.

Társulatunk működése az utolsó évtizedben eredményekben mindenestre dús volt. Kívánatos, hogy ez a jövőben egyre s még inkább kifejlődjék s hogy a Társulat a félmlyriádot túlhaladt tagjaiban rejlő nagy hatalmát organizálhassa, hogy azok mennél nagyobb számban nemcsak mint olvasó közönség szerepeljenek, hanem tevékenyen is részt vehessenek oly feladat teljesítésében, melylyel a tudománynak és a gyakorlati életnek fontos szolgálatot tehetnek. Ily tevékenységre hívom fel Társulatunk tagjait, a midőn kérem, hogy a villámcsapásokat illetőleg mindenütt s lehetőleg számos megfigyelést tegyenek. (A kérdések a Levélszék-rényben vannak felsorolva.)

HELLER ÁGOST.

ÉLETTAN.

(4.) ERŐMŰVI MEGRÁZKÓDtatás REFOLYÁSA A HASADÓ GOMBÁK FEJLŐDÉSÉRE. A Pflüger-féle Archiv für die gesammte Physiologie című folyóirat 1878-iki évfolyamában, Dr. Horváth Elek Kievből néhány kísérletet közöl, melyek azt bizonyítják, hogy baktériumok hosszantartó heves rázásnak alávetett folyadékban nem képződnek, míg ugyanabban a folyadékban, ha mozdatlanul áll, bő szaporodásnak indulnak. Ha a tenyésztő-folyadékot kevésbbé hevesen rázzuk, pl. ha körbenforgó korongra erősítjük, akkor a hasadó gombák háborítatlanul fejlődnek benne.

E tényekből Horváth azt következteti, hogy a szerves életre a mozgásnak bizonyos foka gátlólag, sőt kártékonyan hat, s ebben természet-törvényt vél fellelni, mely szerint a

szervezetek, kifejlődésök lehetőségéhez, a legnagyobb nyugalmat követelnék mint létfeltételt.

Horváth kísérleteihez vízszintes irányban forgó korongot használt, melyre a tenyésztő-folyadékot tartalmazó üvegcsovét ráerősítette. E korong percenkint 110-szer forgott körül s minden körülforgás alatt egy lökést szenvedett.

Nägeli másként hiszi Horváth kísérleti eredményeinek magyarázatát adhatni. Szerinte ugyanis a folyadék e rázó mozgások következtében megmelegedik az üvegcsovén, s oly hőfokot ér el, mely mellett a hasadó gombák életképességüket elveszítik. Ezenkívül Nágeli azt állítja, hogy azon mozgás, mely valamely folyadékban erőművi úton egyáltalán létrehozható, aránylag felette lassú — ez alsóbb

gombák molekuláris mozgásával szemben — arra, hogy észrevehető gátló befolyást gyakoroljon.

Ez ellentétes nézeteket tisztába hozandó, Reinke J. ugyanily irányban tett kísérleteket. Ő a következő elméletből indult ki: Ha felteszszük, hogy az élő protoplazma molekulái bizonyos lengéseket visznek végbe, úgy igen valószínű, hogy ha ezen sajátlagos, az életműködés fenntartásához szükséges molekula-mozgás egy, a molekula-mozgásoknak kívülről beható rendszerével keresztetződik, a protoplasma életműködései ezáltal gyöngöttetni fognak.

Reinke tehát azon volt, hogy ne csupán tömegmozgást hozzon létre, a folyadékknak mint egésznek helyzetváltoztatása által, hanem valóságos molekula-mozgást, mely, ha a folyadékot tartalmazó üveg egy helyben áll is, annak tartalmát a legkisebb részletig is folytonos mozgásban tartsa.

E céljt igen elmésen szerkesztett készülékkel érte el, melynek segítségével kellő hatású hanghullámokat vezetett a folyadékön keresztül, még pedig hosszlegrésűeket, mint a melyeknek lengési száma sokkal magasabb mint a harántirányúaké. E végből egy tömör fémrúdat hossztengeyének irányában dörzsöléssel hangzásba hozott, és oly részletét, mely csomópontot nem tartalmaz, a folyadékba merítette, miáltal a folytonos nagy hanggal búgó rúd legkisebb részecskéinek lengése, átterjedt a folyadék molekuláira. Az asztalra rögzített 1300 mm. hosszú fémrúdnak alsó, a folyadékba merített vége meg volt aranyozva, hogy semmi chemiai befolyást ne gyakoroljon, felső vége pedig folytonos gyors forgásban lévő vaskerék lapjának volt erősen neki támasztva, mi által oly fokú dörzsölődés fejlődött, hogy a rúd igen tiszta s átható hangon szólt. Ha a rúd alsó vége finom gyantaport tartalmazó vízbe volt merítve s a készülék működésbe hozott, látni lehetett, hogy a por minden kis része élénken mozgott s így kétségtelen volt, hogy a rúdban

keletkezett hullámzó mozgás, az egész folyadékot megrezegteti.

Mint hogy pedig e fémrúd lengéseinek száma oly magas, hogy másodpercenként 1260 lökést adott a körülötte lévő folyadékknak, ezáltal Reinke eloszlatta Nágeli abbeli kételyét, melyszerint erőművi úton nem lehetne létrehozni oly gyors mozgást, mely a gombák molekula-mozgásával szemben nagyon lassú ne lenne.

A kísérletek ez eszközzel oly helyiségben történtek, melynek hőfoka 25 és 31° C. közt ingadozott. Reggel 9 órakor kezdték s 24 óra hosszat tartottak, mely idő alatt a készülék szakadatlanul hangzott. A rúd alsó vége baktériumokkal fertőzött tenyésztőfolyadékot tartalmazó üvegcsőbe volt merítve, míg közvetlen mellette ellenőrzésül ugyanily folyadékot tartalmazó üvegcső tökéletes nyugalomban volt.

A kísérlet végén a nyugodtan álló üvegcső tartalma, melynek célja a kísérlet ellenőrzése volt, tejszerűen megomályosodott és nyálkaszerű darabok úsztak benne, míg azon folyadék, melybe a rúd volt merítve, tiszta átlátszó maradt. Előbbinek egy cseppje mikroskóp alatt hemzsegett baktériumoktól, míg az utóbbi alig tartalmazott egykettőt. E mellett a kísérlet befejezte után közvetlenül, mindkét üvegcső tartalmának hőmérsékét megmérték s a kettő között semmi észrevehető hőkülönbséget sem találtak. E lelet tehát megczáfoltta Nágeli másik állítását is.

Miután Reinke e kísérletet többször ismételte s az eredmény mindig ugyanaz volt, azt állítja, hogy valamely hanghullámok által rezgésbe hozott tenyésztő folyadékban, ugyanazon körülmények között sokkal lassabban fejlődnek a hasadó gombák, mint ugyanilyen, teljes nyugalomban lévő folyadékban; szaporodásuk azonban tökéletesen nem szűnik meg, s így nem tehető fel, hogy életüket illetén rázkódtatás megsemmisíti.

E tények tehát annyiban megerősítik Horváth állítását, a mennyiben azt

bizonyítják, hogy molekuláris megrázkództatás csakugyan gátló befolyást gyakorol a hasadó gombák szaporodására.

Hogy azonban sikerülend-e az erdőművi megrázkództatásnak majdan oly nemét találni, melynek állandó alkalmazásával a hasadó gombák megölhetőek legyenek, ma még nem mondható meg. Ha ez sikerülne, akkor ily felfedezésnek nemcsak jelentékeny elméleti, hanem egyszersmind gyakorlati értéke is volna, mert akkor lehetséges volna oly készüléket alkotni, melylyel képesek volnánk az emberi testnek egyes, baktériumokkal fertőzött részein oly lengéseket vezetni keresztül, melyek a baktériumok életerejét, ha talán nem is semmisítenék meg, de legalább gyöngíték.

Ha valamely szerv, hasadó gombák bevándorlása miatt megbetegszik és bizonyos idő eltelte után meggyógyul, a hasadó gombák pedig ismét eltűnnek, úgy e jelenség élettanilag alig magyarázható másképp, mint hogy a hasadó gombák protoplazmája s az emberi test protoplazmája, illetve szövetelei között élénk tusa támad a legszükségesebb életfeltételekért, küzdés a létért, melynek kimenetele attól függ, vajjon a hasadó gombák vagy a szervezet vergődik-e túlsúlyra. Ha sikerül ily esetben az egyik vetélytársat bármi módon gyöngíteni, úgy a másik győzelme biztosítva van.

Ha a növények élettanának terén más erők hasonló hatása után kutatunk, önkénytelenül eszünkbe jut azon gátló befolyás, melyet a világosság gyakorol a növényi sejtek növekedésére. Általánosan ismert s számos kísérlet alapján nyugvó tény az, hogy minden hosszirányban növő növény,

ugyanazon idő alatt s körülmények között, hosszabbra nő sötétben, mint ha fény éri. E tünemény sincs még elméletileg megfejtve, s magyarázatának megkísérlésénél ajánlatos lesz a világosság említett sajátosság hatása mellett figyelembe venni a megrázkództatásnak azon hasonló hatását, melyet az a hasadó gombák növekedésének gyorsaságára gyakorol. A növényre eső fénysugarak is bejutnak a protoplazma legkisebb részecskéi közé s ott kétségtelenül sajátlagos megrázkództatást keltenek. Hiszen tudjuk, hogy ezen, a fénysugarak behatásából kiinduló rázkództatások, számos összeköttetést képesek megbontani.

Habár csakugyan a fény előidézte protoplazma-molekula-mozgás oka a növények lassúbb növekedésének, ezt azért nem tarthatjuk a növényi életre károsan befolyó hatásnak, hanem inkább fontos szabályozónak, mely a növényrészek kiterjedésének mértékét s célját megszabja. Ezt bizonyítják oly növényzárak, melyek teljes sötétségben nevelkedtek s melyeknek mértéken túl meghosszabbodása s beteges külseje általánosan ismeretes.*

Nem lehetetlen, hogy az egészségi szempontból szükséges élénkebb anyagforgalom nem csak azért van üdvös hatással az emberi szervezetre, mert általa az elemi szövetrészek gyorsabban és nagyobb mennyiségben láttatnak el friss vérrrel s így az oxidálás folyamata élénkítettik, hanem talán a fokozottabb anyagforgalom, mint erdőművi mozgás egyszersmind ellene működik a nyugalmat kedvelő baktériumok túlsúlyra vergődésének is.

Sz. B.

* Pflüger-féle Archiv f. d. ges. Physiologie, XXIII. k. 434. lap.

TERMÉSZETTAN.

(4.) A MELEG JÉGRŐL. — A meleg jégről? Hát lehet a jég meleg is?

El vagyunk rá készülve, hogy sok olvasónk fakad efféle kérdésekre, a mint e kis közlemény címe szemébe

ötlik. A jégnek annyira közmondássá vált már a hidegsége, hogy nemcsak a laikusok, hanem a szaktudósok is határozott kételkedéssel fogadták az Angliából jött új hírt, hogy ott egy

fizikusnak, Carnelley Tamásnak, *sikerült a jeget légritkított térben 100—200 C. fokra fölmelegíteni*, anélkül hogy az megolvadt volna. Ekkoráig mindenki azt tartotta, hogy a jeget nem lehet 0 fokon fölül hevíteni; hiába vezetünk hozzá meleget, nem melegszik meg, hanem a helyett megolvad, vízzé válik; inkább szétömlik, mintsem megmelegednék. És ime, egyszerre csak előáll egy angol, s azt mondja, hogy ő a jeget nemcsak 0 fokon fölül, hanem még 100 fokra is tudja melegíteni, a nélkül, hogy az a legcsekélyebb jelét is mutatná az olvadásnak.

Lássuk először is, mi vitte Carnelleyt arra a gondolatra, hogy a jég melegítését légritkított térben kísértse meg. Ha az elvel tisztában leszünk, könnyebben meg fogjuk érteni a kísérletek leírását is.

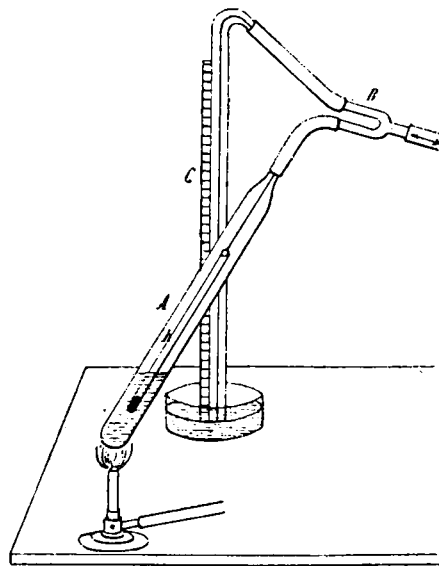
Ismeretes, hogy minden folyadék *csak addig folyadék*, a míg a hőfoka vagy a fagyópont *alá* nem száll, vagy a forrópont *föle* nem emelkedik. A folyadék létezetése e szerint ahhoz a feltételhez van kötve, hogy a hőfoka két határpont — a fagyópont és a forrópont — közé essék; ha a hőfok az alsó határ alá száll, a folyadék megszilárdul, ha pedig a felső határ fölé emelkedik, gőzzé válik. A folyadék egzisztenciájának lehetősége tehát azonnal megszűnik, mihelyt a fagyópont egybeesik a forróponttal; így az a köz, melyen belül a folyadék mint folyadék létezhetik, megszűnik s vele együtt megszűnik a folyadék egzisztenciájának alapja is. Már most csak az a kérdés, hatalmunkban van-e a fagyópontot egybeejteni a forróponttal? Mődünkben van-e a forrópontot annyira leszállítani, hogy a fagyópontba, vagy az alá essék?

Tudjuk, hogy mind a forrópont, mind a fagyópont helyzete függ attól a nyomástól, a mely alatt a folyadék áll. A nyomás nagyságának változtatásával változik mind a forrópont, mind a fagyópont helyzete, de nem egyenlő mértékben; mert míg a forrópont a

nyomás csökkentésével meglehetősen gyorsan száll alá, a fagyópontot a nyomás változása csak igen kevésbé afficiálja.

Azt a nyomást, melynél a forrópont egybeesik a fagyóponttal, Carnelley az illető anyag „*kritikus nyomásának*“ nevezi. Míg a nyomás ezen a kritikus nyomáson *alul* van, az anyag meg nem olvadhat. Ilyen nyomás alatt lehet a szilárd testet, például a jeget, bátran melegíteni, a nélkül hogy a megolvadástól tartani kellene.

Ilyen vagy ehhez hasonló elméleti szemlélődésektől vezérelve, Carnelley



I-ső ábra.

1879 őszén kezdte meg idevágó kísérleteit. Először a kénnel és naftalinnal tett próbát, azonban siker nélkül. Azután a higanychloridot vette elő s ez már jobb eredményeket adott.

A higanychlorid 288°-nál olvad; 279°—275° között újra megszilárdul és 303°-nál forr. A kísérlet berendezését az I-ső ábra tünteti fel; az (A) csőben körülbelül 40 gramm tiszta higanychlorid van, a melybe hőmérő gömbje merül. Az (A) csőnek kihúzott vége kemény gummicső segítségével

a három ágú (B) csővel van összekötve, melynek másik villája a (C) manométerrel, a harmadik pedig egy Sprengel-féle szivattyúval áll összeköttetésben. A szivattyú a nyomást szabályzó mellék-készülékkel van felszerelve. A higanychloridot Bunsen-féle lámpa állandó lángja hevíti mindaddig, míg a közönséges légnyomás mellett megolvad s aztán 303° -nál forrni kezd. Ekkor forrás közben a nyomást fokonként 420 mm.-ig csökkenti, minek következtében a forrópont 275° -ra száll le; e hőfoknál a higanychlorid rögtön szilárdulni kezd s 270° -nál 376 mm. nyomás mellett egészen megszilárdul. A szivattyúzást ekkor megszünteti, az (A) csövet pedig folytonosan hevíti, míg a hőmérséklet oly magasra emelkedik, hogy a hőmérőt már nem is lehet használni. A higanychloridon azonban az olvadásnak legkisebb jele sem észlelhető.

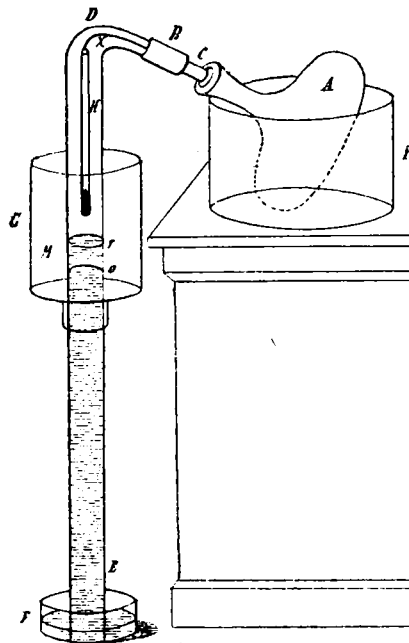
E kísérletet háromszor ismétlé s mindannyiszor kitünt, hogy ha a nyomást fokonként egészen 420 mm.-ig csökkenti, a forrópont 303° -tól 275° -ig száll alá, egyszersmind a folytonos hevítés mellett, *forrás közben*, a só kezd megszilárdulni; 270° -nál pedig teljesen megszilárdul, s a hőmérséklet a rendes forróponton, 303° fokon, messze túl emelkedik, a nélkül azonban, hogy a só megolvadna.

E kísérletektől felbátorítva, a fenébb kifejtett nézetét a jégnél is, mely e tekintetben kétség kívül a legérdekesebb anyag, igyekezett igazolni.

A jéggel teendő kísérleteknél a legnagyobb nehézség abban áll, hogy a levegőt rendes nyomásának $\frac{1}{166}$ részére kell ritkítani s ezen alacsony nyomást állandóan meg kell tartani. A melegítés következtében származó vízgőzök ugyanis, ha azonnal meg nem sűrűdnek, feszítő erejüknél fogva a nyomást a kritikus ponton felülemelik, s a jég ekkor megolvad.

Sok eredménytelen kísérlet után, végre a *kriofor* elve szerint állított össze egy készüléket, melyet a 2-dik

ábra tüntet elő. (A) egy erős üveg-edény, a minőt a Carré-féle jégkészítónél használunk; benne a dugasz réz-dróttal van megerősítve és (C) csővel összekötve. Az (A) edény és (C) cső meg van töltve higanyval, még pedig nedvessel, mivel a víz megkönnyíti a légbuborékok eltávolítását. A (C) cső (B) gummicső kapcsán van a (DE) csővel összekötve, előbb azonban a (H) hőmérő (X) drót végén a (B) cső



2-ik ábra.

szájához erősítették. A (DE) cső átmérője körülbelül egy fél hüvelyk, hossza a hajlott végétől le az aljáig 4 láb, s miután (C)-vel összeköttetett, az egész készülék higanyval megtöltve az (F) edényben levő higany fölé helyeztetik. A higany ekkor a rendes barométer-állás (O) pontjáig szállt le. A higany azután az (A) edényből, ennek felemelése s a (DE) cső meghajtása által kiöntetett. Ezen eljárás következtében (A)-tól (O)-ig Toricelli-féle vákuum származott. Azután a csövet egy fenék nélküli (G) bádogedénynyel vette körül, úgy hogy ezt a csövön egy fesze-

sen hozzá illő parafadugasz segítségével fölebb-alább lehetett csúsztatni.

Kezdetben a bádogedény (G) helyzetben állott, s ő és jégkeverékkel volt megtöltve. A (DE) csőbe azután kevés vizet eresztett föl, úgy hogy az (M)-nél egy-két hüvelyknyi oszlopot képezzen: e fölött a hőmérő gömbje egy-két hüvelyknyi távolságban állott. Az (A) edényt (P) hideg jégkeverékkel vette körül, hogy az (M)-nél képződő vizgőzök (A)-ban azonnal megsűrűsödjének, s így a belső nyomás 10 vagy 15 mm.-nél ne legyen több. Miután körülbelül $\frac{1}{4}$ óra múlva az (A) edény kellőleg lehűlt, a (G) edényt letolatott, s a jégkeverék eltávolított. Midőn az (M)-nél megfagyott vizet Bunsen-lámpával hevíteni kezdé, az vagy egészen, vagy pedig részben megolvadt s a képződött folyadék forrni kezdett. Az olvadás először a jégoszlop fenekén kezdődött, a felső részen ellenben csak nehezen s igen nagy meleg mellett. Az olvadást valószínűleg az alsó rétegekben rekedt gőzök feszítő ereje okozta.

A víz azután forrás közben részint az üvegcső falaira, részint pedig a hőmére gömbjére fecscent s ott szilárd jéggé fagyott. Így tehát csak vékony jéglemezek képződtek, melyeken a következők mutatkoztak: Eleinte a jég az üveg falain olvadni kezdett; de midőn a vizgőzök a felettök levő jégrétegeket áttörték, megszűnt az olvadás s a jég sem az üvegcső falain, sem pedig a hőmérő gömbjén nem olvadt meg, ha még oly nagy meleget kapott is, hanem gyorsan elgőzölgött. A különböző kísérleteknél a hőmérő néha nagyon magas hőfokot, a többek közt egy alkalommal 180° C. mutatott; ez esetekben a jég vagy teljesen elgőzölgött, vagy pedig elvált a hőmérő gömbjétől; de egyszer sem olvadt meg. Sőt a hőmérő gömbjén a melegítés kezdetekor még részben sem olvadt meg; mert a hó a jég külső felületét érte, s így a gőzök szabadon képződhettek.

Hogy a kísérlet sikerüljön, a követ-

kezőket kell szem előtt tartani: Az (A) kondenzátornak legalább egy liter nagyságúnak kell lenni, hogy elegendő légüres tér legyen. A jég nem képződik nagy tömegben, hanem csak vékony lemezekben. Nem szabad nagy felületet elgőzölgöztetni, különben a gőz nagyobb mennyiségben fejlődik, mint a mennyi megsűrűsödhetik s akkor a nyomás a kritikus nyomáson felül emelkedik. Ha a melegítés a jég alsó részén történik, a jégnek vékonynak kell lenni, hogy a fejlődő gőzök áttörhessék, különben olvadás áll be. Ha a hó a jég szabad felületét érinti, a jéglemezek sokkal vastagabbak lehetnek. Hogy a hőmérséklet a lehes olvadópontra felülemelkedjék, nagy mennyiségű hőt kell alkalmazni, ellenkező esetben az összes hó a jégnek gőzzé való átváltozására fordítatik; — szóval: gyorsabban kell a hőt alkalmazni, mint a hogy azt a jég elnyelheti halmaz állapotának megváltoztatására.

E kísérleteknél érdekes kérdés az, vajjon a jég csakugyan a hőmérő által jelzett hőfokkal bír-e, vagy pedig a rendszel? Erre vonatkozólag Roscoe tanár egy biztos próbát ajánlott; szerinte ugyanis a jeget vízbe kell eresztetni s meghatározni, vajjon a víznek hőmérséklete emelkedik-e, avagy alá száll, a szerint, a mint a jég valóban meleg, vagy pedig hideg? Két ilyen kalorimetrikus kísérletet véghez is vitt; ezek közül az egyik inkább csak kvalitatív volt, mivel a vízbe eresztett jégnek súlyát nem határozhatta meg. Mind a két kísérletnél azonban a víznek hőmérséklete határozottan emelkedett s az tűnt ki, hogy a jég 80° C. felül van. A sikerült kísérletnél a bele tett jégdarab súlya 1.3 grm. volt, a vízé 185 gr., a hőmérséklet emelkedése 0.2° C.; ez azt mutatja, hogy a jég hőfoka 122° C. volt. Hogy azonban a kérdés minden kétségen kívül álljon, több és tökéletesen megbízható kalorimetrikus kísérletek szükségesek, a minők folyamatban is vannak. Carnellej érdekes

kísérleteit a „Nature“ egyik utolsó, 591. számában Herschel Sándor tanár is igazolja, ki azokat szintén véghez vitte.*

BOD L.

(5.) ÚJABB NÉZETEK A SUGÁRZÓ ANYAGRÓL. Azon gyönyörű kísérleteket, melyekkel Crookes a Faradaytól feltételezett negyedik halmazállapotot kimutathatni vélte, Társulatunk szakülésén Lengyel Béla egyetemi tanár mutatta be és a sugárzó anyaggal mint negyedik halmazállapottal összeköttetésbe hozott tűneményekről olvasóink is értesültek**. Újabb kutatások, nem döntenek ugyan a negyedik halmazállapot létezésének kérdése felett, arra azonban mégis engednek következtetni, hogy a Crookes észlelte tűnemények nem a negyedik halmazállapot tulajdonságaiból erednek, hanem egyszerűen az elektromosságra mint ágensre vezethetők vissza***.

Crookes még mindig ragaszkodik a negyedik halmazállapot hipotéziséhez de német és különösen osztrák experimentátorok nyomós érvekkel és igen meggyőző kísérletekkel szálltak síkra elmélete ellen.

Crookes újabb értekezései a „Philosophical Transactions“ köteteiben és a „Nature“ hetilapban jelentek meg; a nézeteit czáfólgó dolgozatok közül

* Carnelle y kísérletével már a kontinensen is több kiváló experimentátor foglalkozott, de eddig minden pozitív eredmény nélkül. Lothar Meyer, Wüllner és nálunk Schuller, mindegyik a maga kísérletei alapján, határozottan tagadja a jégnek oly értelemben való melegíthetőségét, a miként azt Carnelle y állítja.

Minden esetre még nagyon kétséges, vajjon Carnelle y megfigyelései nem alapszanak-e csalódáson? De ha a jövő azt bizonyítaná is, hogy Carnelle y csalódott, annyi érdeme az ő vizsgálatainak még akkor is lesz, hogy ezek hoztak napirendre egy oly kérdést, mely eddig sem megvizsgálva, sem megvitatva nem volt elegendőkép.

SZERK.

** L. a Közlöny f. é. márcziusi füzetét, 113—118 lapon.

*** Jahrbuch der Erfindungen v. H. Gretschel und G. Wunder, XVI. Jahrgang 1880. 182—200. lap.

egy, a dr. Goldstein Jenőé a berlini akadémia havi jelentései között van, míg Gintl prágai tanár*, dr. J. Puluj Bécsben**, dr. A. Voller Hamburgban*** külön röpiratokkal léptek fel, melyek elemzése a fentidézett évkönyvben található.

Különben Crookes kísérleteit illetőleg, azok egy részében a prioritás Hit torf-ot illeti, ki a szóban forgó tűnemények közül a legtöbbet 1869-ben Poggendorf Annalisaiban leírta, azon különbséggel, hogy kékesen csilámló fénynek mondta azt, mit Crookes sötét térnek nevez és a gázmolekulák közép-úthosszának magyaráz.

Hogy e sötét tér nem sötét, hanem kékes fényvel világít, hogy tehát Hit torf e tekintetben pontosabban észlelt mint Crookes, azt Goldstein számos kísérlettel megállapította, s ő ez úton azt is észrevette, hogy az inductorium negatív sarkát sárgás, élénk fényréteg környezi, melynek színe a nátriumvonalakat nem mutatja, minélfogva e fényjelenség nem tulajdonítható izzó nátriumgőznek.

Mellőzve Goldsteinnak néhány kevésbbé fontos ellenvetését, melyeket Crookes a maga hipotézisével utólag különben is össze tudott egyeztetni, azon bűvárokat említjük fel, kik a sugárzó anyagot a negatív sarkból kiáramló sajátságos mozgás magyarázatánál teljesen kizárják és az okot egyebütt keresik.

Gintl-t erre az ösztönözte, hogy Crookes tana bizonyos, a józan észből folyó egyszerű kérdésekre nem tud feleletet adni. Ha a sugárzó anyag oly független, individuumokká lett molekulákból áll, melyek a kathódtól egyenes irányban elröpülnek, de oda vissza nem térnek, hogyan lehet a tűnemény oly húzamos? Ha a sugárzó anyag csak roppantúl megrikított gáz,

* Studien über Crookes strahlende Materie, Prag 1880.

** Strahlende Elektrodenmaterie.

*** Über die Nich te xistenz strahlender Materie, Hamburg 1880.

miért szükséges mulhatatlanul, hogy a negyedik halmazállapot beállta negatív elektromosságot feltételezzen?

Gintl kielégítő magyarázatot abban vél találni, „hogy a negatív sark felületétől saját anyagának részecskéi előketnek úgy, hogy párhuzamos és egyenes vonalú irányokban a sarktól eltávoznak és mindaddig megtartják sebességöket és mozgásirányukat, míg csak mozgásukat módosító ellenállásra nem akadnak.“

Súlyt kölcsönöznek e nézetnek Puluj bizonyítékai. A sugárzó anyag tulajdonságainak tanulmányozása üvegedényeken történik, melyek rendkívül megritkított levegőt (illetőleg nitrogént) tartalmaznak és melyeken az inductorium elektromos áramai átcsikáznak. *Ez edények falain* a kísérletek alkalmával *szép fémtükrök képződnek.* Honnan? Nyilván a lecsapódott, valamely elektródtól elszakított igen finom fémrészecskékből. Puluj szerint az elektromos áram elszakítja a negatív elektromosságú fémrészecskéket; ezek roppant gyorsasággal tovairamodnak és, a két sark közötti tért kitöltve, az áram vezetését eszközlik; tehát nem a ritkított gáz vezeti az áramot, hanem az elektromos convectió, az elektród molekuláinak tovahordoztatása.

Sajátságos és nem magyarázható kellőképen, hogy az aluminium, mint elektród, kivételt képez, a mennyiben az elszakított aluminiumrészecskék nem csapódnak le az üvegedény falaira, hanem mindig visszakerülnek kiindulási pontjukhoz.

Hogy fémrészek elszakítása történik, midőn a sugárzó anyag tünetei mutatkoznak, azt a fémtükrök lecsapódása kétségtelenné teszi. Hogy fémrészecskék odalövelése az üvegedény falait átmelegíti, hogy ama gyorsan tovahordott testecskék mechanikai ha-

tást gyakorolhatnak, az első tekintetre átlátható. Nem oly könnyű megmagyarázni a sötét tér keletkezését. Puluj ezt annak tulajdonítja, hogy az elektród tovahordott anyaga a gázzészecskéket visszaszorítja. A phosphorescentia, mely Crookes kísérleteiben oly szépen mutatkozik, arra kényszeríti Pulujt, hogy a testmolekulákat az elméleti fizika tanai szerint környező étherburkokhoz folyamodják; végeredményben pedig kénytelen épen kísérletei alapján az úgynevezett unitárius nézethez csatlakozni, mely szerint az elektromos áram valóságos áramlása az éthernek.

Ezzel azonban olyan talajra lépünk, mely legalább is olyan ingatag, mint az, a melyen Crookes hipotézise épült.

A sugárzó anyag kérdéséhez végre hozzászólt dr. Zoch Iván, a szerajevói reálgymnásium igazgatója is. Ha egy üvegcsőbe bronzport töltünk, és a zárt végébe olvasztott platin-drótot közönséges dörzsölő elektromos gép szikrahúzójával összekötjük, a gép megindítása azt eredményezi, hogy a bronzpor, miként a sugárzó anyag, az ágyúból kilőtt golyó módjára kirepül a cső nyitott végén és egyenes irányú mozgásában egy kis kereket forgásba hozhat, épen úgy mint a sugárzó anyag.

Ebből és hasonló kísérletekből azt következteti Zoch, hogy a Crookes-féle sugárzó anyag nem egyéb mint az elektromosság kiáramlása csekély vezetőképességű mediumban, midőn a csekély feszültség miatt szikra átugrásával nem történhetik pillanatnyi kisülés vagy kiegyenlítés.

Úgy látszik tehát, hogy Crookes igen érdekes kísérletei nem vezették a tudományt az igazi sugárzó anyag nyomára.

Közli: DR. DARVAI MÓRICZ.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Fegyzőkönyvi kivonatok a társulat üléseiről.

XIII. VÁLASZTMÁNYI ÜLÉS.

1881, május 25-ikén.

Elnök: SZILY KÁLMÁN.

Titkár jelenti, hogy a pénztár megvizsgálására kiküldött bizottság a pénztárt f. hó 23-ikán megvizsgálta, és jelentése szerint úgy a könyveket mint az értékpapírokat és pénztári készletet rendben találta.— Tudomásul vétetik.

Másodtitkár jelentést tesz az ásványföldtani bizottság f. hó 23-ikán tartott üléséről. Felemlítve, hogy a választmányi kiküldötte, Inkey Béla úr akadályozva levén a megjelenésben, Hantken Miksa választmányi tag úr pedig elutazván, a bizottság harmadik tagjául a titkárság Lóczy Lajos urat kérte fel, — felolvassa a bizottság ülésének jegyzőkönyvét:

Jegyzőkönyv az ásványföldtani bizottság üléséről 1881. május 23-ikán.

Elnök előterjeszti a beérkezett pályázatokat. A kitűzött határnapig, 1881. ápr. 30-ikáig 10 ajánlkozótól 14 tervezet érkezett be:

I. Ajánlkozás „*A Selmecz-Körmöcsi ércshegység leírására, különös tekintettel telepeire, ásványaira, réteges kőzeteire s ezeknek befolyására az ércsvíztelre nézve*“.

II. Ajánlkozás „*Felső-Magyarország barlangjainak megvizsgálására*“.

III. Ajánlkozás „*Erdély kristályos palakőzeteinek leírására*“.

IV. Ajánlkozás „*Beregmegye Latorcsa baloldali területének földtani leírására*“.

V. Ajánlkozás „*A Felső-Zsedánypataki mészbarlang felvételére és átvizsgálására*“.

VI. Ajánlkozás „*Zólyom megye déli felében előforduló eruptív- és metamorf-kőzeteknek petrográfiai leírására*“.

VII. Ajánlkozás „*A Cserhát eruptív kőzeteinek leírására*“.

VIII. Ajánlkozás „*Erdélyi kőszenek és lignitek chemiai elemzésére*“.

IX. Ajánlkozás „*Hunyad megyei nevezetesebb kőzetek chemiai elemzésére*“.

X. Ajánlkozás „*A magyarországi fontosabb réz- és cink-érczek chemiai elemzésére*“.

XI. Ajánlkozás „*A Persányi-hegység eruptív kőzeteinek megvizsgálására*“.

XII. Ajánlkozás „*A székelyföldi Congeria-képletek leírására*“.

XIII. Ajánlkozás „*Phytopalaeontológiai gyűjtésekre Erdélyben és Gömör-megyében*“.

XIV. Ajánlkozás „*A Toroczkói újonnan felfedezett barlang tüzetes tanulmányozására és leírására*“.

Elnök e jelentéssel kapcsolatban elmondja, hogy az ajánlkozók közül a 2., 3., 4., 6., 8., 9., 10., 12., 13. és 14-ik számú ajánlatok tevőit hasonló vagy ugyanazon kérdések kidolgozásával biztos tudomása szerint az akadémia bizta már meg, s így a Társulatnak csak az 1-ső, 5-ik, 7-ik és 11-ik számú ajánlatok maradnak fen, melyeket elfogadhat és megbízásban részeshíthet.

Az I. számú ajánlat, „*A Selmecz-Körmöcsi ércshegység leírása*“ megbízásra nem tarthat igényt, minthogy a selmeczi természettudományi társulat kezdeményezése mellett e vidék monográfiai leírása készülő félben van, sőt, mint a társulat jegyzőkönyveiből meg lehet győződni, egyes részletek már fel is vannak dolgozva.

Az V-ik számú ajánlatot „*A Felső-Zsedánypataki mészbarlang leírását*“ a bizottság nem ajánlja elfogadásra, minthogy ez inkább az ősrégészeti és embertani tudományokhoz tartozik, melyeket egy arra hivatott társulat művel.

A VII. számú ajánlat „*A Cserhát eruptív kőzeteinek leírása*“ kiválóan leköti a bizottság figyelmét, a mennyiben úgy e vidék geológiai érdekessége, mint a benyújtott tervezet értékes munkát helyeznek kilátásba, melyben remélhető eredményeket a tudomány jelen állásának pontos és több oldalú módszerei fogják támogatni. A munka kivitelére három évet és költségeire 1000 frtot igényelne.

A XI-ik számú ajánlat „*A Persányi hegység eruptív kőzeteinek megvizsgálását*“ tűzi ki feladatául azon szempontból, hogy a tudomány újabb módszereinek alkalmazásával egész pontosan határozva meg e kőzeteket, azok közettani helyzetét is biztosabban állapíthassa meg mint az eddig történt. Munkája kivitelére 200 frtot kér; két év alatt elkészül.

A bizottság ezek alapján ajánlja, hogy első sorban bizassék meg a VII-ik számú ajánlat tevője, Schafarik Ferencz egyetemi tanársegéd Budapesten „*A Cserhát eruptív kőzeteinek leírásával*“ és tiszteletdíjjal ajánltassék fel neki 800 (nyolczszáz) forint; azonfelül bizassék meg a XI-ik számú ajánlat tevője, Buda József okl. gymn. tanár Budapesten „*A Persányi-hegység eruptív kőzeteinek megvizsgálásá-*

vai" s tiszteletdíjúl a kért 200 frt. adassék meg neki.

DR. SZABÓ JÓZSEF. LÓCZY LAJOS.

A választmány a bizottság jelentését tudomásul veszi, ajánlatát elfogadja és S c h a f a r z i k F e r e n c z egyetemi tanársegédet valamint B u d a y J ó z s e f gymn. tanárt az említett munkák kidolgozásával megbizza és nekik a megfelelő összegeket biztosítja, az elnököt pedig felhatalmazza, hogy a megbizottaknak a biztosított tiszteletdíj egy harmadát — ha szükséges — előlegképen utalványozhassa.

Titkár jelenti, hogy Reclus megköszönve a munkájának II-ik kötetéből küldött 3 díszpéldányt, a következő levelet intézte a Társulat elnökéhez:

„Clarens, 30. Mai 1881. Monsieur. En revenant d'Afrique, je trouve sur ma table les trois volumes admirablement reliés, que vous avez eu la bonté de m'envoyer et votre lettre, que je me permets de trouver trop aimable. Comparée à la grandeur des phénomènes à décrire, que peut être mon oeuvre, à vos yeux comme aux miens, sinon une bien faible et bien incomplète tentative? Et si je parle avec affection de la Hongrie et des Hongrois, la reconnaissance ne m'y oblige t'elle pas? Nulle part je n'ai trouvé un plus bienveillant accueil et j'ai même le bonheur d'y avoir fait de solides amitiés.

N'est ce pas assez pour jeter une charme sur la contrée toute entière?

Veillez, je vous prie, Monsieur, être mon interprète auprès de la société des sciences naturelles de Pest et auprès du traducteur de la *Terre* pour leur exprimer publiquement toute la reconnaissance que je sens du fond du coeur. Agréez, Monsieur, l'expression de mes vœux et de mon profond respect.* Elisée Reclus.“

* Afrikából hazaérkezve asztalomon találtam a három pompás kötésű könyvet, miket szíves volt megküldeni és levelét, a melyet nagyon is lekötelezőnek találok. A tünemények nagyszerűségéhez képest, melyeket le kelle írnom, mi lehet az én művem az ön szemében, valamint az enyéimben is, mint gyenge s hiányos kísérlet? És ha szeretettel szólok Magyarországról s a magyarokról, nem a hála kötelez-e engem arra? Sehoh sem találtam szívesebb fogadtatást, sőt oly szerencsés voltam, hogy ott nem egy szilárd baráti viszonyt is köthettem. Nem elég ok-e mindez, hogy az egész ország iránt melegen érezek?

Kérem, uram, tudassa a pesti természettudományi társulattal, úgyszinte a *Föld* fordítójával, szívem mélyéből származó köszönetemet. Fogadja uram jó kívánatomat, s mély tiszteletem nyilváníását.

Másodtitkár bemutatja Dr. Ulbricht Richard újabb közleményét „Adatok a bor- és mustelemzés módszereihez“, melyben fejtegeti, miként használja a ferrocyan-káliumot indikátorul a czukor meghatározására. — Tudomásúl vétetik.

Titkár előterjeszti a Fogó tőke pénztári állását április hónapban. (L. a Közl. 147-ik füz. 229. lapján.) — Tudomásúl van.

Titkár jelenti, hogy a könyvkiadó vállalat IV. ciklusának ez ideig 903 aláírója van.

A Népszórá előadások gyűjteményéből megjelent Gerando Attila előadása „Két hét a Székelyföldön“ 4 képmelléklettel és Schulek Vilmos előadása „A nézésről munkálkodás közben“ 6 ábrával. Sajtó alatt van Szabó József és Vambéry Armin előadása. E vállalatnak eddig 1067 aláírója van. — Tudomásúl szolgál.

A könyvtárba a mult vál. ülés óta következő ajándékok érkeztek: 1. Dr. B o r b á s V i n c z é t ő l több különlenyomat referátumaiból a „Botanisches Centralblatt“-ból; Gróf K o r n i s E m i l t ő l „Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt.“ I—XXX. kötet; a nemrég elhunyt Dr. Bene Ferencz hagyatékából az elhunyt özvegyétől, Dr. B e n e R u d o l f közbenjárására 64 munka, és L e h r B e n ő mint szerzőtől „A vasúti távirdák“ című munka második kiadása. (I—II.) — Köszönettel vétetnek. Gróf Kornis Emilnek, Dr. Bene Ferencz özvegyének és Dr. Bene Rudolf úrnak a választmány külön is köszönetet szavaz szép ajándékukért.

Titkár elszomorodással jelenti, hogy a mult vál. ülés óta hárman hunytak el tagtársaink közül, név szerint: Lorenz Zsigmond tanár Znio-Váralján, Sztarcsevics János tanító Aradon és Szűts Ferencz tanár N.-Körösön. — Szomorú tudomásúl szolgál.

Kilépésüket bejelentették négyen. — Tudomásúl van.

Kitörlésre ajánlatnak, mint 4 évre adósok, tizen. — Kitöröletnek.

Az örökítő tagok sorába lépett Dr. K é t l y K á r o l y egyetemi tanár Budapest. — Örvendetes tudomásúl szolgál.

A rendes tagokul ajánlottak nevei felalvastattak — és mindannyian, számra 30-an, megválasztattak; velök a tagok létszáma, a veszteségeket leszámítva, 5463-ra emelkedett, kik között 117 alapító és 94 hölgy van.

Heller Á. vonatkozva a mai szakülésen a villámcsapásokról tartott előadására, azon óhaját fejezi ki, vajha erre nézve adatok hazánkban is gyűjtetnének, és indítványozza, határozni a választmány, hogy a Közlöny útján vagy külön, a megfelelő kérdéseket tar-

talmazó lapokon szólíttassanak fel a Társulat tagjai adatok gyűjtésére. — A választmány az indítványt helyesli és elhatározza, hogy egyelőre Heller Á. úr mai előadásának kapcsában a Közlöny útján szólíttassanak fel a tagok a menykőcsapások statisztikájához adatgyűjtéssel hozzájárulni. A kérdések megállapításával indítványozót bizza meg.

A Forgó Tőke pénztári állása

1881. évi május végén, összehasonlítva a múlt évivel.

M e g n e v e z é s	1880		1881		M e g n e v e z é s	1880		1881	
	frt.	kr.	frt.	kr.		frt.	kr.	frt.	kr.
B e v é t e l.					K i a d á s.				
Maradék a megelőző évről	4347	26	3721	83	Alapítványul iratolt . . .	3000	—	2000	—
Takarékpénztári kamatok	290	14	345	17	Bútorokra	6	85	27	85
Oklevelek díja	412	—	470	—	Fára, világításra	56	30	63	50
Helybeli tagdíj a folyó évre	3290	—	3497	—	Házbérrre	757	50	757	50
Vidéki " " " "	2760	50	3097	50	Irodai költségre	42	—	58	16
Tagdíjhátrálékok	515	50	380	50	Könyvtára	1906	81	1510	61
Előrefizetett tagdíjak . .	24	—	49	—	Irói díjak s népsz. előadá-				
Előfizetések és eladott ki-					sok költségére	912	34	1344	47
adványok	1160	84	777	40	Szerkesztők tiszteletdíja .	130	—	145	—
Füzetes Vállalat	211	36	1041	86	Közlöny kiállítására . . .	2185	27	2726	57
Hirdetések	642	10	349	90	Füzetes Vállalatra	245	61	571	25
Vegyések	10	25	21	11	Kisebb nyomtatványokra .	120	40	162	—
Összesen	13663	95	13751	27	Oklevelek kiállítására . .	131	—	152	30
					Tiszti személyzetre	1551	80	1699	92
					Szolgák fizetésére	623	20	630	—
					Postaköltségre	75	67	66	55
					Hirdető mellékletre	491	56	249	57
					Vegyés kiadásokra	199	51	141	44
					Rendkívüli kiadásokra . .	60	—	10	—
					Pályakérdésekre	—	—	600	—
					Összesen	12495	82	12916	69

1880 május 30-ikán a forgó tőkének júniusra átviendő pénztári maradéka volt 1168 frt. 13 kr., 1881-ben pedig ugyanez 834 frt. 58 kr.

LEUTNER KÁROLY s. k., pénztárnok.

XI. SZAKÜLÉS.

1881, május 25-ikén.

Elnök: SZILY KÁLMÁN.

26. Heller Ágost „A villámcsapásokról“ értekezett. Röviden érintve a villámhárító feltalálását, azon kérdéssel foglalkozik, mennyire védi meg a villámhárító az épületeket a menykőcsapástól, és megemlékezik azon mozgalomról, mely ez irányban Németországban a menykőcsapások statisztikájára vonatkozó adatok gyűjtése céljából megindult s végül óhajtatását fejezi ki, vajha ily adatok gyűjtése hazánkban is foganatba vétetnék. (L. bővebben a 263-ik lapon.)

27. Horváth Géza „A rovarok okozta hybridképződés egy esetét“ mondotta el. Körvonalozva azon szerepet, melyet a rovarok a természetben a növények termékenyítésével visznek, három külön fajta babot mutat be, melyek Leányfaluban (Pestm.) egy méhes közelében külön táblákban voltak ültetve. Az egyes tövek mind fajtájoknak megfelelő termést hoztak egy bokornak kivételével a méhes előtt, melynek termése között mind

a három fajtnak megfelelő szemek voltak. (Bővebben közöljük.)

28. Schuller Alajos műegyetemi tanár megvitatta a „Carnelley-féle kísérlet“-et, melylyel C. állítólag kimutatta, hogy a jég légritkított térben felmelegíthető túl az olvadás-pontján; magasan a 0° fokon felül. — Előadó kifejti, hogy elvben ugyan nem tartja lehetetlennek a szilárd testek túlhevítését az olvadás-ponton felül lévő hőfokra, de gyakorlatilag igen nehéznek állítja a szilárd testekben oly könnyen fellépő feszülések és repedések miatt, hogy különösen a jégnél légritkított térben alig tartja lehetőnek a párolgással együtt járó hűlés-okozta feszülések miatt. Egyszermind nem képzelheti, hogy a jég légritkított térben melegíthető volna, mert ez esetben a melegebb jégből nem volna szabad több gőznek fejlődnie mint a hidegebből, a mi ellenkezik tapasztalatainkkal. Végre előadja, hogy többféle készülékkel tett

kísérleteket, melyek mind azt bizonyítják, hogy légritka térben még csak 0° fokig sem sikerül a jeget megmelegíteni, sőt inkább annál alacsonyabb marad a hőfok, minél ritkább a tér, habár a jeget környező üveg egész a meglágyulásig melegítették is.

Szily Kálmán e fejtegetésekre megjegyzi, hogy, ha az eddig tapasztalatoknak ellene mond is a jég felmelegítésének lehetősége, még sem szabad rámondani, hogy az ilyesmi az elmélettel ellenkeznék.

Ugyancsak Schuller Alajos értekezik „Az ozon világitásáról”. A Geissler-

féle csövek világitásával Lengyel Béla egyetemi tanár az ozon szereplését hozta volt kapcsolatba, de nem döntötte el, vajjon keletkezése, vagy felbomlása alkalmával mutat világitó tűneményt. Jelen alkalommal egy kísérletet mutat be, mely azt bizonyítja, hogy az ozon felbomlás közben világít. E végből ozontartalmú levegőt olyan üvegcsővön hajt keresztül, mely csaknem izzásig hevített vascsővel van körülveve. Ha az ember a csőbe belenéz, elég élénk világosságot lát mindannyiszor, valahányszor ozonos levegő fuvatik belé, míg különben a cső sötét.

LEVÉLSZEKRÉNY.

(18.) A ZIVATAROK STATISZTIKÁJA ÉRDEKÉBEN. Heller Ágost tagtársunk a Társulat májusi szakülésén érdekes előadást tartott a villámcsapásokról (I. e füzet 263-ik lapján), és ezzel kapcsolatban a Társulat választmányához egy indítványt terjesztett elő, melyet a választmány helyesléssel is fogadott. Az indítvány abban áll, *„hogy a kir. magy. természettudományi társulat szólítsa fel tagjait, szíveskednének az általuk tapasztalt égi háborúk lefolyásáról, esetleg előfordult villámcsapásokról, továbbá a mennykősíjtott épületen esetleg meglevő villámhárítóról és annak állapotáról esetről esetre a titkárságot tudósítani.”*

A kérdések, melyek a zivatarok és mennykőcsapások statisztikája ügyében tekintetbe veendő, indítványozó összeállítása szerint a következők:

1. Melyik világtáj felől jött a zivatar?
2. Az égbolt egészen, vagy csak részben volt-e beborulva?
3. Előfordult-e egyes felhő, melyben villámok cikáztak?
4. Mikor volt erősebb az eső: közvetlenül a villámcsapás előtt vagy utána?
5. Jégesővel kezdődött-e a zivatar?
6. Szél, vihar vagy szélcsend uralkodott-e?
7. A villám mibe ütött (fa, ház, templom, gyár vagy gyárkémény); ember vagy állat megsérült-e?
8. Miben állott a csapás okozta kár vagy sérülés (rombolás, égés; vérrel való aláfutás, megperzselés stb.)?
9. A mennykősíjtotta épület villámhárítóval el volt-e látva?
10. Milyen és mily állapotban volt a villámhárító (felfogó rudak száma, felfogó rudak hegye egyszerű volt-e vagy több tüskéből állott; a levezető szögletes vagy hengeres volt-e, vagy drótkötélből állott; vasból, vörös- vagy sárgarézből készült)?
11. Kárt szenvedett-e a villámhárító a villámcsapás által? átugrott-e más tárgyra a villám (csengetyűdróra, telegráfróra,

gáz- vagy vízvezető csőre, falkapocsvasra vagy egyéb fémtárgyra)?

12. Volt-e fa a ház mellett, melybe a villám becsapott (magasabb volt-e a fa mint a ház)?

13. Ozon-szag (az úgynevezett „kénköszag”) volt-e érezhető a villámcsapás után.

Felkérjük ennél fogva t. tagtársainkat, hogy ez ügyben a fennebbi kérdések tekintetbe vételével megfigyeléseket tenni s azokról lehető részletes tudósításaikat a Társulat titkárságával közölni szíveskedjenek. —

(19.) BORÁSZATUNK ÉRDEKÉBEN. A Földm. ipar- és kereskedelmi Miniszter Budapesten (Nákó-ház) egy központi mintapinczét állított fel, kapcsolatban állandó szőlő- és pinczekezelő eszközkiállítással. A minta-pincze célja egyfelől az, hogy alkalm nyujtassék a hazai bortermelőknak borkészleteikből mustrákat kiállítani s ez által az eladókat a vevőkkel közelebb hozva azt elérni, hogy ne legyenek esetleg kitéve a megbízhatatlan közvetítők nyereszkedéseinek; másfelől pedig az, hogy az egyes borvidékek termékeinek jelleme áttanulmányoztatván, a termelőkkel meg lehessen ismertetni a boraikkal követendő eljárás módjait. — A minta-pinczére vonatkozó szabályzatot szívesen megküldi, valamint ez ügyben mindennemű felvilágosítást készségesen ad az országos borászati kormánybiztos, Miklós Gyula úr. —

(20.) NEMZETKÖZI FÖLDRAJZI KONGRESSZUS. Az olasz földrajzi társulat (Società geografica italiana) meghívót küldött Társulatunknak, melyben tagjait a f. évi szeptember havában Velenczében tartandó kongresszuson részvételre szólítja fel. Tudatjuk tagtársainkkal, hogy jelentkezésre való lapok úgy Társulatunk mint a Magyar Földrajzi Társulat titkárságánál kaphatók. —

(21.) HALÁSZATI LAPOK. A Felső-Magyarországi Halászegylet hazánk halászati érdekeinek előmozdítása céljából a kormány támogatása mellett május havától

kezdve „Halászati Lapok“ czímmel, havonként egy ivnyi tartalommal megjelenő szaklapot ad ki, melynek szerkesztését Kriesch János műegyetemi tanár vezeti. A lapot az egyesület tagjai ingyen kapják; nem tagoknak évi előfizetési ára 1 frt. 50 kr. (a jelen évre 1 frt.). Előfizetni lehet a szerkesztőnél (Budapest, VIII. nap-utca 13.) vagy Rowland Vilmos úrnál Árva-Váralján.

(22.) Tatáról a következő sorokat vetük: Májushó 28-ikán szép és igen érdekes természeti tüneménynek voltam szemtanúja.

E napon ugyanis esti 7 és 8 óra közt vészes felhők vonultak el városunk fölött, kísérve hatalmas villámlások és mennydörgésektől. Jó ideig ablakomból néztem a fenyegető veszélyt; miután pedig továbbhuzódott, lementem az udvarba, honnan a felhők vonulását és alakját tisztábban véltém kivehetni. A folyosón végig haladva, jó ismerősöm, a házi macska szegődött hozzám és észrevehető nyugtalankodás és nyávogás közt tőlem 11 lépésnyi távolban leült. Én a felhők vizsgálásához fogtam, midőn egyszerre hatalmas villám czikkázik az égbolton, és ugyanazon pillanatban a macskát körül folyó lángnyaláb és egy erős pattanás köti le figyelmemet. S mire az égi villámot követő mennydörgés beállott, már az egész légkör, melyben voltam, ozonnal volt elárasztva. Az égzörgés pedig oly nagyszerű volt, hogy bátran kiálhatta volna a versenyt azokkal, melyek egykor Máramaros bércei közt ejtették reszketésbe idegeimet. — A macskával együtt minden állat vad futásban menekült az udvaron, csak magam maradtam egy helyen, mintegy a földhöz szegezve. — A meglepetésből felocsudva, jól esett először is annak tudatára jönnöm, hogy még élek s csak ezután kezdettem gondolkodni a történet fölött. Hogy t. i. a macska testének elektromosságára, a körülég elektromossága, és, úgy látszik, legkivált az épen működő villám annyira osztalólag hatott, hogy az a macskából erős ostorcsattanáshoz, vagy egy nagyobb Holtz-féle villámgép pattogásaihoz hasonlítható robajjal fölfelé kisült.

A vibar elvonultával meg akartam vizsgálni a szegény állatot, de az nap nem volt található; másnap azonban megkerült, s ekkor láttam, hogy egész háta, nem ugyan a bőrig, de tetemesen le van perzselve. Mely körülmény csak még jobban megerősíti azon állításomat, hogy a macska testéből kilövellő fény nem a villámszíkra hosszúságával, úgynevezhető fonálszerű alakkal bírt, hanem hogy az fölfelé hegyesedő lángfolyamnak mutatkozott.

Miután a pórul járt macska sorsa többeknek tudomására jutott, számosan jöttek látogatására, a történet fölött őszinte saj-

nálkozásuknak adva kifejezést. A czizcus különben igen jól érzi magát s most már művészi ugrásait is megszokott keccsel végzi. PINTÉR ELEK, gymn. igazgató.

(23.) „Magyarország természettudományi és matematikai könyvészeté“ nek kiadására több tagtársunk szíveskedett adatokat beküldeni és most az iránt kérdőzködik, hogy e kiegészítő adatok mikor fognak megjelenni. Erre nézve válaszolhatjuk, hogy az illető adatok Szinnyey József kezénél vannak, a ki azokat rendezi és tanulmányozza. Ez adatok közül több vagy nem azon évekből (1472—1875) való, melyeket a nevezett bibliografia felölelt, vagy a szakma szempontjából nem tartozik annak keretébe. Adatokat még mindenkor szívesen fogadunk s mihelyt az adatok annyira felszaporodnak, hogy egy nyomtatott ívet kitöltenek, összefoglalva meg is fognak jelenni.

(24.) Dr. T. B. úrnak U.-ban. Kérdésére: „Van-e az összes óceáni áramlatok között oly áram, melyet egyedül és kizárólag a földnek saját tengelye körüli forgása — minden más erő kizárásával — indít meg és tart mozgásban, és ha van: melyik áram ez? s mit lehet e kérdésre nézve Reclus második kötetéből megállapítani: van-e, vagy nincs?“ — a következőkben válaszolunk: A szorosabb értelemben vett egyenlítői áramlat, mely Afrika partjaitól az Atlanti-óceánon át egyenest Amerika keleti partjai felé siet, továbbá az, mely a Csendes-óceánon Ausztrália felől déli Afrika keleti partjainak tart, túlnyomóan a Föld forgásától függ, de részben a passzát szél is előmozdítja, mely azon vidékeken egyenesen veleletről nyugatra fúj. De egészben véve valamennyi tengeri áramlat több és különböző tényezőnek az eredménye, s nagyon bajos volna pontosan meghatározni, erejének vagy sebességének és irányának mekkora része rovandó fel egyik vagy másik tényezőnek. Hogy továbbá az egyenlítő vidékéről éjszakra ömlő áramlatok épen úgy mint a szél éjszakkeltre *hajlanak el*, mint pl. a Golfáramlat s a Kuro-Szivo: ez *elhajlásnak* csakugyan a Föld forgása az egyedüli oka, s ezt nem lehet a sarkvidékről az egyenlítő felé ömlő áramlat nyomásának tulajdonítani, mert a sarkvidéki áramlat hideg, a forróövi áramlat pedig meleg, ez tehát a felszínen, amaz pedig a mélységben járhatna. — Ha egyszerűen ezt kérdezzük: van-e az összes óceáni áramlatok között oly áram, melyet egyedül és kizárólag a Földnek tengelye körüli forgása indít meg és tart mozgásban? akkor erre egyszerűen *tagadólag* kell felelnünk. Reclus az illető lapokon elég világosan és helyesen adja elő a dolgot.

H. J.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNÉSSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K.

KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1881 MÁJUS HÓBAN.

A.

Nap.	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
	7h	2h	9h	közép	7h	2h	9h	közép	7h	2h	9h	közép	7h	2h	9h	közép	
	reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este		
1	752.3	750.9	750.3	751.2	5.9	14.9	10.5	10.4	5.4	5.3	6.8	5.8	78	42	72	64	
2	49.6	47.2	46.7	47.8	9.8	19.4	14.6	14.6	6.8	6.9	6.0	6.6	75	41	49	55	
3	46.2	45.7	46.2	46.0	13.4	20.5	15.2	16.4	6.5	7.0	7.1	6.9	57	39	55	50	
4	46.3	47.3	48.1	47.2	11.4	20.1	15.3	15.6	7.6	7.8	8.7	8.0	76	45	67	63	
5	49.6	49.7	51.6	50.3	13.0	21.4	11.9	15.4	8.6	9.5	7.4	8.5	77	51	72	67	
6	55.7	57.1	58.9	57.2	9.3	18.6	14.4	14.1	7.1	8.3	9.3	8.2	82	52	76	70	☉ 5.6
7	60.6	58.6	57.3	58.8	10.4	19.5	14.4	14.8	7.7	9.1	6.9	7.9	82	54	56	64	
8	55.6	52.9	51.4	53.3	14.6	22.4	16.4	17.2	7.4	6.8	7.8	7.3	59	34	56	50	
9	50.9	49.1	48.2	49.4	12.9	15.4	10.6	13.0	4.6	4.1	5.2	4.6	42	32	55	43	
10	47.9	47.0	47.8	47.6	9.6	13.1	6.6	9.8	4.8	4.5	6.4	5.2	51	40	88	61	☉ 7.4
11	44.4	45.1	45.9	45.1	8.3	10.1	8.3	8.9	7.7	8.6	8.0	8.1	94	94	98	95	☉ 54.7
12	49.1	48.5	47.4	48.3	7.4	14.2	10.1	10.6	6.2	6.6	8.3	7.0	80	55	89	75	☉ 6.9
13	43.5	43.2	42.6	43.1	9.0	10.8	10.2	10.0	8.2	8.3	8.4	8.3	96	87	91	91	☉ 13.1
14	39.3	42.6	44.7	42.2	10.5	13.3	11.8	11.9	8.1	7.4	8.6	8.0	87	65	84	79	☉ 3.1
15	44.5	44.4	45.6	44.8	15.9	18.7	15.5	16.7	8.8	8.5	9.9	9.1	64	53	76	64	
16	45.7	44.3	43.5	44.5	16.6	21.4	14.8	17.6	9.7	8.0	8.1	8.6	69	42	65	59	
17	43.7	44.7	46.2	44.9	12.4	16.3	12.6	13.8	7.2	8.0	6.9	7.4	68	58	63	63	☉ 2.1
18	49.3	49.2	49.3	49.3	12.6	18.7	12.5	14.6	8.1	6.8	6.9	7.3	75	42	64	60	☉ 1.1
19	49.4	48.9	48.9	49.1	14.7	21.6	15.5	17.3	7.7	8.1	8.7	8.0	58	42	66	55	
20	50.1	49.9	50.1	50.0	15.8	23.2	16.0	18.3	9.1	8.1	9.4	8.9	67	38	69	58	
21	51.4	50.6	50.6	50.9	17.8	25.5	18.6	20.6	9.9	10.0	10.1	10.0	65	42	63	57	
22	50.1	49.5	50.7	50.1	20.8	25.1	14.0	20.0	11.5	12.1	8.2	10.6	63	52	69	61	☉ 1.7
23	50.2	49.1	49.1	49.5	13.5	23.4	15.6	17.5	8.7	9.3	11.5	9.8	75	43	87	68	☉ 0.7
24	48.7	46.9	47.1	47.6	15.3	22.2	15.6	17.7	10.3	12.2	11.1	11.2	80	62	84	75	☉ 13.1
25	46.2	45.5	45.7	45.8	19.0	23.9	18.2	20.4	12.7	12.9	13.2	12.9	78	59	85	74	☉
26	44.9	44.4	43.8	44.4	19.2	23.0	19.1	20.4	13.2	13.2	13.6	13.3	80	64	83	76	☉
27	44.1	42.6	42.0	42.9	20.0	23.2	16.5	19.9	12.1	13.8	12.5	12.8	70	65	90	75	☉ 0.3
28	41.4	40.4	40.8	40.9	18.9	20.0	17.1	18.7	12.4	11.2	11.4	11.7	76	65	79	73	
29	41.8	42.9	46.1	43.6	17.4	22.1	17.4	19.0	11.0	8.0	8.2	9.1	74	41	56	57	
30	49.3	50.4	51.2	50.3	16.6	20.6	15.2	17.5	7.7	5.9	8.5	7.4	55	32	66	51	
31	52.4	51.3	50.3	51.3	17.2	23.4	14.0	18.2	7.3	5.4	7.2	6.6	50	25	61	45	
Közép	748.2	747.8	748.0	748.0	13.8	19.6	14.2	18.9	8.5	8.4	8.7	8.5	71	50	72	64	—

A hőmérséklet valódi közepe: + 15.5 C. (Normál-érték: = + 16.3 C.) — A légnyomás maximuma: 760.6 mm. 7-én reggel 7 órakor. — A légnyomás minimuma: 739.3 milliméter, 14-én reggel 7 órakor. — A hőmérséklet maximuma: + 25.5 C. 21-én d. u. 2 órakor. (Normál-érték: = + 27.8 C.) — A hőmérséklet minimuma: + 5.9 C. 1-én reggel 7 órakor. (N.-é.: = + 6.6 C.) — A nedvesség minimuma: 25%, 31-én d. u. 2 ór. (N.-é. = 29%) — A napok száma, melyeken csapadék esett: 12. (N.-é.: = 11). — A csapadékok összege: 110 mm. (16 évi középért.: 56 m. m.) — Elpárolgás: május hónapban 64.2 milliméter.

Jelek magyarázata: kód ☉, eső ☁, hó ❄, villámlás ⚡, égi háború ☄, jégeső ▲, dara ▽, ónos idő ☁, harmatvíz ☁ jellel jelöltetik. — ny = nyoma.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K.

KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1881 MÁJUS HÓBAN.

B.

Nap	Szélirány és szélereő			Felhözet				Ozon		Mágnesi elhajlás				Mágnesi intenzitás (N.)			
	7h	2h	9h	7h	2h	9h	közép	éjjel	nap-pál	8h	10h	2h	9h	8h	10h	2h	9h
	reggel	d. u.	este	reggel	d. u.	este				reggel	d. e.	d. u.	este	reggel	d. e.	d. u.	este
1	N ²	SE ¹	—	1	0	0	0·3	3	6	8°36'9	8°40'4	8°46'9	8°40'7	125·8	125·7	129·8	131·3
2	—	SE ¹	S ²	1	2	0	1·0	0	6	38·5	42·7	48·1	41·2	125·5	124·2	129·2	129·2
3	S ¹	SW ⁴	—	0	3	0	1·0	6	4	38·2	42·7	48·5	41·4	125·1	124·4	129·3	129·0
4	—	W ³	W ¹	8	8	7	7·7	0	3	36·5	41·4	48·0	41·4	125·8	123·5	130·0	130·1
5	W ³	W ³	W ⁶	5	3	9	5·7	4	6	37·1	41·0	45·9	39·7	127·3	126·8	130·2	129·6
6	W ⁴	W ²	—	7	2	0	3·0	9	6	36·7	40·8	46·4	41·7	128·1	127·8	133·6	130·5
7	—	W ¹	W ²	10	1	0	3·7	0	2	37·2	40·1	45·2	41·5	125·7	127·3	128·8	129·3
8	—	W ¹	W ²	0	3	7	3·3	4	5	37·9	42·2	46·9	41·2	124·6	126·0	129·5	129·3
9	NW ²	NW ⁴	NW ⁴	0	2	0	0·7	7	8	37·9	38·4	49·1	39·3	133·1	129·4	122·8	128·2
10	N ²	N ²	NE ²	10	10	10	10·0	8	0	38·3	39·3	45·7	39·3	125·8	123·0	124·5	129·6
11	NL ³	SE ¹	SE ²	10	10	10	10·0	9	0	37·6	41·5	46·0	40·0	125·4	121·4	128·1	129·6
12	S ¹	NE ²	N ¹	2	6	10	6·0	5	5	36·6	40·3	44·5	40·4	125·7	124·5	126·9	129·0
13	N ¹	—	W ²	10	10	10	10·0	8	0	37·3	40·5	46·4	41·6	127·6	125·5	131·5	130·0
14	N ²	E ¹	—	10	10	10	10·0	8	1	38·8	41·4	45·0	40·4	125·7	127·5	130·5	128·9
15	W ¹	—	NE ¹	1	8	8	5·7	8	5	35·7	39·2	45·6	38·0	127·7	127·2	129·7	132·4
16	—	S ¹	—	0	2	0	0·7	3	3	35·5	41·6	47·5	41·3	123·9	126·6	128·7	131·5
17	W ⁴	W ⁴	NW ³	8	2	1	3·7	8	6	37·2	40·5	47·9	40·6	126·5	125·3	130·4	129·2
18	W ¹	—	—	6	2	1	3·0	3	6	38·0	43·6	49·2	41·1	124·2	122·9	129·0	128·8
19	E ¹	—	—	0	2	0	0·7	3	0	36·9	41·3	46·8	40·9	126·2	124·9	130·1	130·5
20	E ¹	—	SW ¹	0	0	0	0·0	0	2	36·6	41·2	46·2	42·6	125·9	125·8	128·4	128·7
21	—	—	SW ¹	0	0	0	0·0	0	3	36·3	41·7	48·4	41·7	125·9	122·6	128·6	128·8
22	—	W ⁴	W ³	0	6	9	5·0	3	6	38·2	41·9	46·9	41·7	124·8	124·3	128·0	127·6
23	NW ³	NW ¹	—	7	3	6	5·3	7	6	37·8	42·3	46·6	41·3	125·0	125·8	126·8	128·8
24	NE ²	N ¹	W ²	8	8	10	8·7	6	7	38·1	42·3	46·6	41·3	122·6	125·0	129·3	128·1
25	W ¹	—	—	3	3	5	3·7	5	6	39·7	45·4	48·1	39·9	120·0	129·0	131·6	128·3
26	NE ¹	W ²	—	1	5	3	3·0	2	5	38·6	41·7	46·6	40·3	123·6	123·8	126·7	127·2
27	E ¹	NW ¹	—	0	8	6	4·7	0	0	37·3	42·2	46·6	41·3	123·7	124·9	123·8	128·2
28	NE ²	—	W ¹	0	10	9	6·3	0	2	38·1	40·4	48·1	42·0	122·1	121·8	124·4	129·4
29	N ¹	NE ¹	NE ³	9	2	7	6·0	1	6	36·9	41·4	47·7	41·7	121·8	121·8	125·3	127·3
30	N ²	NE ¹	NW ¹	0	3	7	3·3	0	5	36·5	39·4	47·2	42·1	125·6	123·7	127·0	127·6
31	NE ¹	NE ¹	W ³	1	6	0	2·3	0	6	36·3	40·6	49·1	42·0	126·1	124·7	130·0	128·2
Közép	—	—	—	5·8	4·5	4·7	4·3	3·9	4·1	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása: N. NE. E. SE. S. SW. W. NW. — Közép szélereőség: 1·4. százalékokban: 13 18 6 6 6 5 36 10

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



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 [eltérhetsz](#).

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.