

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 2¹/₂ nagy nyolczadret 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.

XVII. KÖTET.

1885. SZEPTEMBER

193-ik FÜZET.

XXIII. KOPONYA ÉS LÉLEKTAN.

(Befejezés.)

Fritsch és Hitzig fiatal német tudósok 1870-ben közzétették nagyszerű és korszakot alkotó vizsgálataik eredményét. Megdöntötték először is azt a felfogást, hogy az agy felületének bántalmazása nem jár meghatározott érzetekkel vagy meghatározott mozgásokkal. Kimutatták, hogy az agy felszínének bizonyos pontjai igenis bírnak meghatározott funkcióval s ezt kísérletekben is demonstrálták. Így az agyvelő felszíne egy részének elektromos árammal való ingerlése a bántalmazott agyfélnek átellenében fekvő első láb összehúzódásával járt, egy másiké a hátsó láb, egy harmadiké az arcizmok, egy negyediké pedig a nyakizmok összehúzódását vonta maga után, mindig csak az átellenben fekvő testfél izmait értve. — E kísérletek ellenpróbája abban áll, hogy az előbb működésre ingerelt agyterületeket működésen kívül helyezték, — egyszerűen kivágták, s az ekként operált állatot most szabadjára eresztették. S mit láttak ekkor! Azt, hogy életnyilvánulásainak totalitásából kiesett az a mozdulat, mely az illető terület ingerlése által matematikai precízióval kiváltatott. Járásközben pl. nem lépett talpra, hanem lába csúcsára, vagy egyszer befelé, máskor kifelé. Ez első kísérletekre egész sor vizsgálat következett az agykéreg funkcióinak kiismeréséről s e kísérleteknek ránk, pszichopathákra az a megbecsülhetetlen értékök van, hogy végkép kijózanodtunk azon eszméből, hogy a lélektan fogalmait átvigyük a boncztanba; megtanultuk, hogy az élő egyed a külvilág behatásait érzékei által felveszi s azokra mozdulatokkal visszahat. Minden egyéb, a mit az állat életnyilvánulásaiban még észlelünk, csak ez egyetlen tünemény komplikálódása. E mozdulatok mindig a lény létakarása értelmében váltatnak ki vagyis czélszerűen; s hogy ez lehető legyen, egy önszabályzó készülék fejlett ki, egy oly központ, a hol a külvilági behatás megfelelő (czélszerű) életnyilvánulást vált ki. Bármilyen életnyilvánulás színelőleges megfontoltsága nem egyéb, mint a felizzó szervi összérzet

által való módosíthatása a motorikus visszahatásnak. Az értelem, a kedély, az akarat székhelye a boncztanban és élettanban nincs, nem jelentvén e pszichológiai fogalmak itt egyebet, mint az önszabályzó központ totalitásának állapotait vagy működésnyilvánulásait.

Hanem hát, a midőn gépként látták funkcionálni az embert, a legvaskosabban mechanisztikus értelemben annak is tekintették s a pszichológia köréből átvett etiketteket egyszerűen ráillesztették e gépalkatrészekre. Az egész agyra az egész lélek-fogalom etikettejét, az agy egyes részeire következésszerűleg a lélek pszichológiai alkatrészeit. Arra pedig nem is gondoltak, hogy a mi a lelket befogja, a koponya szintén azon lény »én«-jének alkatrészét képezi; ezt csak mechanikus buroknak vették, mely az agyra ráilleszkedik, s csak gátjául van a materializált lélek kényelmesebb kikapogatásának.

Ámde a koponya, legyen az bár megmerevedett csontház, nem vehető oly értelemben mint valami holt burok, melynek anyagában élet nincs.

A midőn a magunkba szedett táplálék anyaga csonttá differenciálódik, teszi ezt azon eszme értelmében, melynek az egész lény objektivitása, s mint ilyen képződmény, természetesen, bír szimbolikus értékkel s tanulmányaink tárgyát is képezheti.

Hogy milyen munka veszett kárba a koponyacsont fiziológiájának elhanyagolásával, élénken illusztrálja a következő példa:

Gall az agy azon részét, mely a halántékcsonat alatt fekszik, a romboló hajlam szervének vagy székhelyének mondotta; a kinél tehát az ezen agyrészt befedő csont erősen ki van domborodva, annak hajlama van a rombolásra. Gall hivatkozott az összehasonlító boncztan azon adataira, melyek szerint a ragadozó állatoknak ez a koponyarészek aránytalanul kifejtett. Ez utóbbi adat megfelel a valóságnak. A ragadozó állatoknak hatalmasan kifejtett rázóizmokra volt szükségök, mely izmok a halántéktájon vannak megerősítve, következésképen e tájnak erősebben kellett kifejlődnie. Ezért van tehát a halántéktáj kidudorodva, nem pedig azért mert alatta a romboló ösztön van elszállásolva az agyvelőben.

A halántéktáj aránytalan kidudorodásának tehát mindenesetre van szimbolikus értéke, de csak annyiban, mert arra az irányra enged következtetést, melyben az állat létakarata nyilvánult. Amit itt egy szembeszökő példában láttunk, ugyanaz áll a lélekélet többi tulajdonságaira. A magas homloknak tagadhatatlanul van bizonyos szimbolikus értéke, de csupán csak a csont fiziológiájának szempontjából és sohasem azért, mert az értelem állítólagos székhelye fölé domborul.

Hiszen épen az, hogy a homlok annyira kifejező, mutatja, hogy a

homlok maga, t. i. a csont- és felette az izom- és bőrreteg az, mely ránk a szellemi felsőbbség benyomását gyakorolja, nem azért, mert alakjában mintegy lenyomatát képezi annak, a mi alatta elrejtve fekszik. Hiszen ha ez így volna, akkor a homlok sokkal kifejezőbb volna, ha lehúznók róla a bőrt meg az izomréteget, mert hiszen közvetlenebb következtetést engedne az anyagiasult lélek vagyis az agyvelő alakjára, — de leghatározottabb volna e benyomás, ha hullánál magát az agyat néznók meg s nem a csontburkot, mely befedi. Én sok száz agyvelőt vizsgáltam már, hanem valami kifejezést sohasem találtam benne. Gondolhattam ugyan magamnak, hogy ez vagy amaz az agyvelő okos emberé lehetett, mert számos finom tekervénye volt felszínén, vagy mert súlyban a normálisnál jóval nagyobb volt; de valami kifejezést oly értelemben mint annak csont- és bőrburkolatán, sohasem bírtam leolvasni; legfeljebb, hogy következtetést vontam az agyvelő alakjából a homlokra s úgy nagyjából kiegészítettem magamnak a fejet és kifejezését.

A koponyaalkat szimbolikus értékének magyarázatát, tisztán csak a csont fiziológiájának az alapján legújabbban Rieger kísérlette meg. Okoskodása a következő:

A mióta az ember van, a mióta egymásra utalva, fürkésző szemmel keresi mi jót, mi rosszat rejthet magában számára egy faj-társának alakja, az egész alak eszméjét, az egész lényt az arcz vonalaiban s változó kifejezésében keressük. Mi okozza a változó kifejezést? Alakja vagy körvonala csak mozogható részei által változhatik meg. Mozogható rész az arczon csak az izomzat, a hús. Ez izmok feszültségének különböző volta ezer meg ezer kombinációban képezi pillanatról pillanatra a tükörképét azon összérzetnek, mely bennünket eltölt. De minden érzet nyomot is hágy az arczon; az arczunkon átczikázó mosoly ott hagyja emlékét. Tudjuk, hogy az izomszálak egyik vagy másik vagy mindkét végükkel a csonthoz vannak odaforrasztva; a forradáshely a csont síma felületén kidudorodást képez, mely természetesen annál jelentékenyebb, minél erősebb az izom s minél gyakrabban és erősebben megfeszült az végpontjai között. És így, ha egy állat csontvázáról lekaparjuk a lágyrészeket s az egész csontalkatot kipreparáljuk, megmondhatjuk, hol voltak erős izomszálak kifeszítve, melyek voltak leggyakrabban használva, s legalább hozzávetőleg képet alkothatunk magunknak az illető állat életmódjáról olyformán, mintha üres lakásban, melynek falairól mindent leszedtek, a szögekből, lesurolt helyekből stb. az egykori berendezésre következtethetünk. Így áll a dolog az arcz csontvázával is, a melyről ha mindent lekaparunk, mindazon hússzálakat, melyek az életben annyira megfeszültek, következtetést

vonhatunk az ott lefolyt életre. Így a fürkésző, a dolgok mélyét kereső gondolkozásnál a szem feletti lágyrészek kidudorodnak mintegy arra törekedve, hogy minden felesleges külbehatástól a szemlélő érzéket elhatárolják. Ez a törekvés — ha a gondolkodás említett iránya szokássá válik — a lágyrészek alatt fekvő csontalkaton is megérzik s ekként ha koponyát látunk, melynél a szemgödörök fölötti csontlécz erősen kidudorodó, ha nem is mondhatjuk épen, hogy mélyen gondokozó ember koponyája, annyit azonban határozottan állíthatunk, hogy az e csontot fedő lágyrészekben bizonyos törekvés volt. jelen itten kiemelkedni, a mi a fürkésző szemlélésre enged következtetést, lett légyen a koponya egy zergevadászé vagy filozófusé.

Érdekes, hogy Gall épen az e koponyarész alatt fekvő agyterületbe szállásolta el azon lelki képességeket, melyek a szemlélő erőre vonatkoznak s a szem felett levő dudorokból ezen szemlélő képességek erős kifejlésére következtetett az agyvelőben. Azonban nevezetes, hogy a koponya felülete semmi összefüggésben sincs az agy konfigurációjával s a koponya külső felülete tényleg legkevésbé sem képezi kinyomatát az agy felületének.

E dudor tisztán csontképződmény s csakis mint ilyen bírhat szimbolikus értékkel s nem mintha az agy a szemlélőterület erős kifejlése által belülről nyomta volna ki a koponyát.

Mondottuk, hogy a ragadozó állatok rágóizmai hatalmasan kifejlődtek. Természetes, mert hiszen a mit érzékeikkel benyomást felvesznek, mely bensejökben vágyat kelt azon anyag után, melyre szervezetöknek szüksége van, — s az ennek kapcsán felizzó szervi vágyérzetek legott innervációkat váltanak ki épen azon testrészekhez, melyekkel vágyának tárgyát elérheti, s ha péld. egy állat ez éhező vágyának tárgyát hozzáférhetetlennek látja, különféle mozdulatokkal iparkodik elérni, mindenféleképen erőlködik elannyira, hogy az illető állatfaj bizonyos izmai jobban fejlődnek, a mit — persze itt mindig nemzedékekről van szó, — utóbb a kemény részek is követnek. Tudvalevőleg ekként keletkeznek az állatoknál a csőrök, karmok, orrmányok stb. A ragadozó állat egész iparkodása azon szervekbe pontosul össze, melyekkel vágyának tárgyait elérheti, szétmarczangolhatja, asszimilálásra alkalmassá teheti. Ezért van a rágóizmoknak s ennek megfelelőleg a halántékdudoroknak erős kifejlődése teljesen függetlenül az alattuk fekvő agyrész funkciójától.

Az izmok ezen alakmódosító képességére nézve Nathusius kísérletei érdekes adatokat szolgáltatnak. Nathusius ugyanis a midőn kísérleti érveket keresett azon állításához, hogy a vad- és a házidisznó koponyaalkatának különböző volta az életmód különféleségén alapszik,

indirekte rávezeti az olvasót az izomműködés fontosságára a koponyaalkatra nézve, bárha érvelésével nem erre czéloz. Nathusius ugyanis azt állítja, hogy »tapasztalatai és kísérletei szerint a disznóknak jóltartása rövid és széles, szegényes táplálása ellenben, hosszú és keskeny koponyát eredményez. Ezen eredményt — melyet ismételt kísérletekkel mutatott ki — Nathusius a koponyacsontnak a táplálék szerint változó szilárdságának tudja be, de hozzáteszi, — mire nézetem szerint a fősúlyt kellett volna fektetni — hogy valószínűleg azon körülmény is nagy befolyással bír, hogy a jóltartott disznók meg voltak kímélve attól, hogy orrukat turásra és vájásra használják, a minthogy azon angol sertések koponyájának, melyeknek karikát fűznek orrukba, hogy a túrást lehetetlenné tegyék, egészen más profiljuk van mint a melyeknél ezt elmulasztják.« E koponyák átmetszetét Nathusius számos rajzban közli, melyek különösen azért tanulságosak, hogy a változó koponyafelület a koponyaürnek, tehát az agyvelőnek alakját legkevésbé sem módosítja.

Lehetetlen a koponyaalkat szimbolikus értékére nézve az embernél is más törvényt alkalmazni, mint a mely a csont fiziológiájában bírja magyarázatát.

Van egy szög a koponyán, melyet úgy alkotunk, hogy a fül nyilásától az orr alapjához vonalat húzunk, s erre egy másikat a homloktól az orr alapjához. Camper szerint valamely emberfaj annál magasabb értelmi színvonalon áll, minél inkább megközelíti nála a szög a 90 fokot. »Ez a szög — úgymond Camper — az embernél 70—80 fok között ingadozik. Mindazon eset, mely e szöghatáron felül emelkedik, a művészet szabályaira tartozik s a mely e határon alól esik, a majomhoz való hasonlatosságra vezetendő vissza. Ha az arczvonalat előre horgasztom, antikfejet, ha hátrafelé hajlítom, négerfejet kapok, ha még hátrább eresztem, a majomfaj jellemére jutok, ha ezután még lejjebb hajlítom hátrafelé, kutyafejet, végül akár egy szalonka fejének jellemét kapom.«

Az ember arczvonala azonban csak azért közelíti meg a függélyest mert két kezű állat; persze, hogy ugyanez a körülmény, karöltve a lény védtelenségével érlelte meg értelmi fensőbbiségét is a többi állatok felett.

A függélyes arczvonal tehát és pedig tisztán a koponyacsont fiziológiájának alapján bizonyos értelemben igenis lehet a magasabb értelmiség szimboluma, s ezt a benyomást gyakorolhatja is a szemlélőre, a ki mintegy öntudatlan következtetést von ama lény alapeszméjére és állására a szerves lények között. Az ily koponyacsont kinyomata az illető lény természetrajzi állásának a külvi-

lággal vivott harcban; kifejezője annak, mennyire háttérben maradt itt a legprimitívebb kívánalmaink tárgyát kereső szervek fejlettsége; kinyomata annak, hogy eme lénynek más szervek állanak rendelkezésére, melyekkel könnyű úton beszerzi vágyának tárgyait s melyek által emancipálja magát a szimatoló és rágó szervek dominálásától, melyekbe más állatoknál, hogy úgy mondjam, az állat egész pszichéje, egész létakarása összesugárzik. S nem az agyvelő alkatában, hanem a csont fiziológiájában van az ok, hogy az embernél a Camper-féle arczszög minden emlős állat között leginkább megközelíti a 90 fokot s rendszeren 72—76 között ingadozik. Jellemző, hogy a régi görögök félisteneik szobrainak 90 foknyi arczszöget csináltak, a mi az akkor élő embereknél sem fordult elő, a mint azt az ókori ásatások bizonyítják. 90 foknyi jellem által nyilván az emberfölöttséget, az eszményit akarták kifejezni, a teljes háttérben maradását a szimatoló és rágó szerveknek.

Ezen tapasztalatoknak megbecsülhetetlen értéke épen azon óriási, egész könyvtárakat képező elmélethalmaz kiküszöbölésében áll, mely teljesen elzárta az egyedüli utat, melyen haladnunk kell. Ha csak annak a tudatára jutottunk is, hogy a koponya alkatából egyelőre mitsem tudhatunk meg az illető egyén elme-életéből, már e negatív felfedezés is igen nagy értékű. De e negatív vívmány egyúttal kijelölte az irányt, melyben haladnunk kell. Ez irány a koponyacsont fiziológiájának beható tanulmányozása ethnografiai, bonczani és elmekórtani megvilágításban.

Ez irányban megtevők az első lépéseket. Lássuk, hová vezettek.

Szem előtt tartandó itt, hogy az agy heves, hirtelen fellépő megbetegedései a koponyának, mint az agyvelő megmerevedett csontházának alakján mitsem változtathatnak. Itt tehát csak oly elmebajokról lehet szó, melyek csiráját az ember magával hozza mint általános organikus terheltséget. Egy ilyen általános, mélyreható terheltség nyilatkozik az úgynevezett angolkórban, mely kóros hajlamosításra vall az egész szervezetben. S maga Meynert, az agyvelő legjobb ismerője, leggeniálisabb tanulmányozója, azt mondja: »Az angol kórral szövődő elmebetegségek oda vezetnek bennünket, hogy az elmekórtan legmélyebb, legvégső kérdéseinek megoldását nem annyira az agyvelőben, mint az egész szervezet pathológiájában kell keresnünk.«

Nem okvetetlenül következik azonban, hogy az angolkór mindenkor elmebetegséggel járjon. A tébolyodottak lipótmezei házában szerzett adataim erre nézve következő eredményre vezettek:

a) Angolkóros koponyaalkat a beteg elméjüknél gyakoribb mint épelméjű embereknél.

b) Az elmebetegségek közül leggyakrabban előfordul a gyenge-elméjűségnél, azután másodsorban a tébolyodottságnál.

c) A tébolyodottság azon eseteiben, melyekhez angolkóros koponyaalkat járul, a kórjóslat mindig kedvezőtlenebb.

Mellesleg megjegyzem, hogy igen fontos diagnostikai segéd-érvet bírunk e tekintetben a kemény szájpád boltozatában. Azon számtalan törvényszéki esetünknel, melyben borongós öntudattal véghezvitt bűntények elmekórtani mérlegelésével van dolgunk, a hol tehát többnyire veleszületett kóros hajlamosításról van szó, ha a bántalom angolkórral szövődött, a rachitikus koponyaalkat kevésbé szembeötlő tünetei mellett többnyire ott találjuk a lécszerűen kiugró csontszéleket a kemény szájpádon. Nem akarom ezzel azt mondani, hogy e kiugró csontléc mindenkor pszichikus terheltség jele s valami végzetes szimbólum, csak arra a tényre utalok, hogy beteg elméjűeknél, nevezetesen a lény alapszervezetében, kóros szellemi individualitásában gyökerező gyógyíthatatlan elmebajosoknál aránytalanul gyakoribb mint épelméjűeknél; hiszen az angolkóros koponyaalkat nem fejezi ki azt, hogy a koponya szabálytalan alkatának megfelelőleg szabálytalan lesz az azt kitöltő agyvelő alakja s hogy ennek alapján az egész lélekélet abnormis és talán annál inkább, minél szabálytalanabb a koponyaalkat. Ez nem igaz; mert az angolkór általában csak a test háztartásában beálló szűkölködésnek, elszegényedésnek a jele, s annál inkább fog elmebetegséggel járni, minél inkább particzipál az agyvelő az általános organikus bántalomban. Az angolkór eleinte lassítja és megakasztja a csontosodás folyamatát, később pedig annál inkább gyorsítván, hibás irányba tereli azt. Innen van a két egészen ellenkező eredmény, melyet az angolkór a koponyán létrehoz, t. i. egyfelől a csontvarratok fejlődésének lassúdása, másfelől a már képződött varratok időelőtti összeforradása. Megjegyzem itt, hogy a legújabb időben Kassovitz kísérletek alapján kimutatta, hogy az angolkór nem azon anyag hiánya a szervezet háztartásában, melyből a csontok felépülnek, hanem mechanikus akadályok keletkezésében áll, melyek amaz anyag organizálódását meggátolják. E mechanikus akadály számtalan véredény burjánzó elszaporodása, mely a fokozott vérkeringés által a csontanyag lerakódását gátolja. S így hiábavalónak bizonyult angolkóros gyermekeket mésztartalmú s egyáltalán olyan táplálékkal tartani, melylyel a csontanyag hiányát vélték pótolni.

Vannak azonban a koponyának egyéb szabálytalanságai, melyek semmiképen sem vezethetők angolkórra. Láttak a kalaposoknál úgynevezett »conformateur«-öket, melyek a koponya kerüle-

tét lerajzolják s tapasztalhatták, hogy alig van 100 közt 10, melynek teljesen szabályos rajza volna. Másrészt az elmekórtani tapasztalat azt mutatja, hogy szabálytalan koponyák különösen gyakoriak az elmebajosoknál. A legnagyobb variációban látunk itt jobb- vagy balfelé elferdült, csavar irányban elfordított, balfelől ellapult, jobbfelé kidudorodó koponyákat, olyanokat, melyeknél az arcvonal ívet képez, másokat, melyeknél a hosszátmérő képez görbe vonalat. Ily szabálytalan koponyánál szinte felerőszakolódik a gondolat, hogy itt az agyfunkció sem lehet teljesen normális s e feltevés bizonyosságot és igazolást látszik nyerni azon tényben, hogy betegelméjűeknél gyakoriabbak a szabálytalan koponyák, mint épelméjűeknél.

A koponyát megint az egyedül helyes szempontból t. i. a csont fiziológiájának szempontjából kell tekintenünk, melynek értelmében a koponya alakja nem egyéb, mint saját növesi élőerejének s a reáható erőművi behatások produktuma, mely utóbbiak részint belülről, részint kívülről hatnak reá. A legkisebb aránytalanság ezen erőkből, ha huzamosabb ideig tart, a koponya növésének hibás irányokba való terelését vonja maga után.

Meyer egy elmekórtani közleményében* erre nézve igen érdekes adatra bukkanunk: »Oly embereknél, beszéli Meyer, kik foglalkozásuknál fogva a törzs és a nyak állandó ferde tartására kényszerítvők, mint asztalosoknál stb. többnyire meghatározott szabálytalanságot észleltem a koponyaalkatban. Miután az illető munkások mindannyian a göttingai örültek háza ápoltjai voltak, azt hívém, hogy a koponyaalkat e szabálytalansága valami összefüggésben van elmebetegségükkel. Azonban utánajárva a dolognak azt tapasztaltam, hogy az ilyenmő koponyaalkatú elmebajos munkások különféle kóralakokban szenvedtek, olyanokban is, melyek mulékony természetűek, vagy a melyek másnemő kóros hatások következményeként szoktak fellépni, mint pl. az iszákosság, a melyek tehát az említett koponyaalkattal semmiképen sem hozhatók kapcsolatba. Később arról is meggyőződtem, hogy ugyanaz a szabálytalan koponyaalkat épelméjő munkásoknál is előfordul.« Ezen tapasztalatok arra vezették Meyer-t, hogy »görbe munkáskoponyá«-ról beszéljen.

Láthatjuk ebből minő módosító hatása van az izmoknak ha egyoldalúlag működnek. Egyes nagyobb izomcsoportok gyakori használata évtizedeken keresztül az egyoldalú feszülési viszonyok következtében szabálytalan irányba tereli a koponya fejlődését, anél-

* Ueber Hemmungsdifformitäten bei Idioten. (Archiv f. Psych. V. kötet.)

kül hogy a koponya szabálytalansága legkevésbé alterálná az agy működését, vagy hogy a koponya külalkata szimbolice kifejezné az illető ember lelki individualitását.

De hogyan van mégis az, hogy a betegelmjűeknél oly gyakoriak a koponya-asszimmetriák? Honnan ez a többlet? S honnan az, hogy a mit egyes munkásoknál az izmok egyenetlen működésének következményeként mint koponyaskoliosist láttunk, ugyanaz betegelmjűeknél, vagy legalább főleg ilyeneknél magától — minden külsőleg fellelhető ok nélkül látszik keletkezni. Úgy látszik, hogy még más pszichikus oka vagy hatása van az ily koponyaskoliosisnak. Felfogásom szerint a betegelmjűeknél előforduló koponyaskoliosis oka igen sok esetben csakugyan ott keresendő, a hol a munkásoknál, vagyis az izmoknak egyenetlen feszültségi viszonyaiban, a mit a munkásoknál mint egyoldalú megerőltetés következményét láttuk, de a mi *egyes izomcsoportok hiányos beidőgzésének eredményeként is mutatkozhatik*, melynek következtében egyes izmok huzamosabban vagy állandóan nagyobb feszültségben vannak mint a többiek s ez egyoldalú hatás idővel megérzik a koponya alkatán is. Nem érthető azonban, hogy miért okoznak épen azon koponyaelferdülések elmebetegségre való hajlamosítást, melyek az izmok *spontan* feszültségi zavaraiából keletkeznek s miért hagyják más, gyakran jelentékenyebb elferdítései a koponyacsontnak az agyat érintetlenül, a minők pl. egyes munkásoknál előfordulnak. Tudjuk mindazáltal, hogy az izmok feszültsége a központi idegrendszerből eredő innervációtól függ s tudjuk, hogy ezen központi idegrendszer bántalmi innervációzavarral járnak, a mint azt majdnem minden elmekóralaknál tapasztalhatjuk. Érthetővé válik ekként, miért találunk oly gyakran koponya-ferdüléseket elmekórosaknál s miért leggyakrabban épen azon kóralakoknál, melyek a gyermekévektől fejlődő s pszichikus körben is fokozatosan mindinkább szembeötlő diszharmóniával járnak. A dolog tehát úgy áll, hogy a koponya ferde növése igenis lehet következménye az agybántalomnak, de kerülő úton az izomműködésen át s nem mintha a koponya szabálytalansága mintegy kinyomata lenne az agyműködés szabálytalanságának. *A koponya rendellenességének tehát csak szimptomatikus és nem szimbolikus értéke van.* Az agybántalom igen súlyos pszichikus tünetekben nyilatkozhatik, anélkül hogy innerváció-zavarok mutatkoznának épen azon izmokhoz, melyek a koponyát fejlődés irányából elterelhetik s viszont lehetnek és vannak igen szabálytalan koponyák, melyek semmiféle elmezavarral nem járnak.

Egy további tipikus koponyarendellenesség az agyvíznek túlságos képződésétől van feltételezve, a mit vízfejtésnek, hydro-

kepháliának neveznek, s a melynek tárgyalásába, nem tartozván az a koponyaalkat szimbolikus, lélektani értékéről felvetett kérdéshez, e helyen beleereszkedni fölöslegesnek tartok.

Hydrokephalia előfordulhat épelméjű embereknél és kóros elméjűeknél; ez utóbbiaknál úgy látszik, mégis nagyobb számban, a minek Meynert szerint abban van magyarázata, hogy némely hydrokephalnál a koponyafalak nem tágulnak eléggé s a vízmennyiség nyomást gyakorol az agyvelőre s ezért Meynert a monstruózus nagyságú hidrokefalt pszichikus szempontból kedvezőbbnek tartja, mint a mérsékelten tágult koponyát.

A mi végül a kisfejűséget illeti, ennél megkülönböztetjük az enyhébb fokú kisfejűséget (nanokephalia) és a törpefejűséget (mikrokephalia). Virchow szerint a törpefejűség a koponya varratainak időelőtti összenövésén alapul. Az elmekórtan tapasztalatai alapján azonban teljesen tévesnek kell azon felfogást kijelentennem, hogy az oly alantas fokon álló, a legprimitívebb állati ösztönökre szorítókozó életet vivő lények butaságának oka tisztán csak az agy kifejlésének mechanikus megakadályozásában keresendő, és hogy a szellemi képességek a normálistól lefelé azon fokon csökkennek, a mily fokban kisebbedik a koponya. Ezen kóralak terheltségtől feltételezett végelkorcrosulásként lép föl. Nem mechanikus meggátlása az agy fejlődésének a koponya által, hanem magának az agyfejlődés törekvésének hiánya. »A koponya kicsiny volta — a mint Meynert megjegyzi — lényegében az agy növése nyomásának hiányától van feltételezve. Kiténik ez abból is, hogy az arczsontok nem maradnak el annyira a fejlődésben mint a koponyaboltozat. Innen van, hogy a törpefejűek többnyire prognátok.

Talán lesz alkalmam még azon lépésekről szólani, melyeket e szakommal foglalkozó természetvizsgálók a szellőztetett kérdés tisztázásában tenni fognak. Annyit azonban ma is mondhatunk, még pedig teljes bizonyossággal, hogy a koponya-rendellenességei csak kerülőúton függhetnek össze az agyvelő rendellenes működésével s hogy az elmekórtanban mindenkor csak szimptomatikus és sohasem szimbolikus értékkel bírhatnak, s végül hogy a kérdés teljes megoldása a csont fiziológiájában s a csontra ható izomzat feszültségi viszonyaiban keresendő.

DR. OLÁH GUSZTÁV.

XXIV. A PEZSGŐ BOROKRÓL ÉS GYÁRTÁSUKRÓL.*

A pezsgő borok készítése úgy látszik igen régi találmány. Régebben egyszerűen palaczkba fojtották az erjedő mustot és ez által nem hagyták elillanni az erjedésnél képződő szénsavat s így nyertek kiejert, de szénsavtalmú s ezért pezsgő bort. Ilyenmű, nem édes pezsgő borokat készítenek egyes helyeken még ma is. Ilyen pl. a *Vino d'Asti spumante*. A tulajdonképeni pezsgőgyártás, a mennyire tudjuk, a XVII. században kezdett lábra kapni. A múlt század elején, sőt csaknem annak végeig a pezsgő általában *Sillery* néven volt ismeretes, mivel a legjobb a Champagneban fekvő *Sillery*-uradalomban termett. E névnek és uradalomnak érdekes története van. Az uradalmat de *Sillery* francia kancellár végrendeletileg *d'Estrées* maréchalnak, IV. Henrik király kedvese, a szép *Gabriele d'Estrées* atyjának hagyta; a maréchal építette a pinczétet és kezdett nagy gondot fordítani a borkészítésre.

Az *Estrées*-ek után a birtok a *marquis de Génlis* kezébe került, ki itt nevelte föl az *Orleansi* herczeg gyermekeit. A forradalom alatt e család elvesztette a birtokot, I. Napoleon uralma alatt azonban ismét visszakapta. 1814-ben a Franciaországba betört orosz hadsereg leégette a kastélyt, s a *Génlis*-család örökösei, a *Valencei* herczegnő és leánya, nem sokára kénytelenek voltak azt eladni. Az eladásnál az uradalom több kézbe került, míg végre 1850-ben a kastély romjait és az avval kapcsolatban levő szőlőket, összesen valami 33 hektárt, megvette a *rheimsi Jacquesson & Fils* cég; e cég ezután pezsgő etiquette-jeire ismét fölvette a *Sillery* nevet s e néven gyártja mai nap is.

* Mutatvány »*A borászat könyve*« (a Kir. Magy. Természettudományi Társulat megbízásából írták *Dr. Csanády Gusztáv* és *Dr. Plósz Pál* tanárok, 47 rajzzal, kiadja a K. M. Természettud. Társulat Budapest, 1885. 8^o) című épen most megjelent munkából.

A pezsgőt 1820 óta gyártják Franciaországban nagyban. Készítése ezóta Franciaországban rendkívüli módon növekedett, míg a többi európai országokban csak sokkal később kezdtek el pezsgőt gyártani.

A *Sillery* mellett már a múlt században, készültek másféle pezsgők is, csak hogy elég szerény mennyiségben, úgy, hogy az özevgy *Clicquot* asszony vállalatát nagy könnyelműségnek tartották, midőn 1780-ban, tehát 100 év előtt egyszerre 6000 palaczk pezsgőt készített. *Clicquot* asszony azonban ennek daczára nagy gonddal és szorgalommal folytatta a pezsgőgyártást, s a pezsgőkészítés tudományában nem sokára tekintélylyé vált, bora pedig nagy hírnévre tett szert. A gyártásnál főczéljául azt tűzte ki, hogy az évi termés változó minősége daczára mindig egyforma jóságú és sajátosságú bort készítsen, s e czélját mondhatni el is érte. Az említettettek kívül nagyobb cégek még: *Eugène Clicquot*, *Moët & Chandon*, *Röderer*, *Charles Heidsieck*, *Jules Mumm*, *Mac Soutaine & Comp.*, *Pommery*, *Duc de Montebello* stb.

A palaczkon ezenkívül *vin imperial*, *vin royal*, *vin mousseux*, *crème*, *crémant* (a legzamatosabb és illékonyabb pezsgő jelölése), *monopol*, *grand vin*, *oeil de perdrix* és *rosé* (a vöröses színűek), *carte noir*, *carte blanche*, *côte d'or* stb. feliratok találhatók, melyek az egyes gyár különböző készítményeinek jelzésére szolgálnak.

A francia pezsgőgyártásnak főszékhelye ma is a Champagne, vagyis a mai *Ardenne*, *Marne*, *Aube*, *Hautemarne* departementek, melyeknek kereskedelmi főhelyeik: *Rheims*, *Epernay*, *Chalons sur Marne* és *Avise* városok.

A francia pezsgőkészítés folytonosan emelkedőben van, mint azt leginkább mutatják a következő évi számadatok:

Év	Franciaországban fogyasztottak	Kivittek	Összesen
1845	2.255,438 palaczkot	4.380,214 palaczkot	6.635,652 palaczkot
1854	2.528,719 »	7.878,320 »	10.407,039 »
1866	2.782,777 »	10.413,455 »	13.196,122 »
1873	3.464,059 »	18.917,779 »	22.381,838 »

A pezsgőfogyasztás, mint ebből látni, Franciaországban egyáltalán nem emelkedett annyira, mint a világ többi részén, s illetőleg a pezsgő minden évtized alatt új fogyasztóközönseget hódított magának a külföldön.

A Champagneon kívül Franciaországban még igen sok helytt készítenek pezsgőt, ezek közül még a következőket nevezzük meg: St. Peray (Ardèche), Tonnerais (Yonne), Anjou dé Savannières és St. Aubin, Epineuil és Danne-moine (Burgund), Mersault és Puligny (Burgund), Vin d'Arbois (Jura) stb.

Németországban pezsgőkészítésre főképen a grünebergi, a szászországi és thüringi, továbbá a rajnamenti és moseli bort használgák. Mai nap a németországi pezsgőgyártás is igen tekintélyes fokot ért már el, úgy hogy az 1873-ki bécsi világkiállításon már 50 német pezsgőgyár évi 4 millió palaczkkal volt képviselve.

Elég jó és sok pezsgő készül továbbá a Svájcban.

Ausztriában néhány czég készít pezsgőt; hazánkban nem sok készült, bár borunkat igen gyakran vizsík ki pezsgőgyártásra Németországba, sőt magába Franciaországba is, és kellő figyelem és tapasztalat mellett a mi borainkból is kétségtelenül lehetne ép oly jó pezsgőt készíteni, mint a francia pezsgők legnagyobb része. Készül is itthon pezsgő, mely elég jó, és melynek legnagyobb részét mint külföldi pezsgőt isszák meg.

Sok pezsgő készül továbbá Oroszországban (donskoi-i és krimi) és még sokkal több az Egyesült-Államokban (Catowba-pezső) a Catowba-szőlőből.

A pezsgőkészítésnek minden egyes részletére különösen a gyárakban használt készülékek és gépek részletes leírására nem terjeszkedhetünk ki s egyedül a pezsgőgyártás lényegének és a főműtékeknek előadására fogunk szorítokzni.

A pezsgőbor ép úgy, mint sok asványvíz (borszéki, suliguli, füredi, szántói, mohai stb.) azért pezseg, mert erős nyomás alatt szénsavval telítetett, s a nyomás csökkenésével a szénsav egy részét nem levén képes magában tartani, azt mint gázt, apró hólyagcsák alakjában elbocsátja.

A bort szénsavval erős nyomás alatt vagy úgy lehet telíteni, hogy a kívülről fejlesztett szénsavat a borba belenyomjuk, úgy mint pl. a szódavíz-készítésnél a szénsav belenyomatik a vízbe, vagy pedig azért, hogy a borban magában az erjedésből fejlődő szénsavat visszatartjuk. A pezsgőbor készítésénél csakis a második módszert használgják: erjedés által a borban palaczkot fejlesztnek, mely a jól bezárt palaczkból nem levén képes elillanni, a borban marad, és a bort pezsgővé teszi.

A pezsgőkészítés tehát egészen röviden összefoglalva, azon alapszik, hogy a már kierjedt bort palaczkra fejtik és czukor hozzáadása által még egyszer erjedésbe hozzák. Az ezen erjedésnél fejlődő szénsavat azonban már nem engedik úgy, mint az első erjedés szénsavát, elillani, hanem a palaczknak szoros bedugaszolása által abban visszatartják. A borból azután kellő eljárással eltávolítják a palaczk dugaszára és nyakába ülepedett seprőt és ugyanekkor még czukorból, szeszből és zamatos anyagokból álló keveréket (liqueur) adnak hozzá, mely a különben savanyú pezsgőbort édessé és zamatosná teszi. A rendszeren készült pezsgőhöz e szerint kétszer adnak czukrot. Először akkor, mikor a palaczkra fejtett bort a czukor segítségével újra erjedésnek indítják s a szénsavat visszatartván, azt pezsgővé alakítják; másodszer pedig, midőn a már szénsavat tartalmazó, tehát habzó, pezsgő, de savanyú borhoz a liqueurt adják.

Régebben Németországban »Schau-

wein« elnevezés alatt több helytt készítették olyan bort, melybe a szénsavat kívülről belenyomták, úgy mint pl. a szódavízbe beleszorították a vizen kívül készült mester-séges pezsgő azonban ízre és jóságra egyáltalán nem mérközhetik a természetes pezsgővel, melynek szénsava benne képződött magában a borban. E készí-tésmód, melynek segítségével Német-országban több helytt olcsó, de rossz pezsgőt készítettek, sokáig igen rontotta a német pezsgő hitelét.

Mielőtt a pezsgőkészítés kivitelének leírására áttérnénk, nézzük meg a kész pezsgő kémiai alkotórészeit.

A jó pezsgőben van:

Borszesz 9—10—11 súlyszerinti százalék.

Szabad sav (borkósavban kifejezve) 0·6—0·7—0·8 százalékyi.

Ezenkívül telítve van az szénsavval 3—4—5 1/2—6 légköri nyomás alatt. Van végre benne zamatot adó anyag, mely a különböző gyártmányoknak az eper-, málna-, meggy-, alma- stb. zamatot kölcsönzi.

A gyárosra nézve a kellő bor megválasztásán kívül a legnagyobb gyakorlati nehézséget képezi a kellő szénsav-tartalom megadása. Ha kevés a szénsav, akkor a palaczk nem dobja ki elég erővel a dugaszt és nem pezseg eléggé, ha pedig sok, akkor igen sok palaczk pat-tan el az alatt, míg a szénsav a borban fejlődik. Kellő ismeretek hiányában ré-gebben az is megesett, hogy 100 pa-laczk közül csak kettő maradt meg, a többi az erjedés alatt mind szétrepedt, míg ma e veszteségnek 10%-nál mag-sabbnak nem szabad lenni, rendszerint azonban ezen alul van. E veszteség ter-mészetesen igen lényegesen csökkenti, sőt esetleg teljesen meg is semmisítheti a vállalat jövedelmét.

A pezsgőben képződő szénsav meny-nisége ama cukor mennyiségétől függ, melyet a palaczkba töltéskor abba bele-teszünk, s mely abban ezután elerjed. A nyomás, melyet ezen szénsav a pa-laczk falára gyakorol, mennyiségén kívül függ még a bor szesztartalmától és hő-mérsékétől. A borszesz ugyanis egyenlő hőmérséklet és nyomás mellett több szénsavat old fel mint a víz, a több bor-szeszt tartalmazó bor tehát ugyanazon nyomás alatt több szénsavat lesz képes magába venni mint a gyengébb, s ennél-fogva az erősebb borban ugyanazon szénsavmennyiség (hasonló hőmérséklet alatt) kisebb nyomást fog gyakorolni az edény falára, mint a gyengébb borban. A hőmérséklet ellenben oly befolyású, hogy minél melegebb a folyadék, annál kevesebb szénsavat képes elnyelni s e szerint a benne levő szénsav annál na-gyobb nyomást fog gyakorolni a palaczk falára, melybe zárva van.

Mindezt összefoglalva, azon nyomás, melyet a borban levő szénsav a palaczk falára gyakorol, függ:

1. a szénsav mennyiségétől,
2. a hőmérséktől,
3. a bornak szesztartalmától.

Függ továbbá kétségtelenül a bor-nak szénsavelnyelő képessége s e szerint a szénsav nyomása az edény falára, még a bor egyéb alkotórészeitől, különösen cukortartalmától is. Ennek befolyása azonban sokkal kisebb, mint a fenti há-rom tényezőé, s azért ezeket számításon kívül lehet hagyni.

Közönséges légköri nyomásnál, vagyis közép számban 760 milliméternyi hi-ganyoszlopot egyensúlyozó légnyomás-nál a víz és a borszesz különböző hő-mérséklet alatt a következő szénsav-mennyiségeket nyeli el:

Hőmérsék C°	1 liter víz elnyel szénsavat	1 liter víztelen borszesz elnyel szénsavat
0 foknál	1·7967 litert	4·3295 litert
5 »	1·4497 »	3·8908 »
10 »	1·1847 »	3·5140 »
15 »	1·0020 »	3·1993 »
20 »	0·9014 »	2·9465 »

A szénsav e táblázatban 0 hőfoknál és 760 milliméternyi nyomás mellett van számításba véve.

Ugyanezen szénsavmennyiségek nem térfogatilag, hanem súlyokban kifejezve e következő táblán találhatóak:

Hőmérsék C°	1 liter víz elnyel szénsavat	1 liter borszesz elnyel szénsavat
0 foknál	3'5334 grammot	8'5144 grammot
5 »	2'8509 »	7'6516 »
10 »	2'3298 »	6'9105 »
15 »	1'9705 »	6'2916 »
20 »	1'7727 »	5'7941 »

Ha a bornak szesztartalmát ismerjük, ezen adatokból igen egyszerűen kiszámíthatjuk azon szénsavmennyiséget, melyet a bor az adott hőmérsékletnél elnyel. Kiszámítjuk ekkor azon szénsavat, melyet a borban levő szesz, és azt, melyet a benne levő víz nyel el. E kettőnek összege adja azon mennyiséget,

$$\begin{aligned} \text{vize elnyel } 0\cdot9\text{-szer} & \dots\dots\dots 2\cdot1668 = 1\cdot95012 \text{ gramm szénsavat} \\ \text{borszesze elnyel } 0\cdot1\text{-szer} & \dots\dots\dots 6\cdot6484 = 0\cdot66484 \text{ » »} \\ \text{egy liter bor tehát elnyel} & \dots\dots\dots 2\cdot61496 \text{ » »} \end{aligned}$$

A nyomás növekedtével a folyadék által fölvehető szénsav mennyisége is növekszik, még pedig egészen ugyan-

2 atmoszféra nyomás alatt	2-szer	2'61494	=	5'22988	gramm
3 » » » »	3-szor	2'61494	=	7'84472	»
4 » » » »	4-szer	2'61494	=	10'45976	»
5 » » » »	5-ször	2'61494	=	13'07470	»

szénsavat fog egy liter bor oldani.

Mint a táblákon láttuk, a borban fölvehető szénsav mennyisége a hőmérséklet szerint különböző; az idézett példák 12 C°-ra állanak. A táblákból igen egyszerűen kiszámítható azon szénsavmennyiség, melyet a bor más hőfokoknál nyel el. Ily módon igen egyszerűen tudni fogjuk, hogy bizonyos nyomás elérésére mennyi szénsavat kell a borban fejleszteniünk, t. i. természetesen éppen annyit, amennyit a bor a keresett nyomás alatt magába venni képes. A mi példánkban a 10%-nyi szesztartalmú bor 12 C°-nál és 5 atmoszféra nyomás alatt magába vesz 13'0747 gramm szénsavat. Vagy mi ugyanaz: ezen 13'0747 gramm szénsav 12 C°-nál 5 atmoszf. nyomást fog a borban a dugaszra és a palaczkra gyakorolni.

Ezek után még csak azt kell tudnunk, hogy egy bizonyos szénsavmennyiség fejlesztésére mennyi cukrot kell a borba tenni?

melyet a bor elnyelni képes. — Ha például a bor 10 térfogati százalék borszeszt tartalmaz, ekkor egy liter borban lesz 9 térfogat, vagyis 900 kcméter víz és 1 térfogat, vagyis 100 kcm. borszesz.

Egy atmoszféri nyomásnál és 12 C°-nyi hőmérsékletnél ezen bor

azon arányban, mint a hogy a nyomás növekedett, úgy hogy 12 C° hőmérsékletnél

Az erjedés leírásánál láttuk, hogy a cukor mennyi szeszt és mennyi szénsavat ad az erjedésnél. Láttuk, hogy ha az erjedés oly forma körülmények közt megy végbe, minők a bornál fenállanak, 100 rész cukor ad:

szénsavat	.....	46'7	súlyrészt
borszeszt	.....	48'5	»
glicerint	.....	3'2	»
horostyánkősavat	.....	0'6	»
élesztő alkotórészeket	.....	1'0	»

Minden 100 gramm cukorból képződik tehát 46'7 grm. szénsav.

Ezen arányból következik, hogy arra, hogy a borban 1 grm. szénsav képződjék, 2'14 gramm cukrot kell benne elerjeszteni.

Ezek szerint minden adat a kezünkben van, hogy kiszámíthassuk, hogy borunkhoz, a kívánt szénsavtartalomhoz képest mennyi cukrot kell adni.

A kiszámítás menetét a következő példával világítjuk meg: Legyen 1000 l. új borunk, melyben 10 térf. %-nyi

borszesz és 0,5%-nyi el nem erjedt cukor van.* E borból kívánunk pezsgőt készíteni, még pedig olyat, melyben a liqueur hozzáadása előtt a szénsav nyomása 12 C°-nál 5 atmoszf. tegyen. Az 5 légköri nyomás létesítésére minden liter borra kell 13,0747, vagy kerek számban 13,1 gramm szénsav, 1000 literre tehát 13 kiló és 100 gramm. Ezen 13100 gramm szénsav fejlesztésére a borban el kell erjedni 2,14-szer 13100 gramm, vagyis 28034 gramm legfinomabb cukornak. Minthogy azonban a borban magában is van már literenként 5 gramm, tehát az 1000 literben 5 kilogramm cukor, ez a fenti mennyiségből levonandó s e szerint a számítás végeredményeként az 1000 liter borhoz kell adni kerek számban 23 kiló cukrot.

E számítás még mindig csak megközelítő, mint azt az első figyelmes áttekintés mutatja. A cukor hozzáadása által ugyanis nemcsak szénsav képződik a borban, hanem szesz is. A bor szesztartalma tehát a cukor elerjedése után nagyobb, — magasabb szesztartalmú bor pedig több szénsavat képes hasonló nyomás és hőfok mellett magába venni mint az eredeti bor. A szénsav ennélfogva a borban a számított 5 légköri nyomásnál valamivel kisebb nyomást fog a palaczkban kifejteni; a különbség azonban nem lesz nagy, mert az 1000 literhez adott 23 s

* A pezsgőkészítéshez szánt borban e szerint mindenképp meg kell határozni a borszeszt és ha a bor nem erjedt ki teljesen, a cukrot is. Fél százaléknyi cukor jól vezetett erjedésnél nem nagyon édes mustban nem szokott maradni, s ennélfogva a hiba, melyet a cukormeghatározás elhanyagolásával elkövetünk, rendszerint nem nagy, de minthogy pénzbeli veszteséget okozhat, a cukor meghatározása még sem hanyagolandó el; egy százaléknyi cukor ugyanis 1 liter borban 10 grammot tesz ki, és ez 4,67 gramm szénsavat ad, e szénsav pedig 10% szesztartalmú borban 2 és 3 atmoszf. közt levő nyomást ad. Ha ezt számításán kívül hagyjuk, a kívánt 5 helyett könnyen 7—8 atmoszf. nyomást kaphatunk, s e mellett már igen sok palaczk fog elpattanni.

a benne levővel együtt 28 kilogrammnyi cukor a bornak szesztartalmát csakis mintegy 1,2 térf. százaléknival fogja emelni. Úgy hogy a bor nem mint a példában felvettük 10, hanem 11,2% szeszt fog tartalmazni, az illy bor literre pedig 5 légköri nyomásnál 13,1 gramm szénsav helyett 13,3 gramm szénsavat vesz magába, a számítás szerint belejutó szénsav tehát nem 5, hanem csak mintegy 4,9 atmoszf. nyomást fog gyakorolni. E különbség elég csekély arra, hogy gyakorlati szempontból ne jöjjön tekintetbe.

A pezsgőt általában olyanná készítik, hogy az az első erjedés befejezte után mintegy 5—6 légnyomásnyi szénsavat tartalmazzon. Szénsava ekkor a liqueur hozzáadása után mintegy $\frac{1}{4}$ -el, sőt $\frac{1}{3}$ -al súlyedni fog; azon pezsgőket, melyekhez sok liqueurt adnak, ez okból több szénsavval látják el, fölemelik a szén-savtartalmat 6—7 légköri nyomásig. Ekkor azonban, ha a palaczkok nem nagyon jók, már igen sok elpattan. Ily magasra menni egyébiránt a jó íz szempontjából tökéletesen szükségtelen. A fölösleges szénsav a palaczk kinyitásakor és a kitöltéskor azonnal elillan, és a 6 atmoszf. szénsavat tartalmazott pezsgőben sem marad több, mint abban, mely csak 3 atmoszf. tartalmazott.

E szén-savtöbblet legfőkébb erősebb pezsgést és a palaczk kinyitásokor nagyobb durranást okoz. A durranás minősége egyébiránt ezenkívül még a dugó minőségétől és a palaczk nyakától is függ. Jól durranni ugyanis csak azon palaczk fog, a melynek dugója köröskörül egyformán zár. Különben könnyen megesik, hogy a dugó kitolásakor a szénsav egy része a dugó mellett sustorekölva illan el s ekkor a palaczk nem durran. Minthogy a fogyasztó közönség nagy része szereti a durranást, a gyárosok igen nagy gondot fordítanak rá, hogy lehetőleg nagy és hibátlan dugókkal lássák el a palaczkot. A durranás hangja mélyebb és teljesebb, ha a palaczk szája tág és nyakában pár centiméterrel több üres tér van, míg

ellenkező esetben a durranás rövid és magas lesz.

A közönséges pezsgős palaczkban 780—800 köbcentiméternyi pezsgő és 10—15 köbcentiméternyi üres hely van. A pezsgőt magasról hegyes pohárba önteni annyiban lehet czélszerű, a meny nyiben ez esetben a pohárba kevesebb fér, de ekkor nagyon hevesen illan el belőle a szénsav, és kétségtelenül nagyon észrevehetően veszít jóságából, azért a kik értenek hozzá, nem iszzák hosszú hegyes pohárból, hanem kerekfenekű pohárba töltik lehetőleg lassan.

A pezsgős palaczkokat újabb időben sokkal jobban tudják a gyárak készíteni, úgy, hogy azok ennél fogva sokkal nagyobb nyomást állanak ki, mint a régiek. És hogy a palaczkok megbízhatóbbak legyenek, egyes üvegyárak ki is próbálják a palaczkot. Így a Drezda melletti Siemens-féle üvegyárban a pezsgős palaczkokat 30 atmoszf. nyomásnál próbálják meg. Ha az ily palaczkok drágábbak is, a különbség bőven pótoltatik az által, hogy sokkal kevesebb törik belőlük, mint a ki nem próbáltakból.

A pezsgőhöz Franciaországban többnyire kék szőlőt, a fekete burgundit (pineau, noirieu) használják, gyakran azonban keverik a kéket a fehérrel. A szőlőt többnyire hajnalban hűvösön szedik le, azonnal lebogyózzák, összezúzzák és kisajtolják, ezután pedig a mustot néhány óráig kádban állni hagyják, míg a szőlő húsából eredő foszlányok leülepszene, erre az üledékről lefejtik, hordóba töltik és ki hagyják forni. Ha vörös színű bort akarnak kapni, akkor a kék szőlő mustját az erjedés kezdetéig a törkölyön hagyják, míg ha színtelen de fanyarabb bort kívánnak, akkor a fehér szőlő mustját hagyják a törkölyön erjedni. A zajos erjedés után a bort azonnal lefejtik, az erjedés teljes befejezte után pedig ismételt fejtés és derítés által teljesen tükörtisztává készítik el. A tavasz derekán, ápril tájban a bor elég tiszta és elég érett a pezsgőkészítéshez.

Altalában igen gyakran, sőt valószí-

nűleg az esetek a többségében az történik, hogy a pezsgőgyártó nemcsak saját szőlője termését használja fel, hanem különféle összevásárolt mustokból, vagy borokból készíti a pezsgőt.

Annak megítélésére, hogy mely must, vagy bor fog jó pezsgőt adni, nagy helyismeret és tapasztalat kell. Irányadóul elméletileg csak azt állíthatni, hogy a must 18%-nyi cukrot és 0.6—0.75%-nyi szabad savat tartalmazzon. Ha cukor- és savtartalma más, akkor a »Gallozás« alatt leírtak szerint kell tiszta nádcukorral és vízzel kellő cukor- és savtartalmúvá tenni.

A használandó bornak, egyéb megkívánt tulajdonságokat (tisztaság, zamat stb.) nem tekintve, körülbelül 8 súlyszerinti %-nyi szeszt és mintegy 0.6—0.7% savat kell tartalmaznia.

A fejtések és derítések által a pezsgőkészítésre előkészített bort *Claret*-nek nevezik, ehez adják a kellő mennyiségű cukrot, mely azután elerjed benne és adja a kívánt szénsavmennyiséget.

A pezsgőhöz régebben kizárólag színtelen kandisz-cukrot vettek, mert ez tisztább és minden mellékíztől mentes volt, míg a közönséges répacukornak többnyire bizonyos kellemetlen íze volt, melyet a bortól minden áron távol kell tartani. Mai nap azonban már oly tökéletesen tudják a finomítani a cukrot, hogy a fehér süveg-cukor ép oly tiszta, sőt tisztább mint a nagy-kristályú kandisz-cukor, melynek kristályai közé esetleg szirup lehet bezáródva, s ez a bornak idegen ízt adhat. A finom süveg-cukornál ez eset nem fordul elő s azért mostanában csakis ezt használják a pezsgőgyártásnál. A cukor megválogatásánál még arra kell ügyelni, hogy a cukor ne legyen ultramarinallal festve s ezért inkább a kissé sárgásba játszó, nem pedig a kékes-fehér cukrot kell választani. Az ultramarin ugyanis a bor savával elbomlik és kénhidrogént fejleszt s ez természetesen a bornak szagot adhatna.

A cukrot kevés vízben, vagy borban oldják, és ezáltal ismert cukortar-

talmú szirupot készítenek. E szirupot használat előtt még csontszépen átszűrjük s ezáltal tükörtisztává tessük. Ezután a meghatározott és kiszámított mennyiséget hozzáadják a borhoz, avval jól összekeverik s a bort palaczkra fejtik, a palaczkot jól bedugják és a dugót dróttal és fonállal bekötik, hogy az az erjedés alatt ki ne lökessék.

Már említettük, hogy a palaczkba töltendő bornak egészen tisztának kell lenni, és míg e tisztaságot eléri, nemcsak többszöri lefejtésen, hanem derítésen is át kell előbb esnie. Mindamellet, a legtöbb borban még ezen műveletek után is úszik annyi élesztősejt, hogy ezek a cukor hozzáadása után új erjedést képesek előidézni. A féléves borban a fejtés és derítés daczára néhány kevés élesztősejt nem csapódik le, és minthogy minden palaczkban elég egyetlenegy életképes élesztősejt jelenléte, természetesen a kevés élesztő is képes lesz a bort újra erjedésbe hozni.

Egyes ritkább esetekben azonban megesik, hogy egyik-másik bor a cukor hozzáadása után nem indul erjedésnek. Ez csakis abból az okból történhetik meg, hogy a nagyon is pontos derítés következtében csakugyan nem maradt élesztő a borban.

M o h r az erjedés be nem következé-
tének okául általában csakis az élesztő-
sejtek hiányzását teszi fel, és ezért azt
ajánlja, hogy a borhoz a cukorral együtt
valami kevés élesztőt is adjanak. A
hozzáadandó élesztő mennyiségének igen
csekélynek kell lenni. Hectoliterenként
1—2 köbcentiméter jó sörélesztő elég.
Éz, ha jól elkevertetik, minden palaczkra
elég élesztősejtet ad arra, hogy erjedés
következzék be. P a s t e u r ellenben az
élesztősejt hiányán kívül a főokot a sza-
bad oxigén hiányában találja, és e célra
azt ajánlja, hogy a bor félig telt hordó-
ban való hempergetés által levegővel
jól kevertessék meg. P a s t e u r eljárás-
át Franciaországban sok helytt jó si-
kerrel követik, de ezen siker egyáltalán
nem bizonyítja azt, hogy valóban az
oxigén hiánya okozza az erjedés végbe

nem mentét, minthogy a levegővel való
összerázásnál a borba nem csak levegő
jut, hanem evvel együtt belejuthatnak
a levegőben mindenkor tartalmazott
élesztősejt-csírák is. Nézetünk szerint
a borba a palaczkrafejtéskor mindig jut
elég levegő arra, hogy a benne levő
élesztősejtet működésre képessé tegye,
és ennél fogva a levegővel való keverés
abból a célból, hogy általa a borban levő
szabad oxigén mennyisége növeltesse,
nem szükséges, hanem csakis azt hozza
létre, mit a sörélesztő hozzáadása sokkal
egyszerűbben eszközöl.

A sörélesztőt a borhoz egyszerűen
akkép adjuk, hogy minden hectoliterre
egy, vagy két gyűszűnyi jó friss sörélesztő-
t veszünk, ezt először 50 kcm. borral
elkeverjük, azután a keveréket 1—2
liter borral rázzuk össze, s e keveréket
öntjük egy-egy hectoliter borba.

A pezsgőbor erjedése a palaczkban
csak igen lassan indul meg, minthogy
egy-egy palaczkban csak igen kevés
élesztő van. Az erjedés előmozdítására
ez okból úgy kell hatni, hogy a bort
az erjedésre lehetőleg kedvező hőmér-
sékletnek tesszük ki. E cél elérésére
rendszerint nem szükséges a palaczkra
fejtett bort fűtött helyiségekbe állítani,
hanem minthogy a pezsgő erjedése ta-
vaszszal megy végbe, többnyire elég a
palaczkokat a föld felett levő helyiség-
ben tartani. Az erjedés a levegőtől elzárt
és kevés élesztőt tartalmazó folyadékban
nem válik oly hevevé, mint levegővel
érintkező edényben, mert az élesztősejtek
oxigén hiányában bizonyos mennyiségen
túl nem szaporodhatnak, másrészt azon-
ban oxigén jelen nem létében a cukrot
lassanként a kisebb mennyiségű élesztő
is el fogja bontani.

A pezsgőben tehát kevesebb élesztő
képződik, és kevesebb elég a cukor
elbontására, mint a nyílt erjedésnél.

Az erjedés haladását, és az élesztő
szaporodását kívülről arról venni észre,
hogy a bor megzavarodik, az erjedés
végével pedig seprő rakódik le a palaczk
mélyebb részeire.

Ezen erjedés alatt a palaczkok nem

állnak, hanem le vannak fektetve, mert a képződő szénsav, ha a dugó nincs folyadékkal fődve, lassanként még a legjobb dugón át is elillanna.

Az erjedés menetére és erélyére következtethetni még a palaczkok töréséből is. Ha az erjedés erélyesen megy, mindig törnek el palaczkok, és sokan azt tartják, hogy a palaczkok 10%-ának el is szabad törni; a törés ellen, ezt akadályozó rendszabályokat csak akkor kezdenek, ha a tört palaczkok mennyisége ezen szám felé közeledik. Ekkor az eddig fekvő palaczkokat felállítják, mi által a palaczkban nagy nyomás alatt levő szénsav egy része a dugó és az üveg fala közt és a dugón át elillan. Ha ez nem elég, és a borban tudvalevőleg igen sok cukor van, ez esetben hideg helyre állítják a palaczkokat, miáltal az erjedés csakhamar megszűnik. Ezen erjedés ugyanis, mint már említettük, csakis igen kedvező hőmérsékletnél megy végbe, minthogy a többi erjedési feltételek igen kedvezőtlenek (oxigén hiánya és kevés élesztő).

Hogy a palaczkok elpattanása a gyártásnál nagyban véve mily óriási összeget tesz, mutatják a Maumené után idézett következő számok. Franciaország évenként átlag készít 16 millió palaczk pezsgőt. Ha ebből eltörök 10%-nyi, ez egymillió és hatszázezer palaczkot tesz ki, melynek értéke csak 1 1/2 frankkal számítva 2 millió négyszázezer frankot tesz ki. E számok mutatják, hogy mily roppant értékes az oly esz-köz, melylyel a törést 10%-ról 2—3%-ra lehet leszállítani.

A töréskor kifolyó bort alig lehet eczetnél egyéb-re használni; hogy mégis egészen el ne vesszen, az erjedő palaczkokat deszkacsatornába vagy kádakba szokták fektetni.

Az erjedés ellenőrzésére újabban czélszerű gépek használata terjed mindinkább el. Az erjedés alá bocsátott palaczkok közül néhányra manométert alkalmaznak, melynek segítségével a palaczkokban fejlődő szénsav nyomását meg lehet határozni.

Ily manométert ír le Mohr* és ehhez egészen hasonlót Maumené** aphromètre (mesure-mousse) néven. Mindkettőnek az a czélja, hogy az egyszerre megtöltött palaczkok közül egykettőre alkalmazva megmutassák a szénsav nyomásának nagyságát és ebből az erjedés menetét és befejeződését.

Ha a borhoz adandó cukor mennyiségét a főnebb előadottak alapján helyesen számítottuk ki és jó, hibátlan palaczkokba töltöttük a bort, az esetben töréstől nem igen kell tartanunk, még manométer nélkül sem; mert ekkor egyáltalán nem adunk a borhoz több cukrot, mint legfőbb anyhoz, a mennyi 6—7 atmoszféri nyomást előidéző szénsavat ad. Ennél pedig a jó palaczknak még nem szabad elpattannia. A manométeren észlelt nyomás ekkor csak azt fogja tudunkra adni, hogy mikor van az erjedés befejezve. Ekkor ugyanis a manométer nem fog többé emelkedni, és mutatja, hogy a nyomás nem növekszik többé, másrészt pedig az elért nyomás meg fogja mutatni, hogy csakugyan fejlődött-e annyi szénsav, mennyinek az összes cukor elerjedése után fejlődnie kell. Ha a palaczkban ez a nyomás létrejött, akkor tudjuk, hogy az erjedés befejeztetett, ha pedig nem jó létre, hanem a manométer előbb megáll, akkor azt tudjuk meg, hogy az erjedés valamiféle okból megakadt, vagy esetleg meg sem indult. S ez esetben ezen a bajon fogunk iparkodni segíteni.

Az erjedés előrehaladását a manométer a feszülés növekedése által egészen világosan megmutatja. A nyomás nagyságából kiszámíthatni azt, hogy mennyi cukor erjedt el, illetőleg meg lehet látni azt, hogy a kiszámított czukorból képződő 4—5—6 atmoszf. nyomás mikor éretett el; ha ez bekövetke-

* Handbuch d. chem. Technologie. P. Bolley. IV. köt. 3. csoport. Weinbau u. Bereitung v. Dr. Mohr. Braunschweig, 1865.

** Traité du travail des vins. Paris, 1874. 615. l. 86. ábra.

zett, akkor az épen leírt módon megszakítják az erjedést és bevárják az újon képzett seprő leülepedését. Az új seprő kezdetben pelyhes, vagy némileg keendőcszerű tömeg alakjában rakodik le a palaczknak alól levő oldalára, *ekkor azonban még nem tapad erősen a falához.*

A palaczkokat ezen időszakban — ha az eddig nem történt meg — óvatosan, fölrázás nélkül hideg pinczébe viszik át, és itt a seprőt elég hosszadalmas eljárás segélyével a palaczk hasából annak nyakába hajtják, honnan az sajátságos fogások által távolítatik el.

Az eljárás abban áll, hogy a palaczkokat állványokba rakják olyképen, hogy a seprőt tartalmazó részük most is lefelé nézzen, ezenkívül a palaczk szája alantabb álljon mint fenéke. A seprő ez által a palaczk hasából nyaka felé csúszik. Két heti nyugodt fekvés után növelik a palaczk hajlását s ezt újabb 14 nap mulva ismétlik, mindaddig, míg végre a palaczk szájával függőlyesen lefelé áll, és az összes seprő a dugónak felfelé néző belső színén fekszik. Ha a palaczk falán, különösen ott, hol annak hasa a nyakba megy át, seprő-részleteket találnak függve maradni, ezeket óvatos rázás által lehet onnan eltávolítani, és ülepítés által a többivel egyesíteni. Az egész eljárás 5—6-szor, sőt többször két-két hetet vesz igénybe. Az ezután következő műtét a munkás részéről igen nagy ügyességet és gyakorlottságot tételez fel. Ennél ugyanis a seprőt távolítják el, és az ekkor már szénsavval túltelített (tehát pezsgő), de még nem édes borhoz csukoroldatot és zamatanyagokat (liqueur) adnak. E célra természetesen meg kell nyitni a palaczkot, kibocsátani a seprőt, és kibocsátani még ezen kívül bizonyos mennyiségű bort, hogy a hozzáadandó csukoroldatnak helye legyen, ez utóbbit hozzáadni és újra bedugaszolni és bekötöni a palaczkot.

Az egész két munkás szokta végezni; az egyik megnyitja a palaczkot és kiereszti a seprőt és bort, a másik beletölti a liqueurt, mire bedugaszolják.

A liqueur betöltését és a dugaszolást ma már mindenütt különös készülékek segélyével végzik, míg a seprőnek tökéletes kibocsátása még ma is kézzel történik. A munkás e célra a dugaszával lefelé irányzott palaczkot óvatosan kezébe veszi, átmettzi a fonalakat, felbontja a drótkötést, és várja míg a palaczkban levő feszülés következtében a dugasz kifelé csúszik. Azon pillanatban, midőn a dugó elrepülne, a palaczk száját a lefelé néző helyzetből valamivel a vízszintes fölé emeli és úgy irányozza, hogy az elrepülő dugó s az utána tóduló bor egyelőtte álló hordónak oldalán kimetszett nyílásán át, a hordóba lökésék. Közvetlenül a dugó kidobátása után jobb mutató ujját beledugja a palaczkba, hossz tengelye körül megsodorja a palaczkot, s a nyak belső részén levő élesztőt ez által ujjával letisztítja, az élesztőt ezalatt az ujjá mellett pezsgőssel kitóduló bor magával viszi.

A pezsgőbor ekkor tulajdonképen készen van, amennyiben egészen tiszta, seprőtlen és szénsavval telített. Az ily bor azonban még igen savanyú, és egyáltalán nem az, mit ma champagne-i néven értünk, melyhez hogy édes, zamatos legyen, még a fogyasztó közönség ízléséhez mért mennyiségű liqueurt kell hozzáadni.

E hozzáadást a második munkás végzi, ki a palaczkból a kellő mennyiségű bort kibocsátja és azt a liqueurrel helyettesíti. A hozzáadandó liqueur mennyisége igen különböző s az egyes gyáraknak szigorúan őrzött titkát képezi. Mai nap a pezsgőkhöz általában igen sok liqueurt adnak, minthogy általánosan az igen édes pezsgők kedveltek. Így a Cliquot, Röderer, Mumm, Heidsieck igen édesek, míg a Pommery sec, a Pohl stb. kevésbé cukrosak. Az angolok számára még nem régiben igen erős, de nem nagyon édes pezsgőket készítettek, úgy látszik azonban, lassanként ezeknek az ízlésük is változik.

A hozzáadandó liqueur mennyisége M a u m e n é szerint 100 köbcentimétertől 250—260 köbcentiméterig vál-

tozik, mi a 800 kcm. tartalmú palaczk-nak majdnem egy harmadáig emelkedik. A palaczkból a seprő kibocsátásakor kifolyó bor átlag 60—70 köbcentimétert tesz, e szerint tehát hogy a hozzáadandó liqueurnak helye legyen, még 30—40—210 kcm. bort kell a palaczkból kibocsátani. Könnyen belátható, hogy e mennyiség a bor erős pezsgése mellett egyszerű kiöntésnél pontosan nem határozható meg. S ennél fogva régebben, míg e célra nem használtak különös készülékeket, az egyes palaczkokhoz többé-kevésbé különböző mennyiségű liqueurt adtak, és ugyanazon bor egyes palaczkjai gyakran különböző édességűek voltak. További kellemetlenség volt, hogy az a bor, melyet a palaczkból a liqueur hozzáadása miatt ki kellett önteni, szénsavát, és így pezsgését vesztvén, pezsgővé többé nem volt használható. Mostanában mindezen bajokon alkalmas készülékekkel segítenek, olyképen, hogy a palaczkot az első dugasz és a seprő eltávolítása után kétfúratú dugó és ezen keresztül menő két cső segítségével összekötik egy részről a liqueurt tartalmazó edénnyel, másrészt pedig egy üres pezsgős palaczkkal, s ezután légnyomás segítségével belenyomják a liqueurt, mely a pezsgővel telt palaczknak fenekéig érő csövön át a fenékre szalad, és egyidejűleg a másik, csak a palaczk közepébe nyuló csövön megfelelő mennyiségű nem édes bort nyom át az üres palaczkba. A befolyó liqueur mennyiségét a liqueurös edényben észlelhető fogyásból határozzák meg. Ha a kellő mennyiségű liqueur belement a palaczkba, új telt palaczkot vesznek elő, s ezt addig folytatják, míg az előbb üres palaczk a többi palaczkból átnyomott borral megtelik, ekkor ezt is, mint már eredetileg teli palaczkot tekintik, s a leírt módon ehhez adják hozzá a liqueurt. Megjegyzendő még, hogy az üres palaczk, melybe a pezsgő átnyomatik, úgy áll összeköttetésben a teli palaczkkal, hogy az üresből a pezsgő szénsava el nem illanhat, e palaczk tehát légmentesen el van zárva

és csak a dugaszán átmenő cső által közlekedik a másik telt palaczkkal. Ezen az elven alapszik a *C a n n e a u x*-féle* gép, és hasonló czélt érni el *M a c h e t V a c q u a n d*** készülékével, ki a Moët-ház pinczemestere.

A borhoz adandó liqueur összetétele és készítése módja minden gyárnak szoros titkát képezi, minthogy főképen ennek minősége és mennyisége adja meg a különböző gyártmányok sajátos ízet és jellegét.

M a u m e n é adatai után idézzük pár ily liqueur összetételét, anélkül, hogy *M a u m e n é* azok valóságára és jósága iránt felelősséget vállalna.

A közönséges liqueur (liqueur ordinaire) tartalmaz :

fehér kandisz-cukorból...	150 kilogrammot
» borból	125 litert
finom cognac-szeszből (Es-	
prit de Cognac)	10 »

ez ad : 285 kilogrammot

vagyis körülbelül 200 liter folyadékot.

Ezenkívül használnak még kétféle liqueurt. Az egyiket főtt liqueurnak (liqueur cuite), a másikat hidegen készültnek (liqueur a froid) nevezik, és mindkettőt főképen az angol piac számára készült pezsgőhöz adják.

Főtt liqueur :

Cukorból	30 kilo
Vizből	15 liter
Fehér borból	20 »

A cukrot először a 15 liter forró vízben feloldják, ehhez hozzáadják a 20 liter bort és az oldatot 50 literre befőzik. E folyadék körülbelül oly töménységű, mint a gyógyszer-tári szirup. Hidegen 35 Beaumé fokot mutat.

Ezen befőtt sziruphoz lehülés után adnak :

Port-borból... ..	38 litert
Cognac-szeszből	10 »
Közönséges cognacból	5 »
» barna cognacból... ..	8 »
Fismer-féle festőanyagból	2 »

* *L. M a u m e n é* : *Traité du travail des vins*. Paris, 1874. 598. lap, 77. ábra.

** *L. M a u m e n é* : *Traité du travail des vins*. Paris, 1874. 601. lap, 78. ábra.

Vagy pedig hozzá adják még a következőket:

Czukor.....	50 kilo	} 87 liter
Fehér bor.....	20 liter	
Cognac.....	15 »	
Cseresznyeszesz.....	1 »	
Málnaszesz.....	0·2 »	
Mi összesen ad	200 litert	

A másik, hasonlóképen az angolok számára készített *hideg liqueur* összetétele a következő:

Az előbbi főtt liqueurból.....	100 liter
A liqueur ordinaireből.....	20 »
Portói borból.....	30 »
Madeirai borból.....	8 »
Fehér borból.....	10 »
Cognac-szeszből.....	12 »
Cognacból.....	12 »
Barna cognacból.....	9 »
Fismer-féle festőanyagból.....	2 »
Mi ad összesen.....	200 litert.

Ezen egészen tapasztalati összetételű folyadékokat természetesen sokféleképen változtatják és igen különböző mennyiségben is adják a borokhoz, a szerint, a mint a divat és a fogyasztók ízlése kívánja.

Mіндеzen folyadékoknak, midőn a borba töltik, természetesen tisztáknak és tükörfényűeknek kell lenniök, s ezért azokat mindig megszűrrik, ép úgy, a mint megszűrrik az erjedés előidézése végett hozzáadott czukorszirupot. M a u m e n é azt állítja, hogy a borhoz csakis czukornádból készült czukrot szabad adni, minthogy minden egyéb czukoroldat szagot ad a bornak. Mások adatai szerint azonban a legfinomabb répaczukor ép oly szagtalan és ép úgy használható.

XXV. A TERMÉSZET ERŐKÉSZLETEIRŐL S ÉRTÉKESÍTÉSÖKRŐL.

A törekvés a természet erőit az ember céljaira fordítani újabb időkben oly meglepő sikereket mutat fel s ezeknek összehasonlítása a -régibb ez irányú erőködésekkel oly sajátzerű eredményekkel kecsegtet, hogy valóban egészen megokoltnak tűnik fel, ha e törekvéseknek már meglevő és a jövőben még várható eredményeiről röviden beszélgetünk.

Az emberek az élettelen természet erői közül hosszú időközön keresztül csak azokat fordították hasznukra, melyek e célra némileg önként kínálkoztak; így pl. a folyóvíznek vagy a szélnek erejét malomkerekek forgatására s hajók hajtására, vagy pedig a rugalmas erőket nagy sebességek előidézésére és más hasonló czélokra. Csak újabb időben fogtak az ilyen erőknél *mesterséges* úton való felébresztéséhez, nevezetesen midőn a *meleg* segítségével *gőzerő*t fejlesztve, azt mechanikai munkálatok végzésére fordították.

E mellett azt a sajátzerű, érdekes tapasztalatot teszszük, hogy igen-igen sok időnek kellett elmúlnia, míg az első, elméletileg helyes eszmék annyira

alakot öltöttek, hogy az első, gyakorlatilag használható gépek létrejöhetnek s tökéletesedésök további útjára léphetnek. Nem tekintve az egyes, kis méretekben végrehajtott kísérleteket, az ez irányú első nagyobb szabású vállalkozásokkal a bányászat terén találkozunk, hol az volt a feladat, hogy a bányákból a víz eltávolíttassék. A tizenhetedik évszázad elején tették meg első ízben a javaslatokat, hogy a víz a tűznek közbenjárásával a gőz nyomása útján magasra emeltessék, s e javaslatokat ama század folyamában sokféleképen megbeszélték, s kísérletképen valószínűsítették is, de a berendezések olyannyira tökéletlenek voltak, hogy gyakorlati fontosságra nem vergődhettek. A tizenhetedik század vége felé a francia P a p i n, kit a nantesi edictum felfüggesztése Franciaországból kiűzött s a ki ezután Marburgban tanárrá lett, hesseni Károly tartománygróftól újra azt a megbízást kapta, hogy a víznek tűzzel való emelésére új kísérleteket tegyen. Papin a vizsgálatokat más irányba terelte s az első hengeres gőzgépet sikerült megszerkeszteni.

Ugyanis hengeralakú edényt készített, mely alsó részén kevés vizet tartalmazott, s fölötte mozogható dugattyúval volt ellátva. Ha már most a vizet melegítette, gőz fejlődött belőle; ez pedig a dugattyút feltolta. A hengert újra lehűtvén, a gőz lecsapódott s a külső levegő nyomása a hengert ismét lenyomta. Ámde a dugattyút felmelegítése és lehűtése sok időt vett igénybe. Az ő kis mintájánál egy percnyi időre volt szüksége, hogy a dugattyú útját egyszerű fölfelé és lefelé megtehesse s nagyobb gépnél ez az idő bizonyosan még hosszabb lett volna. Gépének gyakorlati alkalmazása ezen az akadályon szenvedett hajótörést.

Mintegy tíz évvel később két angol, Newcomen és Cawley, a kérdést újra felvette; a gépet azáltal javították, hogy a gőzt nem magában a hengerben, hanem külön gőzkazánban fejlesztették, s ebből csövön vezették a hengerbe. A gőz lecsapódása a hengerben most már sokkal gyorsabban ment s ennek következtében a dugattyú járása gyorsult. Ily módon 1712-ben két gyakorlatilag használható gépet állítottak össze. Az ilyen gépek azután a bányákban a vizet kiemelő szivattyúk hajtására csakugyan alkalmazásba jutottak.

E siker után várható volt, hogy a további fejlődés majd gyorsabb útra fog térni. E helyett azonban, minthogy csak a váltószerkezet tökéletesbült, ismét hosszú szünet állott be, amennyiben a gépek a leírt módon egy fél évszázadon keresztül működtek, a nélkül, hogy valami lényegesebb javításon mentek volna keresztül. Mindig csak a már megszokott alakban szerkesztgették s különben a bányászaton kívül másutt nem is alkalmazták. E mellett annyi szemet emésztettek fel, hogy csakis oly bányákban dolgoztak haszonnal, melyekben szemet fejtettek, s ennél fogva a szén értéke csekély volt.

Csak az 1764-ik évben történt nagyobb haladás. James Watt, akkoriban alárendelt állást betöltő fiatal mechanikus, ki a glasgow-i egyetem

fizikai szertára részére dolgozott, egy Newcomen-féle gőzgép-mintát kapott javítás végett. Eme munkája közben egy gondolata támadt, mely oly egyszerű és közelfekvő volt, hogy valóban majdnem érthetetlen, hogy a gépet egy fél évszázadon keresztül működni látták, anélkül, hogy erre a gondolatra rájöttek volna. Mint már mondtuk, a Newcomen-féle gépben a gőzt nem a hengerben, hanem evvel időközönként cső útján közlekedő külön gőzkazánban fejlesztették. A gőz *összesűrűdésél, a lecsapódást* azonban hideg víz befecskendezésével magában a hengerben eszközölték. Watt felismerte, hogy a gőz *lecsapódása* a hengeren kívül is eszközölhető, ha a henger cső útján rövid időre hideg, levegőmentes térrel jut közlekedésbe. Ekként lett Watt a gőzgép *sűrítőjének, a kondenzátornak* felfedezőjévé. Ennél a berendezésnél a henger többé nem hűtetett le minden egyes dugattyú-járat alkalmával s ez okból nem is volt szükséges újra fölmelegíteni, mi a tüzelőanyagban jelentékeny megtakarítást hozott magával. A megtakarítás nagyságáról a következők alapján alkothatunk magunknak fogalmat. Watt-nak tökéletesített gépére szabadalma volt s e szabadalmat Boulton nevű társával oly módon használta fel, hogy az ő gépjök tulajdonosaitól azt kötötték ki maguknak, hogy a szénszükséglet kisebbedésével megtakarított pénznek egy harmadrészét nekik fizessék. E szerződés alapján egyetlenegy bányától, melyben három szivattyú működött, évenként 48,000 márkát kaptak.*

Ezen a fő javításon kívül Watt még sok más javítást tett a gőzgépen, úgy hogy most már nemcsak bányákban, hanem más célokra is kezdték használni. Miután mintegy harmincz éven keresztül a legkülönbözőbb munkálatokra használták s még sokféleképen tökéletesítették, e század elején hajók hajtására is sikerült czélszerűen alkalmazni. S ismét

* L. Arago, Notices biographiques T. I. 422. l.

mintegy húsz évvel később, mikor magas nyomású gőzgépeket is sikerült összeállítani, az első használható lokomotív is elkészült.

Azt nem szükséges e helyen bővebben fejtegetni, hogy milyen gyökeres változást vontak maguk után e találmányok az emberi forgalomban.

Miután ekként a gőznek munkaköre, lassan bár és nagy időközökben, de annál biztosabban terjedt és fokozódott, s ez úton nagyszerűen átalakító hatalommal fejlődött, úgy hogy a Watt találmányai óta lefolyt századot joggal a gőz évszázadának nevezték el, újabb időben új versenytársa, az *elektromosság* kezdi mellette fejét felemelni.

Az elektromosságnak egyik tulajdonsága, t. i. az a nagy sebesség, melyel hatásai tetszés szerint előírt utakon szétterjednek, a telegrafiában már régóta nagyon fontos alkalmaztatásra talált, mely a gőz alkalmazásával semmiféle közelebbi viszonyban nem áll. Egy másik tulajdonsága azonban, mely a gőzzel való versenyzésre képesíti, az a képessége t. i., hogy nagy és gyorsan változó erőhatásokat bír kifejtteni, csak a legújabb időben kezd nagy mértékben alkalmaztatni.

Igaz ugyan, hogy a kísérletek, melyek célja elektromossággal hajtható gépeket szerkeszteni s melyek kicsiben néhány figyelemreméltó sikerre is vezettek, több évtizedre vihetők vissza.

Olyan gépeket szerkesztettek, melyekben szilárdul álló változatlan mágnesekkel szemben mozgó elektromágnesek voltak, mely utóbbiakban a dróttekerceiken átvezetett elektromos áram irányának megfordítása útján a mágnességet is lehetett megfordítani, úgy hogy északi sarkok déli sarkokká, ezek pedig északi sarkokká váltak. Az ily módon létrejövő változó erők a gépeket forgásba hozták. Az e nemű, kis méretekben összeállított gépek kitünően jártak, a gőzgépekkel járó veszedelmekkel nem fenyegettek s kezelések kényelmesége semmi kívánni valót sem hagyott fenn. Igaz ugyan, hogy midőn nagyban

való szerkesztésökről volt szó, midőn pl. lokomotívokat, vagy pedig hajógépeket akartak összeállítani, ismét némi nehézségek merültek fel, melyek azt okozták, hogy a gép járására a kellő sebességet elérni nem bírta. Mindamellett előre volt látható, hogy ezeket a nehézségeket a szerkezet tökéletesítése útján fokozatosan sikerül legyőzni. Egy másik baj azonban elvi természetű volt, melynek csupán csak a szerkezet tökéletesítésével való elhárítása lehetetlen volt.

Ha valami hatást akarunk előidézni, mely erő kifejtésével, vagy pedig technikai névvel élve: mechanikai energia fejlesztésével jár, szintén mechanikai energiát kell alkalmaznunk, melyet azután elfogyasztott energiának kell tekintenünk.

A megelőző időkben tudvalevőleg igen sokat és igen sokan elmélkedtek a felett és gyakorlatilag is igen sokféleképen megkísérlették, vajjon nem lehetne-e olyan gépeket összeállítani, melyek erő felhasználása nélkül szünet nélkül mozognának s ezáltal másféle mozgásokat is létesítve mechanikai munkát végeznének, mely gépeket a *perpetuum mobile** névvel jelölték meg. Az ilyen gép hasznót hozó hatásai következtében természetesen a gazdagság kiapadhatatlan forrása volna s azért nem kell csodálni, hogy minduntalan akadtak törekvők, de ábrándos egyének, kik avval a reménnyel kecsegtették magukat, hogy valamelyes új felfedezéssel ezt a célt el fogják érni s összes szellemi s minden rendelkezésükre álló anyagi segédeszközökkel addig dolgoztak e terven, míg végre anyagilag tönkre mentek s gyakran szellemileg is megtörttek. Újabb időben végre eljutottunk odáig, hogy a perpetuum mobile lehetetlenségét egyenesen a mechanika alapelvéül állítják fel s az erő megmaradásának elvét vonják le belőle, mely azt mondja, hogy a mechanikai energiának valamely alakja egy másikká átalakul-

* V. ö. Term. tud. Közl. I. köt. 117. lap, Helmholtz »*A perpetuum mobile*« című czikkkel.

hat ugyan, de hogy erőt semmiből teremteni, vagy pedig a meglevő erőt megsemmisíteni lehetetlen.

Már most az a kérdés, az erőnek micsoda nemei állanak rendelkezésünkre, melyeket a célbavett mechanikai hatások létesítésére felhasználhatunk?

Itt első sorban a *chemiai* erőt említhetjük fel. Midőn két anyag *chemiai rokonságban* van egymással, amennyiben atómjaiik egymást kölcsönösen vonzzák s ennél fogva egyesülni törekednek, akkor egyesülésök előtt bizonyos rejtett erővel bírnak, vagyis ugyanazt másképp fejezve ki, bizonyos *potenciális* — helyzeti — energiájok van, mely az egyesülés megtörténtekor *tényleges* — aktuális — energiába megyen át.

Hozzunk pl. szenet oxigénnel érintkezésbe s valamelyik rész felmelegítésével indítsuk meg köztük az egyesülést: az egyesülés tovább fog folytatódni s az elégségs folyamatát nyerjük, melyben a potenciális energia a *tényleges*, működő energiának ama nemébe alakul át, melyet melegnek nevezünk s mely már most különféle erő kifejtésre fordítható. Az összes ú. n. tüzelő anyagok épen úgy viselkednek mint a szén. Lényegében más anyagok is ugyanazt a viselkedést mutatják, jól lehet az okozott külső jelenségek különféleké lehetnek. Így pl. a fémeknek is van *chemiai rokonságuk* az oxigénnel s más megfelelő anyagokkal s az ezekkel való egyesülésök szintén helyzeti erőfogyasztást von maga után, mely eközben *tényleges erőbe* mehet át.

Ha már most a mágneselektromos gépeket az erő megmaradása elvének szemmel tartása mellett gyakorlati alkalmazhatóságukat illetőleg a gőzgépekkel hasonlítjuk össze, a fősúlyt arra a kérdésre kell fektetnünk, hogy milyen forrásból merítjük a bennök érvényre jutó erőt?

A gőzgépeknél a tüzelő anyagul felhasználott szén az, melynek elégsége a gép hajtásához szükséges gőz fejlesztésére megkivántató hőt szolgáltatja. Az elektromágneses gépeknél pedig az elektromágnességet gerjesztő elektromos áram galvántelepekben fejlődik, melyekben

egy fémnek, a cinknek oxidálása s egy másiknak kiválása szerepel ható gyanánt. A gépek e két fajánál tehát egyrészt a szénnek, másrészt pedig a cinknek s a telepekben levő másféle anyagoknak fogyasztása áll egymással szemben s evvel a két gépnek viszonylagos értéke a gyakorlati alkalmazhatóság szempontjából máris el van döntve, amennyiben a cink s a vele együtt alkalmazandó anyagok ára a szén áránál annyival magasabb, hogy az elektromágneses gépeknek versenyére a gőzgépekkel szemben még az esetben sem lehetne gondolni, ha mindama mechanikai nehézségek, melyek az előbb említett gépek szerkesztésénél felmerültek, tökéletesen elhárítottaknak volnának tekintethetők. Ez okból eme gépek tökéletesítésére irányuló kísérleteket csak lánghán folytatták s mindinkább fenakadtak.

Most azonban az úgy új tények fölfedezése folytán új lendületet vett, mely hatalmasan előmozdította, de a kísérleteket az elérendő célt illetőleg egyúttal más irányba is terelél.

F a r a d a y, az elektromosság terén sok tekintetben úttörő angol fizikus, már a harminczas evekben felfedezte, hogy vezetődrótban úgy is lehet elektromos áramot ébresztetni, hogy mágnessark közelében mozgatjuk. Az ilyen áramot F a r a d a y *indukált áramnak* nevezte el. Egyúttal arra is rájött, hogy ez az áram még erősebbé válik, ha a vezető drót puhavas magra van csavarva, mely a mozgásban részt vesz s e közben a mágnessark hatása következtében mágnessállapotát változtatja.

Ezt a felfedezést arra használták fel, hogy elektromos áramokat galvántelemek nélkül is hozhattak létre. E végből olyan gépeket szerkesztettek, melyek lényegökben a már előbb említett elektromágneses gépekkel megegyeztek, fordított értelemben használtattak, a mennyiben nem mozgást kellett létesíteni elektromos áram árán, hanem megfordítva, elektromos áramot mozgás által.

Erős áramok létesítésére azonban ezek a gépek nem alkalmasak, mivel a

bennök alkalmazott aczélmágneseknek nem lehet a kellő erősséget kölcsönözni. Az *elektromágnese*k, melyeket az aczélmágneseknél sokkal erősebbeknek lehet készíteni, ebből a szempontból czélszerűbbek lennének; mivel azonban ezek csak egy már meglevő elektromos árammal gerjeszthetők, alkalmazásukat az olyan gépben, melynek rendeltetése épen elektromos áramot fejleszteni, kizártak tekintették.

Ámde most *Werner Siemens*nek zseniális gondolata támadt, mely a bajon sajátosságos módon segít.

Ugyanis, ha a gépben oly elektromágnest alkalmaznak, melyben már eleve némi, bár csak igen csekély mágnesség rejlik, könnyen úgy rendezhetjük el a dolgot, hogy a gép fejlesztette elektromos áram ne csak a külső vezetőken haladjon át, hanem az elektromágnesek tekercein is, s ily módon mágnességeköt öregbítse. Az erősebb mágnesség erősebb áramot fejleszt, mi ismét a mágnesség további erősödését vonja maga után. Az áramnak és a mágnességnek eme kölcsönös és folytonos fokozódása útján végre is rendkívül erős áramot kapunk.

Az e fajta gépnél a tulajdonképeni erőforrás, melyből úgy a működésbe lépő mágnesség, mint az ennek segítségével fejlesztett elektromos áram ered, nem egyéb, mint amaz erő, mely a gép hajtására fordítatik, s ez okból *dinamo-elektromos* gépnek, *elektromos erőgép*nek nevezték el. Működéséhez mindig még egy másik gép, egy *erőgép* — pl. gőzgép — szükséges, mely a forgatásához megkívántató munkaerőt szolgáltatja, de az ez úton támadó költségek jóval csekélyebbek azoknál, melyekbe hasonló erősségű áram kerülne akkor, ha galván-telepekből, tehát czink és savak felhasználása árán akarnók fejleszteni.

Ezek az áramok sokféle alkalmazásnak örvendenek. Sokat beszélnek újabb időben az elektromos fényről, mely csak az áramtermelés eme gyakorlati és gazdaságos módjának alkalmazása óta emel-

kedhetett gyakorlati fontosságra. Továbbá jutalmasan használhatók ez áramok a galvanoplasztikában és még másféle chemiai munkálatokra. De a jövőre nézve egy másnemű alkalmazás bír fontossággal. Ugyanis a dinamo-elektromos géppel fejlesztett áram arra is felhasználható, hogy egy másik dinamo-elektromos gépet hozzon mozgásba s a munkaerőt, mely eme mozgással keletkezik, most mechanikai munkák végzésére lehet fordítani.

A mechanikai munkaerő termelésének eme módja azonban nagyon elüt attól, mely a gőzgépnél fordul elő. Ez utóbbinál ugyanis a mechanikailag működő mozgóerő a szénben és az oxigénben tétlenül rejlő helyzeti energiából ered. A dinamo-elektromos gép — röviden a dinamogép — alkalmazásánál ellenben már az első gép hajtására mechanikailag működő mozgóerőt kell igénybe venni s a másik gép megfordítva ismét mozgóerőt ad vissza. A helyzeti energiából tehát a mozgóerő nem *származik*, hanem a mozgóerő egyik helyről a másikra, t. i. az első gép helyétől a másik gép helyére csak *átítetik*.

Már most az a kérdés, vajjon az erőátvitel eme módja kiváló jelentőségűvé válhatik-e, s ha igen mily körülmények között?

A vasútaknál nem lehet a lokomotívot egyszerűen dinamogépekkel helyettesíteni, hanem csak másnemű pl. álló gőzgépeket lehet alkalmazásba hozni, melyek ereje a síneken mozgó kocsikra dinamogépek útján vitetnék át. Rendes körülmények között ez aligha lenne kedvező. Igaz ugyan, hogy a nagy álló gőzgépek takarékosabban dolgoznak, mint a lokomotívok; de viszont az átvitelnél bizonyos munkamenység fölémésződik, mi az előbbi hasznot ismét eloszlatja. Vannak azonban különös esetek, melyekben a lokomotívok alkalmazása meglehetősen bajjal jár, pl. a hosszú alagutakban, hol a lokomotívban fejlesztett füstnek és gőznek csekély huzása lévén, kellemetlenné válik, valamint a vá-

rosi vaspályákon, melyek hosszú vonalakon lakóházak közvetlen közelében vonulnak el. Emez esetekben az álló gőzgépektől hajtott dinamogépek kitűnően beválhatnak.

Egy más fajta alkalmazásuk még eredményesebb lehet. Ugyanis a mint vannak a nagyobb városokban gázgyárak, melyek a gázt nagyban gyártják és vezetékekben az egyes háztartásoknak szállítják, hol az szükség szerint felhasználható; a mint továbbá nagy víztartókat állítanak fel, melyek a háztartásokat vízzel látják el: épen úgy lehet nagy gépekkel nagy központi állomásokon erőt is termelni, s azt elektromos vezetékeken és dinamogépek útján egyes háztartásokba átvinni, hol azután a szükségnek megfelelően felhasználhatják. Mily hasznos hajthat a kisiparnak az, ha a munkához szükséges szerszámot, legyen az esztergapad, szövőszék, fújtató, vagy akármi más, minden munkás minden pillanatban és oly hosszú időre hozzátja mozgásba, amennyire csak teszi, anélkül, hogy gőzgép, vagy más erőfejlesztő motor volna a házában. Még a közönséges háztartásban is rendkívül kényelmesnek fogják találni, ha kis gépeket, pl. varrógépeket testi megterhelés nélkül tudnak majd hajtani s tán nincs már messze az idő, midőn ép oly szükségesnek fogják találni, hogy mozgató erő felett lehessen rendelkezni, amint ez idő szerint gáz és víz áll rendelkezésünkre.

Azonban mindezek alárendelt természetűek egy másféle haszon mellett, melyet az erőátviteltől várhatunk s melynek lehetőleg tökéletes értékesítése az idők folyamán mindinkább szükségesnek bizonyul.

Tekintve a mechanikai erő felhasználását, csodálatos egy korban élünk. Nemzetgazdasági szempontból általános szabályul van elfogadva, hogy minden tárgyból csak annyit szabad fogyasztani, a mennyi belőle ugyanazon idő alatt termelhető. E szerint tüzelőanyagnak csak annyit volna szabad elhasználni, a mennyi a fában évenként újra nő. A

valóságban azonban egészen másképp járunk el.

Felfedeztük, hogy a föld gyomrában régi időkben, nagy szénkészletek hevernek, melyek oly hosszú időközben, melyhez képest minden történelmi időkor elenyészőleg csekély, a Föld felületén élt növényzet folytonos növényéből képződtek és tömegesen rakódtak le. Ezeket fogyasztjuk mostan és egészen a jókedvű örökösök módjára járunk el, kik a gazdag örökségből költenek. Annyit vonszolunk elő a föld mélyéből, a mennyit embererővel és technikai segédeszközzel napfényre hozni egyáltalában lehetséges s ezt úgy fogyasztjuk el, mintha készletünk kimeríthetetlen lenne. E mellett a szén fogyasztó vasútak, gőzhajók s gőzgépekkel hajtott gyári telepek bámulatot keltő módon szaporodnak, úgy, hogy a jövőbe pillantva, önkéntelenül felmerül a kérdés, hogy mi lesz mindebből, ha majd egyszer a széntelepek kimerülnek?*

Nem szabad mondani, hogy ez a kérdés, a széntelepek gazdagságát figyelembe véve, felesleges volna. Bizonyos, hogy az egész földön még igen nagy készletek vannak, melyek nagyságát ez időszertint még nem lehet megbecsülni, de egyes országokra nézve mégis lehet a készleteket s az időt, a meddig eltartanak, némi közelítéssel eltalálni. William Siemens Angolországra nézve kiszámítja, hogy ha az évenkénti szénfejtés jelenlegi mennyiségét állandóan megtartja, a telepek még 1100 évek szükségletét fedezik; de ha a szénbányászás ugyanabban az arányban növekedik, mint az utolsó 20 évben, úgy a széntelepek 250 év múlva ki lesznek merítve. Ha eme számoknak nem is lehet nagy pontosságot tulajdonítani, annyit mégis be lehet látni, hogy az efféle krízisnek bekövetkezése nem fekszik beláthatatlan messzeségben, hanem hogy itt olyan időközről van szó, melyet a népek életének szempontjából kicsinynek kell tekintetünk.

* V. ö. Term. tud. Közl. XII. k. 24. l.

Az ilyen eshetőségekről szólván, olykor azt a kifogást halljuk, hogy még mielőtt a széntelepek kimerülnének, rég-
en új melegforrásokat fognak feltalálni, úgy hogy e miatt aggódnunk épen nem kell. De ha kérdezzük, vajjon miféle találmányok lehetnek azok, akkor olyan-
nemű nézetek kerülnek elő, melyek föl-
teszik, hogy majd talán sikerülni fog a vizet *erőfelhasználás* nélkül alkotó ré-
szeire, hidrogénre és oxigénre bontani s hogy evvel a hidrogén elégségi mele-
gében kimeríthetetlen melegforrás fog megnyílni.

Amde az efféle nézetek a fizika alap-
elveivel homlokegyenest ellenkeznek. Itt már többé nem valószínűségi adatok
latolgatásáról van szó, hanem teljes biztossággal lehet a lehető a lehető-
lentől megkülönböztetni. Bármiféle erőt teremteni megfelelő erő elhasználása
nélkül teljes lehetetlen. A helyzeti energia ama készlete, mely a széntelepekben
rejlík, keletkezését annak az energiának köszöni, melyet a Nap a Földnek a nö-
vények növésehez szükséges sugárzó meleg alakjában hosszú, az emberi nem
életét megelőző időkben juttatott. Ha ez a készlet elfogyott, a még annyira
előrehaladt tudománynak semmiféle eszköze sem lesz képes új erőforrást fel-
tárni, hanem az emberek tényleg arra lesznek kényszerítve, hogy avval az
erővel érijék be, melyet nekik a Nap a további idők folyamán sugaraival még
mindig szállítani fog.

Ez az erő egyrészt a növények folytonos növéseben újrakeletkező, oxi-
dálásra képes — éghető — anyagok keletkezésében, másrészt pedig az oly-
féle *mozgásokban* áll rendelkezésünkre, a minők a szelekbén, a folyó és zuhanó
víztömegekben rejlenek, s melyeket szintén a napsugarak hatása hoz létre. Kül-
önösen a vízmozgások annyi értékesít-
hető erőt szolgáltathatnak, hogy egy nagy vízesés e tekintetben jókora terje-
delmű szénbányát pótolhat, s hasonlóan viselkedik valamennyi sebes folyású pa-
tak, folyó és folyam.

A mozgó víznek ezt az erejét a

jelenleg létező malmok és vízművek csak igen csekély mértékben használják ki. Ennek az erőnek túlnyomóan legnagyobb
részét haszon nélkül engedjük elveszni. Igaz ugyan, hogy nagy nehézségekbe
ütköznénk, ha csak némileg nagyobb vízesésnek, vagy pedig erősen ragadó
folyónak erejét a helyszínén akarnók czélszerű módon értékesíteni. De ha
lehetséges volna ezt az erőt más, tá-
volabb fekvő helyekre átvinni, haszno-
sítása is jelentékeny megkönnyebbítet-
nék. Erre pedig igen alkalmas eszköz a dinamo-elektromos gép, s jövőbeli fő
szerepe valószínűleg ebben rejlik.

Ezt az alkalmazását máris kezdik foganatosítani. Így pl. arról tudósítanak,
hogy Baselben egy technikai vállalat abban fáradozik, hogy a Rajna folyó
vízerejének legalább egy részét a város szolgálatába hajtsa. Eme terv szerint
a víz alkalmas csatornába vezetettvén, turbínákat hajtva 3—4000 lóerejű mun-
kát fogna szolgáltatni, mely munkaerő elektromos áramok útján a városba
vitetvén, a szénszükségletet csökkenteni fogja. Hasonló berendezés bizonynyal
nemsokára másutt is létesülhet s kivált a vízesések, melyeknél nem is szükséges
terjedelmes s ennél fogva költséges csa-
tornákról gondoskodni, már nem is messze jövőben fognak e módon mind-
inkább kihasználni.

A természet barátja előtt ugyan nem épen vonzó a kép, ha elgondolja, hogy a vízesések, melyek tajtékzó vadságuk-
ban a hegyi tájék földszét képezik, szé-
pen megfékezve és gépek elé fogva munkára kényszerítetnek; de ezt a
sorsukat nem fogják kikerülni s az el-
tűnt természeti szépséget majd annak az élénk ipari életnek kell feledtetni, mely
minden egyes nagyobb vízesés körül keletkezhetik.

Az emberiség érdekében igen kívá-
natos, hogy az eddig haszon nélkül kárba menő természeti erők ilyenmő
felhasználása mennél előbb nagy mére-
tekben foganatosítottassék s ezáltal a földben felhalmozott szénkészlet, mely

hosszabb fekvésben nem romlik, a korai elfogyasztástól megóvának.

Míg a legutóbb lefolyt évszázad avval tüntette ki magát, hogy gépek feltalálása és tökéletesítése által, melyek élén a gőzgép áll, a természeti erőket sohasem gyanított módon az emberiség szolgálatába hajtotta: a jövő századoknak az lesz a feladatuk, hogy a természet nyújtotta erőforrások kihasználásába bölcs gazdálkozást hozzanak be s különösen arra törekedjenek, hogy az, a mit a Föld régi időszakokból hagyományakép méhében rejt s a mi soha semmivel sem pótolható, pazar módon el ne pocsékolassék. Mennél előbb következik be ez a fordulat, a jövő érdekében annál jobb. A civilizáció élén álló népeknek idejekorán meg kellene egyezniök az iránt, hogy a széntelegek kikapcsolása oly módon ellenőriztessék, a mint a jól szervezett államokban az erdőségek kihasználása ellenőriztetik.

Igaz ugyan, hogy az efféle rendszerű eredményes fogatosítása anny

nemzetnek közreműködését tételezi fel, hogy elérése, tekintettel a különböző népeknek egymással versenyző érdekeire, szinte lehetetlennek tűnik fel. Ámde nem kell az ennek útjába eső akadályok súlyát túlságos sokra becsülni. A nemzetközi szerződések terén újabb időben sok olyan dolog létesült, minek lehetőségére ezelőtt alig gondoltak volna. Csak a világpósta-szövetkezet nagyszerű alkotására kell rámutatnom, melyhez lassanként csaknem az összes civilizált népek csatlakoztak, valamint a nagy, semleges Congo-állam alapítására s az evvel járó nemzetjogi megállapodásokra, melyeknek a művelődés fejlődésére igen nagy területeken gyökeres és üdvös hatásuk leend. S mindennél oly elágazó különféle érdekek jutottak megegyezésre, hogy talán remélhető, hogy az emberiség jövőbeli jólétére nézve olyannyira fontos kérdés legalább lépésben az egységes megoldás útjára lesz terelhető.

B. G.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

ÁSVÁNYTAN, FÖLDTAN.

(3). VULKÁNI MŰKÖDÉS ÉS FÖLDRENGÉSEK 1884-BEN. — Több évi szünet után, a mely időközben földünk vulkáni tevékenysége a minimumra redukálódott, az 1883-ik év vált megint kezdetévé nagyobb vulkáni működéseknek. Emlékezzünk csak az Etna, az Omotepec, a Kotopaxi és az Alaszka hatalmas kitöréseire, oly eseményekre, a melyeknek színhelye a Föld legkülönbözőbb része volt. Mindenek fölött azonban a Szunda-szorosban dühöngő rendkívül heves kitörés volt az a tűnemény, a mely a nagyobb vulkáni működés ujjá ébredését látszott hirdetni.* A fokozódott vulkáni tevékenység iránt táplált remény azonban be

nem teljesült. Az 1884-iki év a legnyugodtabb évek közé sorolható, a mely vulkáni tevékenység tekintetében hosszabb idő óta lefolyt. A Vezuv és az Etna nem szüntették ugyan teljesen be működésüket, de az igen jelentéktelen volt. Európán kívüli vulkánokról sem jegyezhető fel más, csak a megelőző év két főbb vulkáni területén, a Szunda-szorosban és Alaszka körül mutatkozó kisebb mérvű működés.

A földrengésekről, amennyire fel voltak jegyezhetőek, több mondható. Összes számuk 122 volt; közülök aránylag sok tetemes pusztítást okozott. Mindjárt az év kezdetén több hétig tartó rázkodásnak volt színhelye Kaladjik (Kostambul tartomány, Törökország), a hol magas épületek dőltek be föld-

* Term. tud. Közl. XVI. k. III. lap.

rengés következtében. Márczius elején a Perzsa-öböl körül kilencz falu esett e földrengésnek áldozatul.

A minket közelebről érdeklő esetek közül a szlavoniai földrengés volt elég jelentékeny. Márczius 24-ikén este 9 órakor erős lökés hozta Diakovárt és Eszéket rémületbe, mely lökést Pécssett és Zágrábban is érezték. Ezt a csak 10 mp.-ig tartó lökést Diakováron hangos földalatti moraj követte, a mely majdnem szakadatlanul több mint 6 órán át, reggeli 3 $\frac{1}{2}$ óráig, volt hallható. Diakováron a következő napokban még több mint 30 lökést számáltak, de ezek közül csak a márczius 27-iki esti lökés volt még olyan heves, hogy kárt okozhatott. A márczius 27-iki földrengés pusztítása jelentékeny volt. A plébánia, a püspöki palota, a szeminárium, a kerületi hivatal épülete, a kaszárnyák igen sokat szenvedtek; számos tető és kémény bedőlt; alig maradt a városban egyetlen egy ház teljesen sértetlenül. Ez a földrengés két kisebb rázkódással április hó elsején ért véget.

A leghevesebb földrengés, a melynek pusztításai súlyosan érintették az európai viszonyokat is, az év végén Spanyolország déli vidékén dühöngött. A rázkódás Spanyolország területének körülbelül egy hatod részére terjedt ki, habár az esemény valódi színhelye Malaga és Granada tartományok voltak. Akadtak itt helyek, a hol a talaj valósággal ingott és rohanó hullámokhoz hasonlított. A pusztítások nagy mértéket öltöttek, minthogy a leghevesebb rázkódások igen népes városokat érintettek. Tömegesen dőltek be mindenféle a házak és sok emberélet esett áldozatul. A borzasztó esemény távolról sem fejeződött be a december 25-iki erős lökésekkel, hanem hosszan tartó földrengési ciklussá vált, a melyben a december 30- és 31-iki rengések jártak igen nagy kárral. Folytatódtak ezek, habár valamivel kisebb erővel, még az 1885-ik év első három hónapján keresztül is.

Angolországban általában kevés földrengés szokott fellépni. Az utolsó

10 év alatt nem volt ott több, mint kilencz, többnyire igen gyenge rezgés. E miatt volt épen oly feltűnő az április 22-iki rengés, mely mind kiterjedésére, mind erősségére nézve egyike az eddig Angliában előfordult leghevesebb földrengéseknek. Az említett napon reggel $\frac{1}{4}$ 10 órakor a délkeleti grófságokat erős rázkódás lepte meg, melynek kiinduló pontjául Wyvenhoe kis falucskát állapították meg. Itt a házak mind nagy károkat szenvedtek, és a helység szép, régi római templomáról ledőltek a toronyok. Alberton, Langhoe, Colchester és Teldon helységek házai közül is több romba dőlt; az utóbbi helyen két ember találta sírját a romok alatt. Nagyobb városok közül Cambridge, Northampton, Harwich és Woolwich szenvedtek sokat. A rengés keletről nyugat felé tartott, Oxwell-tól Ipswich-ig a Stouron keresztül a Colne folyó felé és innen a Themse torkolatig. Bristol és London keleti része még bele esett e vonalba. Kezdetben egyetlen egy körülményről sem ismertek rá a földrengés okára. Július 16-ikán azonban több egymás után következő heves rázkódás állott be, melyek különösen Norwich városában pusztítottak. A város körében jelentékeny sülyedés keletkezett, minek következtében számos házat és egy nagy gyárat a föld mintegy elnyelt. Ugyanakkor a város alatt elterülő sóbányák is beomlottak, mely tünetényekből sülyedési földrengésre következtettek, a minők Németországban utóbbi időben Stassfurt és Leopoldshall körül elég gyakoriak.

Az 1884-ik évi földrengések közül 18 ért német földet: 7 a Német birodalmat és 11 az alpsi vidékeket. (Fuchs után, Naturforscher 1885. 23. szám.)

DR. SZT. H.

(4.) A VULKÁNI HOMOK ÉS HAMU ÖSSZETÉTELE. — Ismeretes, hogy vulkáni kitöréseknél a láván, a bombákon, a rapilliken és sok egyéb gőznemű anyagokon kívül a kráter közelében apró lávarészecskék, mint vulkáni homok hul-

lanak alá, porfinomságú részek pedig részint a kráter környékét, részint távolabbi vidékét szokták mint vulkáni hamu ellepni. Hogy e két anyagnak, a vulkáni homoknak és hamunak összetétele teljesen azonos az illető lávával, a melynek tulajdonképen törmelékei, azt joggal tételezhette fel minden geológus és minden mineralógus, a kinek alkalma volt ezekkel foglalkozhatni. Újabb vizsgálatok azonban e két anyagnak és lávájának összetételére nézve tökéletes azonosságot nem állapítottak meg; sőt a vizsgálatokból bizonyos nevezetes eltérés derült ki.

Az 1883-ik évben október hó 20-ikán Unalashkán hullott vulkáni homok vizsgálatánál Diller J. S. geológusnak feltűnt az a körülmény, hogy a homok ásványtani összetétele amfibolandesitre vall, de a chemiai elemzés csak 52.48 százalék kovasavat mutat ki, vagyis ez a homok jóval bázisosabb, mint az, amely az amfibolandesit közép értékének megfelelne. Már pedig minden tény arra mutatott, hogy a kráterből kihányt láva nem egyéb, mint amfibolandesit. Diller magyarázatot keresett. E célból beható vizsgálatnak vetett alá a világ különböző helyeiről szerzett számos vulkáni homok- és hamupróbát megfelelő lávájával együtt. Mindezekből arra a meggyőződésre jutott, hogy a vulkáni homok a lávával megegyező kristályos ásványtörmelékek összességéből áll, de kevesebb kovasavat tartalmaz, mint a hozzátartozó láva. A vulkáni hamu vizsgálatainál éppen az ellenkezőt találta. A vulkáni hamu túlnyomóan vulkáni üvegrészecskékből áll és dúsabb kovasavban, mint az a láva, a melyből keletkezett.

Hogy a vulkáni homok kristályos és lávájához viszonyítva bázisos, a hamu pedig üveges és savas, ezt nem esetleges körülmények tételezik fel, hanem oka magában az eredeti magmában keresendő. A kristályosodás folyamata a magmákat kristályos, szilárd és amorf, többé-kevésbé folyékony részekre különíti. Legelőször kristályosodnak ki a

bázisos ásványok, úgy, hogy azon mértékben, a melyben a folyamat előrehalad, a magma amorf maradéka is mindinkább dúsabb lesz a kovasavban. A kovasavban dús amorf magma a kristályok között foglal helyet és benne vannak nagy nyomás alatt az abszorbeált gázok felhalmozódva, melyek, ha a nyomás megszűnik, a magmát finom kovasavpor alakjában lövelik ki és mint vulkáni hamut hordja azt a szél messze vidékekre. A szilárd kristályos részek apró törmelékei pedig a kráterből kikerülve, a kráter közelében mint vulkáni homok hullanak alá.

Azon esetekben, a midőn a heves kitörést a kőzet magmájának kikristályosodása a láva mélyében nem előzte meg, a képződő vulkáni hamu (homok természetesen ekkor nem képződhetik) tökéletesen ugyanazon összetételű, mint az ugyanakkor kitörő láva. Russell nem rég ilyen érdekes esetet írt le a Grossen medence nyugati részéről. Általában helyesnek látszik az a feltevés, hogy a vulkáni homok és hamu chemiai összetétele közötti különbség arányos a kőzet magmája kikristályosodásának mértékével a kitörés előtt.

Az Unalashka-homok bázisos volta tehát úgy magyarázható, hogy a magmának kovasavban dúsabb része por, illetőleg hamu alakjában került ki a kráterből. (Bulletin of the Philosophical Society of Washington. Vol. VII. 33. l.; Naturforscher 1885. 25. sz.)

DR. SZT. H.

(5.) A FONTOSABB FÉMEK ÉRTÉKE. A következő táblázatban mutatjuk be a fontosabb fémek megközelítő értékeit a jelenlegi árák szerint. Alapúl a fémek 1 kilogrammja van véve.

Arany	1680 frt.
Osmium	1350 »
Iridium	1200 »
Platina	570 »
Thallium	120 »
Kálium	102 »
Ezüst.	90 »
Magnezium . . .	48 »
Aluminium . . .	48 »

Kobalt	29 frt.
Nátrium	12 »
Wismut	11 »
Kádmiium	6 »
Nickel	4 »
Kénéső	2'4 frt.
Ón	1'2 »
Réz	0'80 »
Antimon	0'54 »
Arzén	0'50 »
Zink	0'18 »
Ólom	0'15 »
Aczél	0'08 »
Rúdvas	0'06 »
Nyers-vas	0'03 »

DR. SZT. H.

(6.) ZSURLÓ A KARBON KORSZAKBÓL. — Valódi zsurlók teljes bizton-sággal eddig csakis harmad- és má-sodikorú rétegekből voltak ismeretesek. Újabban azonban Renault B. és

Zeiller R. Commentryből való kar-bonkorszakbeli kőszénben találtak egy zsurló fajt, mely, méretéből követke-zetve, eredetileg óriási nagyságú lehetett. Törzsén, mely 0'034 méter széles, 14 szártag (internodium) ismerhető fel, melyek az alapjuk felé 0'07 m. hosz-súak. Mindegyik csomón 28—30 le-vélből összetett hüvely van, a melyek-nek aljában az ágképződésnek még nyomai sem vehetők észre. A törzs igen összenyomott, falazata tehát aránylag igen vékony; középponti ürege nagy. A bűvárók ezt az új zsurlófajt *Equise-tum Monyi* névre keresztelték; szerin-tük élénken emlékeztet az ango! közép-karbonból való, zsurlóhoz hasonló *Equi-setides giganteus Schimp.*-hez. A valódi zsurló a karbonkorszakban való jelen-léte ezzel is ki van mutatva. (Comptes rendus. 1885.) DR. SZT. H.

EGÉSZSÉGTAN.

(8.) AZ AGYAG FŐZŐEDÉNYEK BUDA-PESTEN.* A cserépedények nagyobb ház-tartásokban már csak kivételesen talál-hatók; zománcozott vas- és vaspléh-edények kiszorították a konyhából. E vasedények nemcsak tisztábbak és egészségesebbek, hanem egyszersmind sokkal tartósabbak is mint a cserép-edények, azért sokkal czélszerűbbek. A szegényebb néposztályok azonban sajnál-ják azt a nagyobb árt, a mibe a vas-edény kerül s a sokkal olcsóbb, töré-keny cserépedényt veszik. Nevezetesen Budapesten még mindig igen nagy meny-nyiségben használnak a főzésre cserép-edényeket.

Ismeretes, hogy a cserépedényeket gyakran ólomtartalmú mázzal vonják be, a melyből az ólom igen könnyen kioldódik s az eledelékbe kerül. Számos intézkedés tettek már a közegészség-ügy terén ennek meggátlására, azonban jóformán siker nélkül. Tiltották egyál-talán az ólomtartalmú mázt, másrészt elrendelték, hogy tökéletesen égensék

ki az edényeket, ezen az úton akarván az ólmot távoltartani, illetőleg az ólom-máz oldhatóságát akadályozni. Ügylát-szik, ezek a rendeletek még mindig csak papíroson szerepelnek, mert a cserép-edények, a melyek piacunkra jutnak, még mindig nagyon is ólmosak.

Hogy megismerjem ebben az irány-ban a Budapesten árult cserépedény egészségi tulajdonságait, a városban szerte 9 különböző gyárból származó árút vettem beható vizsgálat alá a köz-egészségtani intézetben.

Mindenek előtt azt kerestem, hogy a cserépedényekből gyenge eczettel (2 %-os eczetsav) mennyi ólmot lehet ki-vonni.

E célra a vizsgálandó edénybe 300 kcm. 2 %-os eczetet adtam s digeráltam, azután pedig főztem. A folyadékot le-töltve, friss eczetet öntöttem az edényre s újra kivontam, még pedig 3—4-szer sőt többször is. A kivonásra használt eczetben azután megmértem az ólmot. Az eredmény a következő volt:

1. Egy ismeretlen gyárból származó 2 edényben nem találtam ólmot.
2. A pozsonyi gyárból, a mely gazd-

* Előadatott az 1884. ápril 23-iki szak-ülésen.

asszonyainknál jó hírnévnek örvend, 3 edényt vizsgáltam meg; 2 zöldesen fénylő lábast és egy zöld tányért. Az egyik lábastól 0.244 a másiktól 0.185 grm. ólmot vonhattam ki. A zöld tányér mázában igyekeztem az összes ólmot meghatározni, s nem csupán azt, a mely eczettel kivonható. E célra a tányért gyenge salétromsavban áztatam, aztán a magától leváló üvegmázt összegyűjtöttem és szódával ömlesztés után ólomra vizsgáltam. Ezen edény mázában összesen 2.7164 grm. ólmot találtam.

3. A galyai gyárból egy sárga tányért vizsgáltam meg; ólmot nem találtam benne.

4. A tatai gyárból egy sárga mázú lábast és egy sárga tányért vizsgáltam meg; egyikben sem találtam ólmot.

5. A komáromi gyárból egy lábast vizsgáltam meg; az eczet 0.2623 gramm ólmot oldott ki belőle.

6. A csákvári gyárból egy fazekat vizsgáltam; kaptam belőle 0.6835 grm. ólmot.

7. A bicskei gyárból 1 tányér 0.2735 gramm ólmot adott.

8. Egy az obegali (?) gyárból kikerült fazék 0.184 gr. ólmot adott.

9. Egy neszmei edényből 0.392 gramm ólom oldódott ki.

Ezek szerint a piaczaikon árult cserépedény — kevés kivétellel — nagyon rosszul van mázolja; *főltte sok és könnyen oldódó ólmot tartalmaz.*

Az ólommázos edények ártalmának csökkentésére azt javasolják, hogy eczettel meg sóval főzzék ki az edényt, a midőn a mérge kivonatik s az edény ártalmatlanná válik. Több kísérletet végeztem arra nézve, hogy ez eljárás értékét kideríthessem.

A cserépedénybe eczetet és konyhasót adtam, jól megfőztem, azután friss eczettel és sóval újra kivontam az edényt, mindaddig, a míg a kivonásra használt folyadék kénhidrogénre többé nem adott reakciót.

A pozsonyi edény a harmadik kivonásnál nem adott ólmot; a komáromi

gyárból származó edényeket 4-szer, a csákváriból származót 5-ször, a bicskeit 5-ször, az obegalit 3-szor és a neszmei edényeket 2-szer vontam ki, s csak ekkor nem adtak többé ólmot. *Az egyszeri kifőzés ezek szerint épenséggel nem biztosít az ólom ellenében.*

Az előadottakból következik, hogy a cserépedények fővárosunkban többnyire az egészségre ártalmas módon ólmosak.

Közegészségünkre nézve ezen föltte káros állapotban csak akkor fog javulás beállani, ha hatóságaink több figyelmet fordítanak ama mérges edényekre.

E végből pedig ismételve sürgetem, hogy a fővárostól már oly régóta tervezett chemiai állomás állíttassék fel, a melynek feladata volna, a tápszereket, italokat, edényeket stb. folytonosan szemmel tartani s az egészségre ártalmas tulajdonságaikat felderíteni.

DR. STEINER S.

(9.) A CHAMBERLAND-FÉLE VÍZSZÜRŐ.* A Chamberland-féle vízszűrő tudományos szempontból érdekes, s gyakorlatilag is használható készülék.

A baktériumokkal kísérletek tevők már régen tudták, hogy a finom szemcséjű, jól égetett agyagnak rendkívül jó szűrőképessége van. Olyan agyagedénykéket valóban már régen használtak Pasteur, Tiegél és mások baktériumos folyadékok megszfürésére.

Ilyen agyagszfürő Chamberland vízszfűrője is. Finom porcellán-agyagból készül; gyertyaalakú és nagyságú cső, a mely az egyik végén el van zárva, a másikon ellenben nyílása van. A cső falának vastagsága 3 1/2—4 milliméter. Ezt a szfűrő »bougie«-t beszfűrőlják fém-
tokba, a melyet a vízvezetékkel kapcsolnak össze. A csap megnyitásával a víz a tokba s innét a szfűrő pórusain keresztül a cső belsejébe nyomul, s a nyíláson, alul kifoly.

Többen kipróbálták már a szfűrőnek baktérium-visszatartó képességét. Én magam két szfűrővel végeztem kísérlete-

* Előadott az 1885. május 20-iki szakülésen.

ket. Az egyik szűrőt f. é. január 5-ikén vettem próba alá. A szűrő akkor 4 liter vizet bocsátott óránként keresztül, a vízvezetéknek rendes (körülbelül 2 atm.) nyomása mellett.

Beoltottam ekkor 12 órai folytonos vízszűrés után 8 pepton-zselatinát tartalmazó kémlelő csöbe 2—2 köbcentiméter szűrt vizet. — Valamennyi tenyésztő üveg, szobamelegben (20° C.) és meleg kamrában (35° C.), állandóan steril maradt.

A víznek 48 órán keresztül folytonos csepegése után újra beoltottam 4 pepton-agar tenyésztőbe 10—10 kbc. szűrt vizet. Ezek a próbák is állandóan steril maradtak.

E két kísérlettel párhuzamosan 4 pepton-zselatinába beoltottam 2—2 köbcentiméter vízvezetéki vizet, a mint ez a csapból csepegett. Ezen oltások mind-egyikében 8—10 tenyésztet mutatkozott, — vagyis a vezetett, de Chamberland-szűrőn meg nem szűrt víz legalább 4—5000 életképes baktériumot tartalmazott 1 literre.

Miután a szűrőn 8 napig folyton csepegett a víz, újra végeztem oltást, pepton-zselatinába. Ekkor igen nagyszámú, gyorsan összefolyó tenyésztet kaptam, a melyek közt *Bacterium termo*, igen vastag pálcák, s igen nagy coccusalakok voltak található; ugyanazok, a mik a meg nem szűrt vízben előfordulnak.

Ezek szerint a kísérlet alá vett szűrő képes volt ugyan eleintén teljesen vízszatartani a baktériumokat; hosszabb filtrálás után azonban a szűrt víz telve volt velök; sőt sokszorta több baktérium volt a szűrt, mint a szűretlen vízben. Nyilvánvaló, hogy a több heti szűrés alatt a baktériumok keresztül jutottak, valószínűleg keresztül nőttek a szűrőanyagban, s a »bougie« belsejében dúsan elszaporodtak.

Hogy nem a szűrőnek valami hibája, repedése okozta a baktériumok keresztül jutását — mint péld. a *Duna* n t megvizsgálta szűrőnél — bizonyítja az a körülmény, hogy a szűrés első 48 órája

alatt vett próbák mind teljesen baktérium-mentesek maradtak.

A második szűrővel még behatóbb kísérleteket végeztem. Ez a szűrő sokkal tömöttebb anyagból készült, mit bizonyít az, hogy óránként csupán 780 kbc. vizet bocsátott keresztül. A víz mennyisége egyébként ekkor is napról napra alábbszállott. Így 8-ik napon (április 24-ikén) a megszűrt mennyiség 560 kbc.; 14 nap múlva 400 kbc.

A lecepegő vízből számos próbát vettem és oltottam pepton-zselatinába; az utolsó oltást május 28-ikán — hat heti folytonos csepegés után — végeztem. Az oltások közül kettőben egy-egy baktérium-kolónia fejlődött — nyilván a beoltáskor a levegőből hullott a zselatinára — a többi mind steril maradt.

Május elején párhuzamos próbát végeztem a vezeték vizével is. Ez a víz pár nap óta néha zavaros volt, minthogy ezen időtájban időnként szűretlen dunavízet bocsátottak a vezető csövekbe. Két tenyésztő üvegben 2—2 kbc. vízből 200—250 tenyésztet kaptam.

A vezetett vízben a baktériumok száma tehát szerfölött megszorodott; 4—5 ezerről 100—125 ezerre. Ennek egyik oka nyilván az, hogy a dunavíz májusban már sokkal gazdagabb alsó szervezetekben, mint a korábbi évszakban; továbbá, hogy májusban szűretlen vizet bocsátottak a vezető csövekbe.

A Chamberland-szűrőnek az a vékony agyagfala elég tömör volt tehát arra, hogy állandóan (6 héten keresztül) visszatartsa az összes baktériumokat. A vékonyfalzatú szűrőnek ez a képessége valóban csodálatra méltó, ha meggondoljuk, hogy azok az alsó szervezetek, a melyek a filtrálással visszatartatnak, néha alig nagyobbak 1—2 ezredrés milliméternél.

A tömött anyagú Chamberland-szűrő ezek szerint egész biztossággal visszatartja az alsó szervezeteket, még pedig több heti folytonos szűrés után is. A porózusabb anyagú Chamberland-szűrőt ellenben rövid idő alatt keresztüljárja a baktérium, azért megbízhatatlan.

A tömött anyagú Chamberland-szűrőnek igen rossz oldala, hogy lassan, s csupán erős víznyomás mellett szűr. Ez a szűrő tehát főképen arra való, hogy járvány idején a gyanús ivóvizet fertőzés szempontjából megszűrjük vele. — Lehetséges ugyan a szűrőt gazdagabban filtrálónak tenni, ha számos szűrő »bougiet« kapcsolnak egy szűrő-batterriába egybe. Az ilyen nagyobb szűrő ellen azonban azt a kifogást emelhetjük, hogy a szűrőcsövek nem egyforma tömöttek, s esetleg elkerülheti figyelmünket, ha valamelyik cső gyorsan, rosztul filtrál, vagy meg van repedve, a mi pedig a szűrőknek föltételezett hygienikus hasznát meghiúsítja.

A Chamberland-szűrővel párhuzamosan próbát tettem az ú. n. K u n t z e-féle állat-szén-filterrel, valamint állati szénből készült ú. n. b l o c k-filterrel. Egyik sem bírt valami észrevehető hatással a baktériumok mennyiségére.

Az elmondottak után méltán kérdezhetjük, vajjon van-e valami gyakorlati haszna a Chamberland-féle szűrőnek? Nevezetesen pedig jobb-e az, mint más szűrők?

Röviden adhatunk feleletet e kérdésekre. Tudjuk, hogy vizeinkben mindig nagy számmal van baktérium, — úgy mint igen sok eledelünkben is, pl. a sajtban. Azt is tudjuk azonban, hogy ezek a baktériumok az emberre nézve jó részt ártalmatlanok. Az egészséges test megsemmisíti őket. Legfőlebb szer-

főlt nagy számuknál kezdünk aggódni, vajjon nem okozhatnak-e mégis — kivált a gyengébb emberekben zavart, betegséget. A közönséges, nem épen tisztátalan vizet e szerint nyilván fölösleges baktériumtól mentessé filtrálni. Tudjuk azonban másrészt, hogy időnként fertőzővé válhatik az ivóvíz; kivált járványok idején, nevezetesen pedig, ha az ivóvízbe valami úton-módon belejuthattak a járványos betegség csirái. Pl. ha hagymázjárvány idején az árnyékszékekből, csatornákból a kutakba, vízgyűjtőkbe szüremkedhetik valamiképen a hagymázos beteg ürülete. Járvány idején az ivóvízre, a mely nincsen teljesen biztosítva ama beszivárgás ellen, méltán aggodalommal tekintünk. Így pl. Budapesten a vízvezeték szűrőgallériái épen ott fekszenek a talajban, a hol, közvetlenül közelükben, fölöttük a legveszedelmesebb tifusz-, koleragócok szoktak lenni; kolera idején méltán aggodhatunk tehát a víz fertőzöttsége miatt.

A fertőzött víznek káros hatása ellen, ismereteink mai állása szerint, vagy úgy védekezünk, hogy a vizet megfőzzük, a mikor a fertőzést okozó baktériumokat megöljük; vagy pedig úgy, hogy a vizet baktériummentesre filtráljuk. Erre szolgálhat a Chamberland-féle szűrő.

Járvány idején, fertőzés miatt gyanús ivóvízzel szemközt tehát valóban gyakorlati értéke van a Chamberland-féle vízszűrőnek.

DR. FODOR J.

ÉLETTAN.

(8.) A TAPINTÁSRÓL ÉS VÁLTOZÁSÁIRÓL. A külvilági tárgyak több tulajdonságát a bőr idegeivel ismerjük fel; ezekkel érezzük meg a testek keménységét vagy puhaságát, ezek segítségével tudjuk meg, hogy valamely test síma-e vagy érdes, meleg-e vagy hideg. Ez idegek, melyeket feladatuknál fogva *tapintó idegek*-nek neveznek, a bőr némely helyén sajátságos végkészülékkel — a tapintó testekkel — vannak ellátva. A tapintó testek fogják fel a tárgyak különböző sajátságait, maguk az ide-

gek pedig tovább viszik a felfogott ingereket az agyvelőhöz, a hol azok tudomásunkra jutnak.

A tapintó idegeken kívül vannak testünkben oly idegek is, a melyek tapintótestekkel nincsenek ellátva s így tapintásra nem képesek; ezeket, mivel bántalmazásukkor fájdalmat érzünk, szorosabb értelemben vett *érzőidegek*-nek hívják. Ilyen idegek testünk majdnem minden részében vannak, bár létüket csak akkor vesszük észre, midőn ama szervet, a melyben haladnak, erősebb hatás,

ütés, nyomás vagy betegség éri. Némely szervünket, pl. a gyomrot rendszeren nem is érezzük hogy van, de annál inkább meggyőződünk létéről, ha megbetegedése következéztében a benne futó érző idegek bántalmazva vannak.

A tapintó idegek nincsenek testünkben annyira elterjedve mint az érző idegek, hanem főleg csak azon helyeken fordulnak elő nagyobb számban, melyek a külvilággal érintkeznek, mint pl. az ujjperczek, az ajkak és a nyelv csúcsa. Ez idegekkel nemcsak a tárgyak alakját és egyéb tulajdonságait fogjuk fel, hanem, ha a bőrt valamiféle inger éri, a nélkül, hogy látnók, meg tudjuk ítélni a helyet is, a hol a bőr ingerelve van. A bőrnek e képességét *hely- vagy térérzésnek* nevezik. Ez érzés finomságából lehet megítélni a bőr tapintó képességét a test különböző tájain. E célra a közönséges czirkalomhoz hasonló *tapintó czirkalommal* megmérjük, hogy milyen távolban tudja valaki külön megérezni a czirkalom két hegyét. — Ha a tapintó czirkalomnak két hegyeit egymáshoz közel állítva, a bőrhöz érintjük, azt tapasztalhatjuk, hogy a két hegyet a bőr némely helye külön megérzi, a test más tájain oly benyomást veszünk észre, mintha a bőrt egyetlen hegy érintené. Minél kisebb távolban érezzük meg külön a czirkalom két hegyét, annál élesebbnek kell tekintenünk a bőr illető helyének tapintó képességét.

A bőr különböző tájain a tapintás finomsága igen különböző. Weber mérései szerint a tapintó czirkalom két hegyét

a nyelv csúcsán . . .	1·1 mm. távolban,		
a 3-ik ujjpercz tenyéri felületén . . .	2·3 » »		
az ajkakon	4·5 » »		
a 2-ik ujjpercz tenyéri felületén . . .	4·5 » »		
a 3-ik ujjpercz kézháti felületén . . .	6·8 » »		
a szemhéjakon . . .	11·3 » »		
a homlokon	22·6 » »		
a nyakszirten	27·1 » »		
a kézháton	31·6 » »		

a halántékon 33·8 mm. távolban az alkaron és láb-

száron 40·6 » »

a mell közepén 45·1 » »

a nyakon 54·1 » »

a felkaron, a czombokon és a hát

közepén 67·7 » »

lehet külön megérezni.

A bőr *tapintóképessége változásoknak van alávetve*, mivel vannak körülmények, melyek finomabbá teszik s viszont vannak olyanok, melyek tompítják azt. Élesebbé teszi a tapintást a *gyakorlat*; ezért van a vakok tapintó érzéke annyira kifejlődve. Épen úgy élesebb a tapintás, ha a bőr ártalmatlan folyadékkal van megnedvesítve. Más körülmények, mint pl. a hideg, a bőr elhalványodása és több chemiai szer a bőr tapintó képességét jelentékenyen csökkentik. Újabban Schmey* közölt erre vonatkozó vizsgálatokat. Schmey tapasztalta, hogy ha egyik karját *kifárasztotta* vagy *megeöltette*, azon a tapintás finomsága jelentékenyen alábbszállott. Így pl. ha bal kezében 2 kilogramm súlyt tartott és kinyújtott karral 2 perczig fel- és lefelé forgatta, alkarján a tapintó czirkalom két hegyét, melyeket előbb 42 milliméter távolban érzett meg, a kifárasztás után 60 milliméter távolban tudta csak megkülönböztetni. Továbbá azt észlelte, hogy *a bal karon a térérzés sokkal finomabb mint a jobb karon*; a kettő közt a különbség 10—11 mm. volt. E különbség valószínűleg szintén az idegek elfáradásából származik, mivel a jobb kar közönségesen több munkát végez. E mellett szól az a körülmény, hogy a jobb és bal czomb bőrének érzékenysége közt ily különbséget nem észlelt, sőt két alkalommal a jobb czomb bőrén valamivel finomabbnak találta a tapintó érzést. Igen érdekes ama tapasztalata is, hogy *reggel a tapintás finomabb mint este*, és reggel a két kar térérzése között a különbség sokkal kisebb.

* Archiv für Anat. u. Physiologie. 1884. 309—312. lap.

Ha Schme y a bőrre néhány perczig *mustártapaszt* tett s a bőr megvörösödése után levette, a tapintás érzését sokkal finomabbnak találta, egy idő múlva azonban leszállott a kezdeti fokra, sőt később, 20 percz múlva, még tompultnak mutatkozott. Ha néhány csepp *amyl-nitritet* lehelt be, arcbőre megvörösödött és a tapintása élesebb lett. E hatás valószínűleg idegizgatásból származik, mivel a bőr nagyobb vértartalma, más vizsgálok tapasztalata szerint, a térérzést gyengíti.

A *síng-ideg megnyomása* a könyök-tájon a tapintó érzést rosszabbá tette, ellenben a *bőr kifeszítése* fokozta, úgy hogy az alkaron 35 mm.-ről 23 mm.-re emelkedett. Ugyanezt találta már Paulus a czomb bőrén, ha a bőrt csak a térd meghajtásával is kifeszítette. A bőr mérsékelt feszítése különben több vizsgálok (Haber, Ranke és Cornet, Schleich, Tutschek, Conrad, Tigerstedt) vizsgálata szerint növeli az érző idegrostok ingerlékenységét, ellenben az erős megfeszítés csökkenti azt.

Jelentékenyen leszállítja a bőr térérzését a *hideg*. Schme y, ha a bőrre éthert öntött, a bőr az éther elpárolgása következtében lehülvén, a térérzés 32 mm.-ről 62 mm.-re szállott, de 20 percz múlva újra rendes lett.

Megváltoztatja a bőr tapintó képességét több gyógyszer is. Kremer* szigorló orvos magán és több kartársán az altató és bódító szerek hatását vizsgálta meg a bőr térérzésére, szintén tapintó czirkalommal. — Vizsgálatai szerint a legtöbb bódító szer a bőr érzékenységét leszállítja. Így a morfium a test egész felületén alászállítja a tapintó képességet, sőt bevétele után még 24 óra múlva is kisebb marad a bőr érzékenysége. Leszállította a morfium a bőr érzékenységét azon helyeken is, a melyeket Kremer előbb erős elektro-mos árammal igen érzékenyekké tett.

Az *indiai kender* új alkaloidája, a

* Pflüger's Archiv für die gesammte Physiologie. 1884. 34-ik köt. 271—292. l.

cannabinum tannicum, melyet mint enyhe de biztos altatószert ismertek meg, úgy hatott, mint a morfium.

A *chlorálhidrát* szintén leszállítja a bőr térérzését, de nem oly nagy fokban, mint a morfium s az érzékenység nem is marad oly hosszú ideig tompítva mint morfium bevétele után.

Leszállítja a tapintó érzést a *borszesz* is, különösen a lábszárakon. Ezt tapasztalta Kremer, ha 60 gramm, körülbelül kis pohárnyi, cognacot vett magához.

Ugyanílyen hatása volt a *brómkálium*-nak, melyet az orvosok idegbetegségek gyógyítására gyakran használnak.

Az előbbi szerekkel ellentétesen hat a bőr érzékenységére a *koffein*, a fekete kávé alkaloidája. Ez igen rövid idő alatt, bevétele után néhány percz múlva, jelentékenyen fokozza a bőr térérzését (a tenyeren 3 milliméterről 12 mm.-re), s a tapintás finomsága, ha nem is annyira fokozva, de még más napig is megmarad koffeinbevitel után.

B—1 K.

(9.) AZ ERDÉLYI FÖLDMÍVESEK KOSZTJÁNAK ÖSSZETÉTELE. Igen érdekes, bennünket nemcsak tudományos, de nemzetgazdasági szempontból is érdeklő vizsgálatokat végezett Ohlmüller Vilmos a müncheni élettani intézetben, melyeknek tárgya az erdélyi földművesektől aratás idején elfogyasztani szokott élelmi szerek tápértékének a meghatározása volt.

Nálunk is, de még inkább külföldön általában el van terjedve, hogy az erdélyi földművelők igen sanyarú táplálkozás mellett kénytelenek fárasztó munkájokat végezni. Ez a felfogás minden valószínűség szerint abból indult ki, hogy az illetők tényleg igen egyszerű, kizárólag növényi eledelokkal, kukoriczaliszttal, babbal, és ezenfelül csakis sóval táplálkoznak, ivásra egyedül a vizet használják, tehát semminemű állati táplálékot, húst, sajtot magokhoz nem vesznek, bort, pálinkát nem isznak. Ha azonban az elfogyasztott tápszerek mennyiségét tekintjük és tápértéküket

határozzuk, mint azt a kísérletező tette, kiderül, hogy az annyira elterjedt fel fogás nem felel meg a valónak.

A vizsgálatok tárgyát képező esetben 15 férfi június 7-étől 29-éig 450 kgrm. kukoriczát, 70 liter babot és 12 kgrm. sót fogyasztott el. Egy emberre tehát naponként 1304 grm. kukoricza, 154 grm. bab és 35 grm. só jutott. A Wolf kiszámította értékek szerint pedig 1304 grm. kukoriczában van 143.4 fehérje, 91.3 grm. zsír, 811.5 szénhidrát; 154 grm. babban van 38.5 fehérje, 2.0 grm. zsír, 86.2 szénhidrát. Összesen 181.9 grm. fehérje, 93.3 grm. zsír, 967.7 grm. szénhidrát.

E számok nemcsak azt mutatják, hogy tisztán növényi eledelből is juthat az emberi szervezet részére annyi tápanyag, hogy még erős munka mellett is képes magát fentartani, hanem azt is, hogy az ezen táplálékban foglalt fehérje és szénhidrátok mennyisége igen tetemes és hogy a szénhidrátokból talán csakis olyan erős munka mellett lehet oly óriási mennyiséget elfogyasztani.

Az olasz téglavetők Ranke H. adatai szerint 1000 grm. kukoriczalisztet és 178 grm. sajtot kapnak naponként, mi 167 grm. fehérjének, 117 grm. zsírnak és 675 grm. szénhidrátnek felel meg.

Rubner kísérletei szerint a kukoriczalisztet a szervezet jól kihasználja, a mennyiben 750 grm. napi mennyiség mellett a bélsárral 15.5% nitrogén-, 17.5% zsír- és 3.2% szénhidrátveszte-

ség ürítettett ki. A babra vonatkozólag eddigelé ilyenmű vizsgálatok nem történtek; felvehető azonban, hogy a megfelelő értékek nem különböznenek lényegesen a Rubnertől borsóra vonatkozólag kiszámítottaktól, melyek szerint 600 grm. borsó napi mennyiségből a bélsár útján 17.5% nitrogén, 63.9% zsír és 3.6% szénhidrát ürítettett ki.

Ha az erdélyi földműveseknél a bélsárral kiürített veszteséget hasonló értékűnek vesszük fel, mi ugyan teljes pontossággal meg nem felel, mert a megevett kukoriczaliszt mennyisége valamivel nagyobb a bab mennyisége pedig kisebb volt, — akkor a bélsátonából felszívódott és a test táplálására fordított nálok naponként 153 grm. fehérje, 76 grm. zsír és 936 grm. szénhidrát.

Nevezetes tehát, hogy ilyen egyszerű táplálkozás mellett sem vétetik fel a szervezet részéről kevesebb tápanyag, mint a sok állati anyaggal táplálkozó más nemzetbeli munkásoknál, kikre vonatkozólag Voit közepszámítás szerint 118 grm. fehérjét, 56 grm. zsírt és 500 grm. szénhidrátot vesz fel naponként.

Ezek szerint, úgy mint már más alkalmakkor, az erdélyi munkásokra nézve is valótlannak derült ki, hogy felette kevés eledellel táplálkoznak. A mint a fennebbi számok bizonyítják, az erdélyi földművelő nem fogyaszt kevesebbet, mint az angol, a főleg hússal táplálkozó, kikötőbeli munkás. (Zeitschrift. Biologie. XX. köt. 3. füz.). TÓTH LAJOS.

LEVÉLSZEKRÉNY.

KÉRDÉSEK.

(65.) Hová kerül az a szénsav, mely különösen a rengeteg sok kőszén és fa elégetése alkalmával képződik? Ismeretes, hogy a növények a felvett szénsavból választják ki a szénat szerveiknek fölépítésére, tehát az élet körfolyama útján talán egy ősi növény szénatomjai, miután sok millió évig a föld alatt pihentek, most hozzájárulnak egy rózsabokor képzéséhez; de, — ha tekintetbe vesszük, hogy a kontinenseken a növényzet most semmiesetre sem gazdagabb és hatalmasabb, mint akkor, midőn a Föld kőszéntartalmából még nem

fogyasztottak semmit, — azt állíthatjuk, hogy szárazföldi növényeink nem lehetnek a megelőző növénygeneráció és a korábban fogyasztott kőszén szénásvának egyedüli fogyasztói, sőt bizonyos, hogy a szárazföld, bármily buja is rajta a növénytenyészet, képes sem volna helyt adni oly flórának, mely az összes földalatti szénnek és a már meglevő növényzet szénének megfelelő.

Hol keressük tehát az így fennmaradó széntülságot? Vajjon megokolható-e azon feltevés, hogy a szénsavnak egy nagy része hozzájárul szervesetlen vegyületek, pl. új cal-

citok képzéséhez? Vagy vajjon nem valószínű-e, hogy a szénsav nagy részét a tenger víze nyeli el és ott részét vesz az egy óriási tengeri flóra képzésében, úgy hogy Földünknek egy későbbi korszakában, ha majd a tenger medrét változtatja, az akkor élő

nemzedékek a mai tengerek fenekéből újra ki fogják ásni azt a szenet, melyet mi mostan elégetünk.

BEIN KÁROLY.

(66.) Lehet-e valami módon kiszámítani a zsidók ujév első napját, úgy, mint a keresztények husvét napját? T. I.

FELELETEK.

(51.) Elméletileg lehetséges egy mozgó alkatrészzel és szíjak vagy bármily mozgást átvivő szerkezettel más kereket, vagy dobót, vagy egy egész rendszert forgatni, a mely rendszernek végső tagjai végtelen nagy sebességgel bírhatnak. Ez azonban csak úgy lehetséges, ha nem tekintjük az erő nagyságát, és a forgási sebesség nagyságával szorosan összefüggő ellentállásokat, melyek között a surlódás viszi a főszerepet. Ez a surlódás azonban több tényezőtől függ, úgy hogy a surlódás nagysága esetről esetre határozható csak meg.

Ha tehát bizonyos lokomobilt veszünk, és azt akarjuk ekként kísérletünk tárgyává tenni, tapasztalni fogjuk, hogy bármily nagy legyen is a kifejtette erő, vagyis munka, mindez már egy pár átvitel után fel fog emésztetni ama roppant nagy ellentállásoktól, melyek magukban az egyes szerkezetekben, másrészt a mozgásátvitelben vannak. Tisztán gyakorlatilag véve tehát a kérdést, mint azt a t. tagtárs úr feltette, a kérdés csak experimentálás útján határozható meg esetről esetre.

Fel lehet azonban a kérdést úgy tenni, hogy mily határig mehetünk akkor, ha a surlódást nem tekintjük, és csak a tömeget, azoknak téltlenségi nyomatékát és az anyag szilárdságát vesszük figyelembe. Ekkor a határ már sokkal tovább jutott, melyet ismét csak esetről esetre lehet meghatározni; de annyi bizonyos, hogy a határ igen hamar el van érve és pedig annál hamarabb, minél nagyobb egy-egy keréknek, vagy az egyes mozgató szerkezeteknek téltlenségi nyomatéka; figyelembe veendő azonban az is, hogy a forgással együtt fellépő centrifugális erő nagy mértékben igénybe veszi az anyag szilárdságát; míg végre ha a többi szereplők meg is engednék, még is fogunk találni egy határt, melyen túlmenve, a forgatási sebességgel a gyorsan forgó kerék vagy dob szétszakíthatnék és darabjai a szélrózsa minden irányában vettetnének szét. — Így, hogy példát hozzak fel, a legnagyobb forgási sebességek egyike alkalmaztatik a gyémántkőszőrülésnél, a hol a korong körülbelül 300 forgást tesz egy másodperc alatt és már nincs messze a határtól, melyet az anyag szilárdsága szab elé.

A felvetett kérdésre azonban, úgy általánosságban adva fel, mint t. tagtárs úr tette, határozott számadatokkal egyáltalában nem lehet felelni. KUPPIS JÓZSEF, kir. mérnök.

(55.) Az első »kihúzás« után van a hordóban: 99 liter 100% bor és 1 liter víz. Vizsgáljuk meg most ezen (I-ső fokú) elegynek bortartalmát! Ez már nem lesz 100%-os, hanem — mint világos — kisebb; mondjuk x_1 %-os. Minthogy ezen esetben 99 l. 100% os bor egyenértékű 100 l. x_1 %-ossal, áll a következő egyenlet:

$$100 \cdot x_1 \% = 99 \cdot 100,$$

$$\text{miből } x_1 \% = 0,99 \cdot 100 \% \quad . \quad (1).$$

A második »kihúzás« után lesz a hordóban: 99 l. I-ső fokú elegy, melynek bortartalma — (1) szerint — 0,99.100% és 1 liter víz. Vizsgáljuk meg most már ezen II-odfokú elegynek bortartalmát, melyet egyelőre x_2 -vel akarunk jelezni. Kell, hogy

$$100 \cdot x_2 \% = 99 \times 0,99 \cdot 100 \%,$$

$$\text{miből } x_2 \% = 0,99^2 \cdot 100 \% \quad . \quad (2).$$

Így folytatván tovább az okoskodást, találjuk, hogy az egymásután való lecsapolások után a hordó bortartalmát a következő geometriai haladványnak tagjai tárják elének:

$$0,99 \cdot 100 \%, \quad 0,99^2 \cdot 100 \%,$$

$$0,99^3 \cdot 100 \%, \quad 0,99^4 \cdot 100 \%,$$

A feladnt matematikai része tehát abban az egyszerű középiskolai problémában áll, hogy határozzuk meg a geom. progressiónak 99-ik tagját. E célra szolgál a

$$z_n = a \cdot q^{n-1}$$

képlet, melyben csak a helyébe 0,99.100 %-ot, q helyébe 0,99 és n helyébe 99-et kell tenni. Ötjegyű logaritmusokat használva (tekintve, hogy $0,99^{99} = 0,370133$) a végeredmény lesz:

$$x_{99} \% = 0,370133 \cdot 100 \% = 37 \%$$

Vagyis, ha a tiszta bornak literje 100 krt ért, akkor azon elegy, mely a 99-ik lecsapolás után maradt hátra, csak 37 krt ér literenként. DR. TARÓDY FLÓRIS.

A kérdés helyes megoldását beküldötték még: KUPPIS JÓZSEF, Szele Ferencz, Szikla Géza, M. Zs. — J. Gy. — K—i Á—d tagtársaink, kik részint a mértani progressió fent írt egyszerű képletét alkalmazták, részint Newton binomiája szerint számították. Számításaikból kiemeljük, hogy a hordóban a víz és bor mennyisége a 69-ik napon volt egyenlő, úgy hogy az illető ember 69 napig vizes bort, azontúl pedig boros vizet ivott. (R. J. megoldása hibás, B. E. okoskodása helyes, de a megoldása azon az úton annyira hosszadalmas, hogy könnyen bele lehetne öszülni.) SZÉK.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1885 AUGUSZTUS HÓBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Páranymás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben	
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép		
1	746.5	745.2	745.4	745.7	16.8	25.6	20.4	20.9	9.7	9.6	12.2	10.5	68	40	68	59	●	1.0
2	44.2	43.9	44.9	44.3	20.1	26.3	19.8	22.1	13.4	9.0	8.1	10.2	77	36	47	53		
3	46.5	46.2	46.5	46.4	18.7	25.2	18.9	20.9	9.2	8.8	10.3	9.4	57	37	63	52		
4	45.7	47.2	47.2	46.7	18.0	18.7	17.1	17.9	11.4	14.5	13.0	13.0	75	90	90	85	●	9.5
5	47.2	46.8	46.2	46.7	17.7	24.6	20.8	21.0	12.9	13.6	14.3	13.6	86	59	78	74		
6	47.7	48.0	48.2	48.0	21.2	27.7	20.7	23.2	14.2	11.7	12.5	12.8	76	42	69	62		
7	48.0	46.5	45.5	46.7	20.0	29.2	25.3	24.8	12.7	13.1	15.3	13.7	73	44	65	61	●	8.0
8	44.1	45.3	48.1	45.8	19.4	23.0	18.2	20.2	15.9	11.7	9.9	12.5	95	56	63	71		
9	49.7	48.7	48.8	49.1	17.0	23.0	17.7	19.2	10.6	6.4	7.8	8.3	74	31	52	52		
10	49.2	48.4	49.0	48.9	16.5	23.7	18.2	19.5	8.4	7.8	8.4	8.2	60	35	54	50		
11	50.4	49.4	48.9	49.6	16.0	26.7	17.5	20.1	10.0	7.2	9.6	8.9	74	28	65	56		
12	49.7	48.9	48.3	49.0	16.0	26.1	18.8	20.3	9.7	9.9	10.1	9.9	72	40	62	58		
13	48.5	48.3	48.1	48.3	19.7	27.4	19.3	22.1	10.7	11.2	10.1	10.7	62	41	61	55		
14	49.0	49.7	50.4	49.7	20.1	24.3	19.1	21.2	11.6	10.1	9.6	10.4	66	46	59	57		
15	51.6	50.9	52.5	51.7	16.2	22.9	18.1	19.1	8.3	4.4	5.6	6.1	60	21	37	39		
16	52.8	51.1	50.8	51.6	12.9	23.0	15.9	17.3	6.8	6.7	7.1	6.9	62	32	53	49		
17	50.3	47.9	46.9	48.4	14.2	23.6	16.5	18.1	8.1	6.5	7.1	7.2	67	30	51	49		
18	44.7	43.9	44.7	44.4	18.0	17.8	12.9	16.2	9.2	9.3	9.7	9.4	60	61	88	70	●	11.6
19	45.1	45.1	46.0	45.4	12.1	18.2	13.2	14.5	9.4	6.4	8.2	8.0	90	41	73	68		
20	46.3	46.5	46.4	46.4	13.6	19.5	13.1	15.4	8.5	7.6	7.8	8.0	73	45	69	62		
21	45.5	44.4	42.9	44.3	13.5	21.7	14.8	16.7	9.5	10.8	12.4	10.9	83	57	99	80	●	21.3
22	44.6	44.0	43.6	44.1	13.9	20.8	13.9	16.2	7.8	8.3	8.8	8.3	66	46	75	62	●	
23	43.3	43.2	43.6	43.4	12.5	19.4	15.6	15.8	9.4	9.5	9.6	9.5	88	56	73	72	●	3.9
24	44.1	44.8	46.3	45.1	15.5	20.4	15.0	17.0	8.2	7.7	8.5	8.1	62	44	67	58		
25	47.6	48.0	49.2	48.3	13.1	20.5	13.6	15.7	8.5	7.9	8.5	8.3	76	45	73	65		
26	49.7	48.6	48.4	48.9	12.5	22.5	18.3	17.8	8.9	9.0	8.5	8.8	83	44	54	60		
27	49.2	47.7	46.8	47.9	13.7	24.2	19.6	19.2	9.4	9.6	11.2	10.1	81	43	66	63		
28	45.8	43.6	42.8	44.1	15.1	24.8	21.2	20.4	11.0	11.5	12.5	11.7	86	50	67	68		
29	42.0	41.5	41.6	41.7	18.5	19.5	18.5	18.8	13.8	15.7	14.9	14.8	87	93	94	91	●	7.0
30	39.2	38.4	38.6	38.7	17.8	22.5	18.4	19.6	14.4	17.9	14.5	15.6	95	89	92	92	●	7.8
31	43.1	46.2	47.9	45.7	13.2	19.1	14.6	15.6	8.8	8.5	9.5	8.9	78	52	77	69		
Össz.	746.8	746.4	746.6	746.6	16.2	23.0	17.6	18.9	10.3	9.7	10.2	10.1	75	47	68	63	—	

A hőmérséklet valódi közepe: +18.7 C° (Normális érték: +21.3 C°) — A légnyomás maximuma: 752.8 mm. 16-án reggel 7 órakor. — A légnyomás minimuma: 738.4 mm. 30-án d. u. 26. — A hőmérséklet maximuma: +29.2 C° 7-én d. u. 2 ó. (Norm. ért.: +31.7 C°) — A hőmérséklet minimuma: +12.1 C°. 19-én reggel 7 ó. (Norm. ért.: +13.0 C°) — A hőmérséklet abszolút szélsőségei: +30.1 C° 7-én, és +8.4 C° 16-án. — A nedvesség minimuma: 21% 15-én d. u. 2 ó. (Norm. ért.: 31%) — A napok száma, melyeken csapadék esett: 9 (Norm. ért.: 9) — A csapadékok összege: 70. mm. (22 évi középérték: 52 mm.) — Elpárolgás augusztus hónapban 78.0 mm.

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

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1885 AUGUSZTUS HÓBAN.

B.

Nap.	Szélirányok és szél erő			Felhőzet				Ozon		Mágnesi elhajlás				Mágnesi intenzitás (N.)			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	éjjel	nap-pal	7h reggel	10h d. e.	2h d. u.	9h este	7h regg.	10h d. e.	2h d. u.	9h este
	1	—	W ¹	—	0	8	9	5-7	0	0	8°18'-9	8°21'-6	8°30'-4	8°20'-0	79-8	78-3	67-4	76-6
2	—	W ³	W ¹	0	1	5	2-0	4	6	15-9	20-5	30-7	19-9	76-2	68-3	66-2	78-0
3	—	W ¹	W ¹	3	1	0	1-3	0	3	16-5	20-6	26-8	21-3	77-7	73-1	74-7	90-3
4	—	W ¹	W ¹	9	10	1	6-7	0	0	15-5	19-5	26-3	21-1	87-2	84-7	84-4	89-2
5	—	W ¹	—	0	1	8	3-0	0	7	15-4	18-9	24-3	19-9	87-3	84-8	87-0	89-9
6	—	W ¹	—	7	1	0	2-7	6	5	16-0	19-5	25-3	19-4	89-7	85-2	90-5	90-6
7	—	—	—	0	3	9	4-0	0	5	18-3	21-2	24-7	21-6	88-7	80-9	88-6	90-5
8	—	W ⁷	W ²	4	9	9	7-3	8	8	15-5	21-1	24-5	19-3	82-8	79-5	88-2	89-8
9	—	W ⁸	—	1	1	0	0-7	6	7	17-1	22-0	26-1	20-3	87-5	84-1	90-7	90-0
10	W ²	W ⁸	—	0	3	0	1-0	6	6	15-5	23-7	25-1	19-9	86-1	77-5	90-1	88-8
11	W ¹	—	—	0	0	0	0-0	0	5	14-9	21-0	28-6	22-1	86-9	82-9	87-9	87-6
12	—	—	—	1	0	0	0-3	0	6	14-9	20-3	26-8	20-0	87-5	83-6	—	—
13	—	—	—	0	2	0	0-7	0	1	16-0	20-8	25-5	20-8	—	—	—	—
14	W ²	W ⁴	W ¹	9	9	10	9-3	4	7	15-6	21-6	28-3	20-4	—	—	—	—
15	—	W ³	W ¹	7	0	0	2-3	6	7	16-2	22-8	26-8	20-9	—	64-4	67-4	71-1
16	—	W ¹	—	0	6	0	2-0	0	6	15-5	22-0	27-3	20-7	67-4	60-5	72-2	72-2
17	—	W ²	—	0	2	0	0-7	2	4	15-7	21-2	25-0	20-5	67-7	64-0	71-5	71-0
18	S ²	N ³	W ⁴	6	10	10	8-7	0	8	14-9	18-4	27-8	19-9	68-1	61-7	70-0	72-0
19	W ¹	SE ¹	—	8	7	0	5-0	8	7	14-7	18-8	24-8	20-5	67-7	63-5	68-3	72-8
20	—	—	—	1	2	0	1-0	5	6	16-0	22-5	25-3	20-9	69-3	62-4	68-5	72-7
21	SE ¹	SE ²	S ¹	7	7	7	7-0	0	7	17-1	21-9	25-2	20-3	67-6	59-2	67-2	70-9
22	W ³	W ¹	—	0	1	0	0-3	8	7	14-2	21-1	24-8	20-1	67-1	64-1	71-4	70-4
23	W ¹	W ¹	W ²	10	3	8	7-0	7	8	15-2	21-3	24-7	20-0	66-5	64-1	71-1	71-7
24	W ³	W ²	—	1	3	0	1-3	7	6	16-2	24-2	25-5	20-8	67-2	64-5	71-0	72-3
25	W ¹	W ³	N ¹	7	3	0	3-3	6	4	15-9	22-9	22-7	21-1	67-9	65-7	71-2	73-5
26	—	W ¹	—	1	3	0	1-3	0	6	15-0	25-6	26-8	20-7	68-9	65-1	68-4	73-3
27	—	E ¹	—	0	1	0	0-3	2	5	16-2	25-8	25-5	21-6	68-3	68-6	70-8	75-6
28	E ¹	—	—	9	1	7	5-7	2	4	16-7	26-8	29-8	21-1	68-1	66-2	62-3	72-8
29	SW ¹	—	—	9	9	9	9-0	0	2	20-3	21-7	24-1	16-3	64-8	72-7	65-6	68-9
30	SE ¹	—	E ¹	10	10	10	10-0	0	8	14-7	18-7	24-9	19-6	64-2	61-0	66-3	70-8
31	W ³	W ⁴	E ²	6	3	9	6-0	7	0	15-7	20-8	26-8	19-0	70-1	60-1	69-1	70-3
Közép	—	—	—	3-7	3-9	3-6	3-7	3-0	5-2	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW — Közép szél erősség: 1-0
százalékokban: 4 0 8 8 4 2 74 0

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

Az abszolút vízszintes erő a mágnesi intenzitás (N) skálárészeiből a következő képlet szerint számítható ki: $H = 2 \cdot 1048 + (N - 70 \cdot 0) 0 \cdot 00052$;

A műszer 12-én a szolgálatot felmondván, a rendes feljegyzések csak 15-én vehették ismét kezdetüket; e naptól: $H = 2 \cdot 1085 + (N - 70 \cdot 0) 0 \cdot 00052$.



Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



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



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

Az alábbiak figyelembevételével:

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

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

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

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

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