

# ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉRTESITŐ

A KOLOZSVÁRI ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT ÉS AZ  
ERDÉLYI MUZEUM-EGYELET TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAKOSZTA-  
LYÁNAK SZAKÜLÉSEIRŐL ÉS NÉPSZERŰ ELŐADÁSAIRÓL.

## III. NÉPSZERŰ ELŐADÁS.

---

IV. kötet.

1882.

2. szám.

---

A VIZRŐL, A LEVEGŐRŐL ÉS A TALAJRÓL, KÜLÖNÖS TEKIN-  
TETTEL KOLOZSVÁR EGÉSZSÉGÜGYI VISZONYAIRA.

*Dr. Fabinyi Rudolf tanártól.*

I.

A vizről általában.

Az anyag megmaradásáról és a természetben való örökös kör-  
folyamáról szóló törvény. — melynek színe előtt bizonyos jogosult-  
ságot nyerhet olyan föltevés is, hogy a szénatóm, mely valamely  
genialis eszme megalkotásában ma elégett, holnap talán fűszeres il-  
lat alakjában a virág kelyhéből emelkedik a légbe, avagy a fa tes-  
tévé válva, új elégeése alkalmával gépeinkben terhet emel, — talán  
egy folyamatnál sem nyilvánul oly egyszerű alakban teljes nagysze-  
rűségében, mint azon esodálatot keltő körfolyamban, melyet földün-  
kön szünetlenül végez a víz.

Illesse a Kant-Laplace-féle világképződési elméletet az igazság  
hervadhatatlan koszuja, vagy részesüljön ebben valamely más, ké-  
sőbbben felfedezendő ismeret, annyi bizonyos, hogy azon percztől fog-  
va, midőn az első vizesepp megsűrűdhetett a még forró földön, a  
viz uralmának korszaka kezdődék; hogy azon perczen született meg,  
azon föltételek létrejöhetségének lehetősége, melyeknek alkalmas idő-  
ben és alkalmas körülmények közötti öszmüködése az első szerves  
élet megteremtésére szolgált. A víz volt az, mely a szerves életet  
megővta a vulkanizmus későbbi kitöréseiben is, nedves ölébe rejtve

csiráit, a mélyből fel-feltörő tüzes hullámok elől. A víz táplálta, a víz nevelte fel e csirákat és kölesönze nekik életet, saját testéből, saját életéből. Mi csoda tehát, ha a magzatok anyjuk képét és jellegét viselték, vizenyős, kocsonyás és nyákos szülemények csaknem egészen vízből álló szervezettel.

S azóta az életnek elválaszthatatlan társává lön a víz. S ha a geologiai korszakok alatt számtalan átalakuláson ment is keresztül, s ha mind szilárdabb alkotmányu alakot is öltött az élet, a víztől teljesen megválnia nem sikerült, a víz táplálja, a víz követi mindennütt, s örökös körútján termékenyítő áldását hinti első magzatainak milliónyi generációk utáni nemzedékére.

Minden szerves lény vízben él, ha nem is veszi a víz testét minden oldalról körül, de nagy mennyiségű vizet tartalmaz szervezetében és valamennyi életfolyamata vizes folyadékokban és víztől átvivódott szilárd anyagokban folyik le.

Valamennyi szerves lény folyó vízben él; hatalmas tápláló folyam futja be szervezetének minden részét, mely körútját a szervezett lény utolsó lehelletéig hiven folytatja. A víz továbbá gőzalakban veszi körül a testet s hőmérséki viszonyainak egyik legfontosabb szabályozója, mely lehetővé teszi azt is, hogy a szervezet a nap sugarainak behatását és környezete hőmérsékének magasabb emelkedését is el tudja viselni.

A víz képezi az állatok és növények legnagyobb részét; az emberi test a csontok kivételével 75% vízből áll. A víz képezi földünk felületének  $\frac{2}{3}$  részét, óriási mennyiségben a körlégben folytonosan előjön; az emberi élettel, az emberi társadalom és kultúra fejlődésével mindenütt, minden időben a legszorosabb összefüggésben szerepel a víz. És Aristoteles kora óta ezen állásnak megfelelő tekintélyben is részesült, a mindenséget alkotó 4 elem egyikét képezve; mint elem uralkodott a középkorban is és megtartotta elemi állását egész a múlt század utolsó negyedéig, midőn hálátlan buvári kéz megfosztá ezen dicsőségétől, de a nép szájában még mai napig is mint elem él és áldásaiban és csapásaiban mindenütt megtartá ősi elnevezését.

Cavendish, Watt és Lavoisier nevéhez fűződnek azon felfedezések, melyek mai nap mindenki előtt közönségeseknek látszanak, míg annak idejében nagy esodálatot gerjesztettek, t. i. hogy a víz nem

elem, hanem összetett test. Lavoisier 1783-ban kimutatta, hogy a víz Hydrogeniumból és Oxygeniumból áll; neki a vassal sikerült a vizet felbontani. Izzó vas felett vizgőzt vezetett el, az O. vassal vas-roszdává alakult s a H. szabaddá vált.

Mai nap közönséges hőmérséknél is felbonthatjuk a vizet, a vízre erőlyesebben ható anyagokkal, mint a Kalium- és Natriummal, a salétromsó és illetve a konyhasó alkatrészét képező fémekkel. Mindkét fém vízre dobva, azt nagy erőlyel megtámadja.

A Kalium egy kis darabját dobom a vízre és ime: rögtön szép ibolya színű láng csap fel; a Kalium ott, a hol vízzel érintkezésbe jött, felbontotta azt, elvonván Oxygenjét és egyesülvén vele Kaliumoxyddá, mely a vízben feloldódik s annak lugos hatást kölesönöz, miglen a felszabaduló Hydrogen, a nagy hőfejléssel járó vegyfo-lyamatban meggyul s kevés egyuttal elpárolgó Kaliumtól ibolya-  
színt nyer.

Ismétlem e kísérletet Natriummal, de most fémhálóba takarva meritem víz alá s fölibe üveghengert alkalmazok. Ekként felfogha-  
tom a Hydrogent és annak jelenlétét a hengerben, gulékonyságá-  
val igazolhatom.

Gay Lussac Humboldt társaságában mutatta ki először 1805-  
ben, hogy a víz mindig két térfogat Hydrogénnek egy térfogat  
Oxygénnel való egyesülése által keletkezik. Ha a vizet galvánáram-  
mal felbontjuk, ugyanazon arányban nyerjük belőle a Hydrogent és  
az Oxygent, mint azt ezen készülékben bemutathatom. Nyilván való,  
hogy e légnek vizzé való egyesülése isakkor lesz a leghevesebb,  
ha ez arányban elegyítve éghetnek el; mint azt már Cavendish is  
észlelte volt.

Ha a Hydrogent levegőben égetjük el, nyugodt lánggal ég, a  
levegő Oxygenjével egyesülvén újból vízzé; miről meggyőződhetünk,  
ha a Hydrogénfejlesztő készülék lángja fölé egy száraz üvegharan-  
got tartunk: annak falai ugyanis azonnal erős harmattal verődnek  
be. A láng hőmérséke elég nagy e folyamatnál is s közel  $2750^{\circ}$  C.  
tehető.

Ha azonban a Hydrogénhez tiszta Oxygent vezetünk ép oly  
mennyiségben, a mennyi elégsére szükséges, akkor az egyesülési  
erély sokkal intensivebb tünetényekben jelenkezik. A láng hőmér-  
séke mintegy  $6700^{\circ}$  C-ra emelkedik, s ha e lángba egy vastag

platin-huzalt — a legnehezebben olvadó fémek egyikét — tartom az rögtön fehér izzásba jön és megolvad; egy közönséges kötöttű pedig gyönyörű tüztünetemények közt ég el.

A két légnem egymással való egyesülésének vegy-folyamata már az által indítható meg, ha egy kis ponton hevitjük föl az eleget gyulási hőmérsékére, a mit például gyenge elektromos szikrával érhetünk el czélszerűen. E védő készülékbe helyezett, mintegy  $\frac{1}{4}$  literes lombik tartalmazza e gázok elegyét, az ugynevezett durrléget, úgy a mint azt a viznek gálvánárammal való felbontása által nyertük; hogy távolabbról is jól láthatóvá tegyem, megfogom világítani elektromos lámpámmal és erre egy elektromos szikrát üttetek az elegyen keresztül. Erős robbanás következik be s a lombik üvege ezer darabra zúzatott. A mit egy kicsi szikrával elérhettünk, azt aránylag nagy nyomással sem vagyunk képesek előidézni; kísérleteket tettem e czélra s 300 légkör nyomásnak vetettem alá az elegyet, a nélkül, hogy egyesülése bekövetkezett volna.

Az alkatrészek mennyiségi viszonya vízzé való egyesülésöknél mindig szigoruan ugyanaz marad, akár milyen körülmények közt történik egyesülésök, akár milyen mennyiségi viszonyok szerint legyenek is elegyítve, az egyesülés előtt. A melyik légnemből többlet van jelen, az változatlanul visszamarad. Ezt igazolhatom ezen U alakú csövekben, melyek higany felett felfogva tartalmazzák az Oxygént és hydrogént és pedig az első eső tiszta durrléggel van megtöltve, a másodikban ugyanannyi durrlég s azonkívül az alsó gyűrűig Oxygén foglaltatik. Most eldurrantom, szikrát üttetve egyszerre a csöveken át: az egyesülés megtörtént, a durrléget tartalmazó eső ime teljesen megtelik higannyal, a másodikban, miként e lángra lobbanó gyuszál igazolja, Oxygén maradt vissza és pedig mint a felmaradó térfogatból látszik, épen annyi, mint a mennyi fölöslegben jelen volt.

A víz legkisebb részében, mely még víz, mindig 2 térf. Hydrogénre, 1 térf. Oxygént, vagy suly szerint 2 sulyrész Hydrogénre 16 sulyrész Oxygént tartalmaz; az eső, a hó, a harmat, a víz, mely forrásainkban fakad, vagy a föld mélyéből artézi kutainkban küldi föl sugarait, a víz mely folyamainkban zajlik a tenger felé, vagy a mely

gőz alakban vesz körül bennünket, mely gépeinkben óriási munkát képes végezni, mind ugyanazon, változatlan összetételi.

Ha cseppfolyó vizet melegítünk, párákat, ködöt látunk emelkedni az edény felszínéről, mely láthatlanná válik és eloszlik a légtelenben. 1 liter vízből 1800 liter vizgőzt állíthatunk elő.

A levegőben mindig van vizgőz jelen, melynek mennyisége főként a hőmérséktől függ. Minden hőfoknál a lég csak bizonyos maximumot vehet föl a vizgőzből, és a midőn a levegő ezen maximumot fölvette, azt mondjuk, hogy telítve van vizgőzzel, elérte telítési pontját.

A telítési ponthoz csak közelfekvő határok jönnek elő a természetben; befolyással bír a vizgőz mennyiségére az időjárás; esős időben nagyobb a gőztartalom; befoly a szelek iránya, a tenger közelsége stb.

A vizgőz mennyisége a levegőben szervezetünkkel szoros összefüggésben van, a mennyiben szervezetünk hőviszonyainak szabályozása függ a levegőben jelenlevő vizgőz mennyiségétől.

A vizgőz mennyisége, melyet egy felnőtten egyén naponként kiválaszt, igen nagy: 864 gramm, tehát több mint  $\frac{3}{4}$  liter víz mint vizgőz hagyja el az embert, ennek csak mindegy  $\frac{1}{4}$  része válik ki a tüdőknél, melyeken át mindig  $35^{\circ}\text{C}$ -nál vizgőzzel telített levegőt lehelünk ki, a többi a bőrön válik ki. A víz elpárolgására nagy mennyiségű meleget igényel, 1 liter  $37^{\circ}\text{C}$ -u víz, gőzzé alakítására szükséges melegmennyiség 618 hőegységet tesz ki, azaz annyi meleget, a melylyel  $6\frac{2}{16}$  liter 0 fokú vizet a forrásig melegíthetünk fel. Ezen melegből 555 hőegységnek megfelelő rész közvetlen érzéki észleléseink elől elvész, a vizgőzben válik láppangóvá és arra használtatik föl, hogy a vizgőz részeknek kölesönözzön akkora mozgási erélyt, hogy a körleg által gyakorolt nyomással egyensúlyt tarthassanak.

Ha 600 grammra tesszük kerek számmal a bőr által naponként kiválasztott víz mennyiségét, és eltekintünk annak a szervezetnek állandó  $37^{\circ}$ -ra való emelésére szükséges hőmennyiségtől, pusztán a már  $57^{\circ}$  víz elpárolgztatására eső melegmennyiség 356 hőegységet tesz ki, azaz annyi meleget, a melylyel  $3\frac{1}{2}$  liter 0 fokú vizet a forrásig fölmelegíthetnénk. Ezen meleget testünk szolgáltatja az elpárolgó víznek 24 óra alatt.

Ha a levegő vízgőzzel telítve van, abban többé semmi sem párolog el, innen a nyomasztó érzést keltő vízlecsapódás a bőr felületén némely nyári napokon.

Ellenben annál több párologhat el, mennél távolabb áll a levegő telítési pontjától és annál gyorsabb az elpárolgás, mennél sebesebb mozgásban van a telítetlen levegő. Így erős szélben igen gyorsan szárad fel a föld esők után; gyorsan száradnak a ruhák; erős mozgás közben a szabadban, daczára a fokozott vízgőz-produkciónak — kellő öltözés mellett — mindig szárazon tartható a bőr stb.

Ha a vízgőz lecsapódik bármily oknál fogva a bőrre és a ruházatba, az mindaddig, míg el nem párolog, meleget von el a testtől; ezen meleg-vesztés nemcsak mint fennebb kifejtém, a víznek gőzzé alakítására szükséges meleg által föltételeztetik, hanem még a cseppfolyó víznek azon tulajdonsága által is, hogy jobb hővezető és hőszugárzó lévén, mint a levegő, ugyanazon időben nagyobb melegelvonást idéz elő, mintha testünk csupán levegő által környezettének. Így erős meghülések származhatnak még akkor is, ha a bőr és a ruházat csak helyenkint nedves is; leggyakrabban észlelhetők ilyen módon előidézett meghülések következményei, ha lábbelinkbe hatolt a víz, és mi azt nedves állapotban huzamosabb ideig viseltük.

A láb erős lehülésének tudata az akaratunktól független idegrendszer központi szerveihez eljutva, reflex hatásban a periphericus véredények összehuzódását eredményezi, hogy kevesebb vér legyen kitéve a lehülésnek, csak hogy az a baj, hogy a véredények összehuzódása nemcsak azon a ponton következik be, a hol a lehülés történik, hanem a test egész felületén; ennek eredménye az, hogy a vér nagy mennyiségben nyomul egyszerre a belső szervekbe, azokban vérbőséget idézve elő, és így könnyű megérteni, hogy ha ezen szervek már szenvedők, vagy más oknál fogva kisebb ellentállási képességűek, normalis funkciójukban zavar, azaz betegség következik be, mely a különböző egyéneknél igen eltérő és többé vagy kevésbé veszélyes alakban nyilvánulhat.

A dolog éppen olyan, mint a magaslatookról való leszállással, ha ez rendes menetben, lépésről-lépésre, fokról-fokra történik, semmiféle baj nem adhatja elő magát; még az senkinek sem ártott meg, ha a grádicsról annak rendje szerint ment lefelé, azonban igenis, ha

róla legarult, vagy más indító oknál fogva a rendesnél nagyobb sebességgel jutott le működésünk normalis színvonalára.

A vízgőz tartalom meghatározása legegyszerűbben hygrometerek segítségével történhetik és ezek közül legkönnyebben kezelhetők az úgynevezett hajszál-hygrometerek, melyek zsirtól szabad hajszálaknak azon tulajdonságán alapszanak, hogy a hajszál a levegőből nedvességet képes felszíni, minék következtében meghosszabbodik, ellenkezőleg, száradván a levegő, összezugszorodik; a hajszálnak ezen alakváltozásait az egyik végére alkalmazott mutatóra áttevén, annak egy fokokra osztott alapon tett mozgásai által a momentán vízgőztartalom leolvasható. Az ilyen hygrometer a használat előtt szakértők által eszközzendő igen pontos beállítást igényel, különben gondos kezelés mellett azután huzamosb ideig változás nélkül használható. Rendesen relatív százalékban adja a vízgőz mennyiségét.

Itt van szerencsém egy ilyen hygrométert bemutatni, melyet egy elektromos csengettyűvel hoztam oly módon kapcsolatba hogy ha a környező levegő vízgőz tartalma 60 relatív százalékra emelkedik; azt csengetés jelezze. Gőzfejlesztőből most gőzt vezetek feléje, — ime a csengettyű már megszólalt. A tapasztalás azt mutatta, hogy oly levegőben folynak le legjobban a szervezet működései, mely 50—60 relatív százalék vízgőzt tartalmaz.

A relatív százalékok, azon absolut vízgőz mennyiségének százaléka, mely az épen uralkodó hőmérséknél a levegőt vízgőzben telítetté lenne képes tenni. 20° C-nál például 1 köbméter levegő maximumban 17.2 gramm vízgőzt vehet fel; ekkora absolut vízgőz mennyiség teszi e levegőt vízgőzzel telítetté; ezen maximum egyenlőnek vétetik 100 relatív perczenttel. 20° C-nál a hygrometeren észlelt 50 relatív % tehát azt jelentené, hogy a levegőnek vízgőzzel való telítéséhez 1 köbméterre szükséges 17.2 gramm vízgőzből, momentan csak 50% azaz fele, 8.6 gramm van jelen.

Ha a vízgőzzel telített levegő hőmérséke leszáll, a vízgőz részben lecsapódik. Csapadék keletkezik, midőn a levegő magasabb lég rétegekben hideg légáramlattal érintkezve elveszti képességét az összes vízmennyiséget oldva tartani; képződik azonban akkor is, midőn a vízgőzzel telt lég felszáll s kisebb légoszlop lévén felette, csekélyebb nyomás alá kerülve kiterjed; a kiterjedés munkát igényel, melyet végez minden légrészecske, hogy nagyobb tért foglal-

jon el, a munka pedig erő rovására történik, melyet a meleg szolgálat átalakulván munkává. Eképen a levegő lehül, csapadék jön létre; tehát mind a levegőnek lehülése szelek által, mind a kiterjedése okoz csapadékot.

E nagy üveg lombik vizgőzzel telített levegőt tartalmaz és kapcsolatban van egy csapos eső segélyével egy más nagy lombikkal, melyben a levegőt most szivattyuzás által ritkítani fogom.

Most megvilágítom elektromos fényvel a lombikot, s megnyitom a két lombik közlekedését helyreállító csapot.

Lombikunk levegője a ritkított levegőjű lombikba terjedvén ki gyorsan, erős lehülése következik be, és ime erős fehér felhő jelenik meg benne.

Megtörténik, hogy nem kellemes körülmények közt talál a csapadék képződés. Báltermekben, hol a közönség számához képest a termék lég-köbtartalma rendesen csekély, a levegő vizgőzzel csak hamar telítve lesz és a kipárolgás nagyban meg van akadályozva.

Szentpétervárt egy udvari bál alkalmával egy ablak kitört, kinn 30<sup>o</sup>-ú volt a hideg, a betoduló hideg lég annyira lehűtötte a bálterem gőzzel telített levegőjét, hogy a hölgyek fehér vállait nemsokára még fehérebb hó fődé.

A vizgőz lehülése által beállott csapadék tetemes mennyiségű lehet, már csekély lehülésnél is. Egy köbkilométer 20 C. fokú levegő vizgőzzel telítve, tartalmaz 171,700 métermázsa vizet. 10<sup>o</sup> C.-nál csak 93,700 métermázsat képes fölvenni; ha tehát 1 köbkilométer levegő 20<sup>o</sup> C.-ról csak 10<sup>o</sup> C.-ra is lehül, ezen lehülés alatt leválik belőle 78,000 métermázsa eső, a mely egy négyszög kilométer téren 7,8 milliméter magasságu csapadékot képez.

A víz forrása a légnyomástól függ; mentől nagyobb ez, annál magasabb foknál forr a víz, és megfordítva. Nálunk a légnyomás 730 milim. és a víz 98,9<sup>o</sup> C.-nál forr, míg normalis (760 millim.) nyomás mellett 100<sup>o</sup> C.-nál fekszik a forrponjtja.

A víz általában mindig annál a foknál forr, melynél gőze a a fölvett meleg következtében anynyi mozgázi erélyt nyert, hogy az épen uralkodó légnyomással tarthat egyensúlyt. Kisebb légnyomásnál tehát alacsonyabb hőfoknál forr, a mint azt magas hegyeken tapasztalhatni, p. a Montblanccon 84,4<sup>o</sup>-nál, az itt uralkodó légnyomás 423 mm. Meglévén határozva az, hogy a különböző légnyomá-

soknál milyen hőfoknál forr a víz, lehetséges a víz forrpontjából hegyeken a légnyomásra következtetni, mely ott uralkodik s ez úton pontos magasság-méréseket tenni, miután ismert dolog, hogy a magassággal milyen arányban fogy a légkör sűrűsége, így súlya, vagy is az általa gyakorolt nyomás.

Hogy a víz a forrás tüneményét alacsony hőfoknál is mutatja, ha a nyomás csekély, könnyen igazolható.

E lombikban felforralom a vizet, míg a vizgőz az öszszes levegőt kihajtja, erre bezárom légmentesen. Ha most a lombikot megfordítva, felül, hol vizgőzzel van megtöltve, ráöntött vízzel lebitöm: a víz benne erős forrásba jön, miután a felette levő vizgőz egy részének megsűrűdése következtében kisebb nyomás alá került.

Nagyobb nyomás alatt p. gőzkazánokban a víz magasabb hőfoknál forr; így

2	légnyomásnál	121°	C.-nál
3	„ „	134°	„
4	„ „	144°	„
10	„ „	180°	„

A halmaz-állapot változásának másik extrémje az, midőn a cseppfolyóvíz szilárd alakba megyen át, midőn megfagy. A megfagyás valóságos jeguezülés; a jég kristályainak főalakja a rhomboéder, mely hasonlít az islandi hatospát alakjához. A hó szép hat oldalú csillagaiban a hatoldalú oszlop alapalakja könnyen felismerhető. Tudvalevő dolog, hogy a víz midőn lehül, épen úgy, mint más folyadék összehuzódik, azonban ezen összehuzódás csak  $+4.1^{\circ}$  C.-ig tart, itt legsűrűbb a víz, azontul ismét kiterjed egész  $0^{\circ}$ -ig, mely hőfoknál megfagy. A jég tehát nagyobb térfogatot foglal el, mint a  $+4^{\circ}$  víz, s e szerint ugyanazon térfogatra kevesebb anyag esik, mint a víznél, a jég kisebb fajsúlyu. —  $0.920$  — mint a víz, s így ezen úsznia kell. Ezen körülmény megmérhetlen fontosságu a természet háztartásában. A hideg időjárás bekövetkezésével lehül a folyók, tavak felületén a víz, — miáltal sűrűbbé, nehezebbé tétetvén, leszáll a folyók fenekére; a következő réteggel ez ismétlődik és így megy ez tovább, mindaddig, míg az egész víz  $+4^{\circ}$ C-ra hült le.

A hidegnek további behatásánál azonban a víz kiterjedése állván be, a legfelső réteg könnyebbségénél fogva fönnmarad, lehül tovább, míg a  $0^{\circ}$  fokot elérve, lassanként meg kezd szilárdulni.

A képződött jég, védő borítékát képezi a többi víznek, mely néhány lábnyira a jég alatt  $+4^{\circ}$  C. mutat. Ha a víz nem birna ezen tulajdonsággal, fenéig fagynának télen a tavak, folyók s az összes vízi fauna és flóra megsemmisülne egy tél alatt; másrésről egy nyárnak melege csak kis részét lenne képes a jégnek újból megolvasztani.

A jég megolvasztásához sok meleg igényeltetik; vegyünk 1 kilogr.  $0^{\circ}$  vizet és 1 kilogr.  $79^{\circ}$ -u vizet s keverjük egymással, a 2 kilogr. víz hőmérsékét  $39.5^{\circ}$  C-nak fogjuk találni. Vegyünk azonban 1 kilogr.  $79^{\circ}$ -u vizet és 1 kilogr.  $0^{\circ}$  jeget, akkor a jégnek megolvadása után a hőmérsék  $0^{\circ}$  lesz. 1 kilogr.  $0^{\circ}$ -u jég átalakítására tehát 1 kilogr.  $0^{\circ}$ -u vízzé annyi meleg kell, a mennyivel 1 kilogr.  $0^{\circ}$  víz hőmérséke  $79^{\circ}$  fokkal emelhető; tehát 79 hőegység. Az éppen  $0^{\circ}$ -ra lehült vízben ennyi meleg lappang még; ezt kell még kiadnia, mielőtt jéggé alakulhatna át.

Térjünk most át a víznek cseppfolyó alakjára. Ugy a mint azt nekünk a természet szolgáltatja, a mint mi azt különféle czéljainkra és szükségleteinkre fölhasználjuk, az soha sem tökéletesen vegyileg tiszta, hanem a víz tömegein kívül idegen, különböző halmaz állapotú testeket tartalmaz.

Ezen idegen anyagok részint (és tulmennyiségben) feloldott állapotban foglalják a vízben, részint többé vagy kevésbbé finom eloszlásban uszkálnak benne. A víz a legkitünőbb oldószer, melylyel bírnak; oldó képességének kevés anyag képes ellentállani, s különösen azon ásványi alkatrészek, melyekkel a víz a talajban érintkezésbe jön, csekély kivétellel valamennyien fölvetetnek általa. Ekként történik az, hogy a cseppfolyóvíznek, azon mechanikai hatásához melyet a föld felületére gyakorol, melynek következtében annak alakját geologiai időkben megváltoztatja, még oldó hatása járul a föld kérgében, melynek eredményei nagyrésztben a barlangok, földalatti nagy üregek, melyeknek anyagát a víz lassanként feloldta és eltávolította. Évezredek alatt óriási üregeket alkot a víz a föld kérgében s nem egy földingás vezethető vissza, ilyenén, ismeretlen üregeknek beszakadására.

Egészen vegyileg tiszta vizet csak lepárlás által nyerhetünk s ekkor is csak oly módon, ha ezen lepárlást lehetőleg tiszta vízzel, és több ízben eszközöljük, s a lepárláshoz arany-

ból vagy platinából készült edényeket használunk, mert a víz oldóhatást gyakorol az üvegre is, s üvegeszközökben lepárolt víz, az üveg alkotórészeiből tartalmaz nyomokat.\*) A lepárolt — destillált — víz azonban csak szilárd alkotórészekről ment, még mindig nem vegyileg tiszta, mert a levegő alkotórészeit tartalmazza oldott állapotban. Ezekről csak hosszú főzés által szabadulhat meg s leforrasztott vagy más módon légmentesen záró edényekben tartható el vegyileg tiszta állapotban.

A természetben is egy nagyszerű lepárlási folyamat az, mely nekünk a legtisztább vizet szolgáltatja.

A nap melege az, mely a folyók és tengerek vizét a magasba szíva, a szelek szárnyain juttatja a szárazföld fölé, a hol hidegebb légrétegekkel találkozva, ezek által megfosztatik mozgási erélyétől s eső, hó, dér, vagy jég alakjában hull alá. Mint előbb kifejtettem, a levegő minden hőmérői foknál egy bizonyos maximumot tartalmazhat csak a vízgőzből, mihelyt lehül a levegő, e vízgőzből meg kell sűrűdnie egy résznek, s csak annyi maradhat vízgőz alakjában vissza, a mennyi a levegő lehülési hőfokának megfelelően.

A lehulló eső a föld felé való útjában feloldja és mechanikailag magával lerántja a levegőben uszkáló anyagokat, a port, s azért az esővíz első részletei mindig tisztátalanok. Ezt mindenki tudja, hogy az első esővíz gyorsan romlik, szagot kap s milliónyi apró szervezet fejlődik ki gyorsan benne. Czélszerűtlen azért azon szokás, az eső kezdetekor a víztartó edényeket a házfödelek csorgói alá állítani, mert az ilyen víz mindazon szemetet is tartalmazza, mely a födélen gyűlt össze.

Tiszta, csak a levegő közönséges alkotórészeit tartalmazó vizet úgy nyerünk, ha huzamosabb és nagyobb esőzés alkalmával nem az eső kezdetén, de jóval később, midőn a levegő már ki van mosva, fogjuk fel a vizet, és sohasem a házak födeléről.

A földre hulló eső részint elpárolog újból, nagyobb részben azonban beszívárog a földbe, az útjába akadó anyagokat oldva, míg olyan rétegre akad, mely vízhatlan s át nem bocsátja. Itt összegyűl a víz s a réteg fekvése s a víz mennyisége szerint, változó magasságig tölti meg a vízhatlan réteg fölötti rétegeket. Ezen a talajban

\*) Régebben azt hitték, hogy a víz huzamos főzés által átalakul földdé.

lévő s a talajban mozgó víz az, melyet talajviznek nevezünk. Ha a vízhatlan réteg lejtős irányban nyulik el, lefoly róla a víz és a fölszínre kerül ott, hol azon alkalmas utja nyílik. Így keletkeznek a források s az ezekből eredő patakok és folyamok.

A folyamok vizének csak egy része az, melyet a mederben látunk tova hömpölyögni. A víz át nem boesátó réteg, mely a folyó medrének talpául szolgál, a meder parjaitól jobbra és balra rendszeren messze terjedő, a föld legfelsőbb, száraz rétegei alatt.

Ha a folyó vize behatol ide ezen réteg magassági viszonya szerint különböző szélességű szalag alakjában halad a föld alatt, virágzó mezők, falvak és városok alatt.

A víz a talajba jutva, feloldja a benne előjövő alkatrészeket, a mint ezt a böles Plinius is tudta, mondván: „Tales sunt aquae, quales terrae, per quas fluunt.“

A talaj minősége tehát rendkívüli befolyással van a vízre, mely mint kitünő oldószer annál több alkatrészt vesz fel, mennél dúsabb azokban a talaj.

Ha ehhez még a víznek magasabb hőmérséke, vagy nagyobb mélységben nyert dús szénsavtartalma hozzájárul, föloldott alkatrészekben igen dús források támadhatnak, melyek egyes alkatrészeik miatt mint ásványvizek belsőleg, vagy fürdők alakjában gyógyezelokra használatnak fel. Erdély is gazdag kitünő ásványvizekben, nevezetesen borszéki vízének hire — daczára a víz primitiv és tisztátlan kezelésének — már messze földre eljutott. A borszéki víz fő alkatrésze a szénsavas natrium (soda) és a szabad szénsav. A szénsav és szénsavsókban való dús tartalmat árulja el ezen mészdoldattal nyert tömeges, fehér csapadék, melyet a borszéki vízben ime elektromos lámpám előtt idézek elő. A nyert képen egész sziklatengert képez e csapadék.

Most sósavat öntök hozzá, ime mily sürgés-forgás támadt, a sziklák szétfoszlanak, ezer meg ezer fényes gömb röpül lefelé — a kép megfordított — és tűnik el; ez a szénsav, melyet a sósav fölszabadított, helyette egyesülvén a mészzsel, vízben oldható vegyületté.

A szilárd anyagokon kívül folyesz a víz a talajból légnemeket is, melyekkel utjában találkozik.

Allati- és növényi hulladékokkal fertőzött talajban mindig nagymennyiségben képződik, szénsav és mellette ammoniák, a szalamiaszesz illó alkatrésze.

Az ammoniákat különösen nagymennyiségben képes a víz elnyelni; itt e nagy lombik, melyet elektromos fényvel megvilágítottam, tartalmaz ammoniákat; a lombik csapos eső segélyével közlekedik az alsó, szinezett vizet tartalmazó edénnyel; a mint megnyitom a csapot, fényes vizsugár csap föl s szökőkutat képez, míg a lombik vízzel teljesen megtelt.

A víz, mint tápszer, igen fontos egészségi szempontból, és egyáltalán nem közömbös, mily alkatrészeket tartalmaz az. Mióta az egészségtan fontos megállapításai e téren kellő elismerésre találtak, a cultur államok törekvése oda is irányult, hogy az ivásra szolgáló víz azegészségtani követelményeknek megfelelő legyen.

Minden nagyobb város gondoskodik e tekintetben lakósaíról: hol forrással rendelkeznek, azt vezetik be, hol az nincs, a folyóvizet a szükséghez képest szűrés által vagy más módon javítják.

Arról, hogy milyen alkatrészeket és milyen mennyiségben szabad az ivóviznek tartalmaznia és hogy e tekintetben mennyire felelnek meg a mi ivóvizeink, lesz szerencsém a következő előadásomban szólani.

II.

Kolozsvár ivóvizei.

Az emberiség kulturájának történelmében mindenütt azt találjuk, hogy azon nemzetek, a melyek a legnagyobb és leghatalmasabb befolyást gyakorolták politikai és társadalmi tekintetben, a közegészségügyre is nagy súlyt fektettek. A közegészség megóvására és fenntartására irányult öntudatos törekvés, egyik fő jellemvonását képezi a kulturnemzeteknek, oly anynyira, hogy mértékül szolgálhat annak megítélésében, hogy egyáltalán mennyi egészséges érzék lakozik az illető nemzetben.\*)

A rómaiak nagyszerű egészségügyi intézkedéseivel találkozhatunk mindott, a hol valaha római telepek léteztek. Tarquinius király, a ki Róma alapításának 138-ik évében jött uralomra, nemesak külellenségek ellen vette körül a várost először szilárd kőfalakkal, hanem egyszersmind a belső ellenség, a tisztátalanság leküzdésére fölépíté a Cloaca maximát, melyen az összes szenny a Tiberisbe volt szállítható.

Salapa városa Vitruvius szerint először oly helyen állt, hol lakószói a hidegleléstől sokat szenvedtek; ez oknál fogva az egész város négy mérföldnyivel távolabbra települt át, előbb azonban Hostilius az új telep földjét tökéletesen drainirozta.

Pompeji kiáztatásánál esodálatra ragadta a szemlélőket nemesak az egyes házak műízlése, hanem az utcák széles láva kövekből álló gondos kövezete is és azon számos ólomeső a járdákban, mely a város tisztántartására szolgált.

Midőn négy év előtt először üdvözlém Erdély havasait, egy előttem új világ küszöbén állottam, melyről ismereteimet addig, megvallom, jobbadán csak Jósika és Jókai regényeiből meritettem.

Az ő szellemük befolyása alatt állottam, s a Detonata. Csetátye Máre, a Hátszeg fenszeges vidéke, az Aranyosnak ihletett romantiezizmust lehellő völgye éltek lelkemben. E kies föld, melyhez annyi magasztos történelmi emlék fűződik, mely elővára volt a rómaiaknak, mily boldog nemzetet táplálhat bércein; a dicső idők

---

\*) Pettenkofer Populäre Vorträge.

tapasztalataim érlelt, mily culturális fejlődés élhet gazdag városaiban. Kínéses Kolozsvárnak hallám nevezni e várost s képzelmem róla megfelelő képet alkotott: Itt, hol a római ősök gazdag telepei álltak egykoron, hol culturális életök számos emléke, buzdító például szolgálhatott a későbbi nemzedéknek, a fejlődés mily magas fokán álló viszonyokat fogok találni, milyen tökéletes közegészségügyi intézkedéseket, milyen esaternákat, vízvezetést, milyen ivóvizet, hiszen ennek hírével már messze találkoztam volt s nem egy erdélyitől hallám dicsérni a Talpas kitűnő vizét.

Hegyes vidéken születve, a gránitfalak kristály ereiben számtalanszor oltám szomjamat, azóta sokszor vágytam csillámló habjai után s édes reménnyel gondolék vágyamnak ezentuli bő kielégítésére.

Kiábrándulásom esetelése nem tartozik ide: megtaláltam legnagyobb részét annak, a mikről a költők műveiben olvastam s ez nagy vigaszt nyújtott, csak saját phantasiám esalt meg, mely merészebb volt következtetéseiben a költőknél.

Az itt fakadó kristályerek sehogy sem tudtak izleni. Először magamban kerestem a hibát, de nemsokára meggyőződtem arról, hogy az itt fennforgó viszonyok között jó ivóvizet egyáltalán nem szolgáltathat a város talaja. Miután a jó ivóvíz az egészség fenntartásának egyik tényezője, elhatározám, hogy a közegészség érdekében az illetékes körök figyelmét ez irányban fel fogom hívni, a mit biztos sikerre való kilátással csakis úgy véltem elérhetőnek, ha a város talajvizéit pontos és kimerítő vegyi vizsgálatnak teszem tárgyává s a nyert eredmények alapján teszem meg jelentésemet.

E czélből hoztam egyetemünk math. term. karának 1879. tavaszán tartott egyik ülésében azon indítványt, hogy Kolozsvár viszonyainak megvizsgálására a kar pályázatot hirdessen ki azon alapból, melyet a város munificentiája biztosított évente pályatételre az egyetemnek. A pályázat ki lőn irva és két vegyésznövendék, Gáspár és Köpe urak, a vegytani intézet laboratóriumában hozzá fogtak a nagy munkához, melyet egy év lefolyása alatt, fájdalom nagyon is sok eredménnyel oldottak meg:

A vizsgálat czélja volt exact módon tudomást szerezni a feől hogy mennyire felelnek meg Kolozsvár ivóvizéi az egészségtan kö-

vetelményeinek; van-e egyáltalán a birálatot kiálló ivóvíz és mekkora azon anyagok mennyisége, a melyekből az ivóvíz ártalmas voltára következhetést vonni lehet.

Miután ekként körvonalozva a feladat az egészségtan keretén belől állt, a megindított vegyi vizsgálat tárgyává a víznek csakis azon tulajdonságainak és alkotórészeinek meghatározását jelöltem ki, melyeknek ismerete nélkülözhetetlen, valamely víznek egészségteni szempontból való megítélésére.

A vegyi vizsgálat feladatául tűztem ki e ezélből:

- a) a vízben oldva levő összes tűzálló anyagoknak (sók),
- b) a keménységi foknak,
- c) a chlornak,
- d) a salétromossavnak,
- e) a salétromsavnak,
- f) az ammoniáknak,
- g) a vízben jelenlévő és eloxydálható szerves anyagok mennyiségének meghatározását.

Megvizsgálendő vizekül választám a következő 15, a város különböző pontjain fekvő kútak vizét:

Bánffy, Talpas, Stadler, Széchenyi, Muzeum-kerti, György Mihály-féle, Györgyfalvi, Sétatéri uj, Tanács ház előtti, Belmonostor-utcza, Külmagyar-utcza, a ref. kollegium előtti, a vegytani-intézet, a „Sas“ vendéglő és a Bel-király-utczában fekvő egyik kútát.

Mindegyik víz 8-szor lett megvizsgálva és pedig 1879. június első és második felében, september első és második felében, deczember második felében, 1880. január első felében, márczius második és április első felében. E szerint a vizsgálat egy egész évszak idejére terjedt ki.

Párhuzamban ezen analysisekkel a kútak szomszédos talajának levegője is megvizsgáltatott, mely beceses felvilágosítást nyújtott azon folyamatok mérveiről, melyek a talajban a kútak közelében végbe-mennek.

Az ezen vizsgálatoknál köv etett eljárásokat s a nyert eredményeket, melyeket kivonatban e táblázatok (I—IV. T.) tüntetnek elő, lesz szerencsém ezen alkalommal a mélyen tisztelt hallgatóságnak bemutatni.

# Táblázatok Kolozsvár vizeinek vegyelemzési eredményéről.

## Évi átlag.

Orv.-term.-tud. Értesítő. Népsz. előad. 40 laphoz.

I. Tábla.

1 Liter vízben van milligrammokban																	Egyszer elemezve, 1830. Márcziusban					
																	Szamos folyó					
																	Hincz-ház	London-utca	Genersich-ház	felső	közép	alsó
Szilárd alkatrész	280 <sub>7</sub>	321 <sub>9</sub>	441 <sub>3</sub>	365 <sub>1</sub>	1071 <sub>7</sub>	863	1030 <sub>6</sub>	364 <sub>2</sub>	2068 <sub>3</sub>	2066 <sub>1</sub>	2252 <sub>2</sub>	2144	3838 <sub>9</sub>	3222 <sub>9</sub>	4546	1700	1411	841	105 <sub>5</sub>	269 <sub>1</sub>	306 <sub>1</sub>	
Chlor	30 <sub>4</sub>	60 <sub>5</sub>	57 <sub>6</sub>	67 <sub>5</sub>	153 <sub>5</sub>	159 <sub>7</sub>	95 <sub>4</sub>	61 <sub>1</sub>	262 <sub>9</sub>	310 <sub>1</sub>	377 <sub>9</sub>	378	603 <sub>9</sub>	317 <sub>8</sub>	670 <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	
Vizmentes salétromos-sav (N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	2 <sub>6</sub>	2 <sub>3</sub>	2 <sub>8</sub>	2 <sub>7</sub>	2	3	2	3 <sub>5</sub>	3	2 <sub>6</sub>	3 <sub>1</sub>	2 <sub>1</sub>	3	2 <sub>1</sub>	1 <sub>9</sub>	—	—	—	—	—	—	
Vizmentes salétromsav (N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	49 <sub>4</sub>	42 <sub>9</sub>	97 <sub>5</sub>	50 <sub>2</sub>	140 <sub>5</sub>	230 <sub>3</sub>	96 <sub>3</sub>	13 <sub>8</sub>	422	438 <sub>6</sub>	440	336 <sub>4</sub>	1105 <sub>4</sub>	737 <sub>6</sub>	1296 <sub>6</sub>	316 <sub>5</sub>	74 <sub>4</sub>	38	1 <sub>8</sub>	4 <sub>5</sub>	5 <sub>8</sub>	
Ammoniák	0	0 <sub>1</sub>	4 <sub>2</sub>	6 <sub>6</sub>	0	1 <sub>4</sub>	0	1 <sub>4</sub>	0 <sub>2</sub>	0 <sub>2</sub>	1 <sub>1</sub>	0 <sub>2</sub>	0 <sub>2</sub>	0	0	—	—	—	—	—	—	
Szerves anyagok elpusztítására kell Oxygén	1 <sub>4</sub>	1 <sub>1</sub>	1 <sub>9</sub>	1 <sub>5</sub>	0 <sub>8</sub>	1 <sub>9</sub>	1 <sub>1</sub>	1 <sub>5</sub>	1 <sub>5</sub>	2 <sub>7</sub>	3 <sub>2</sub>	1 <sub>5</sub>	2 <sub>5</sub>	2 <sub>7</sub>	3 <sub>6</sub>	2 <sub>8</sub>	3	1 <sub>2</sub>	7 <sub>3</sub>	8 <sub>4</sub>	9 <sub>1</sub>	
Keményiség Clarke fokokban 1881. Jan.	6 <sub>8</sub>	6 <sub>1</sub>	8 <sub>8</sub>	6 <sub>2</sub>	29 <sub>3</sub>	18	28 <sub>4</sub>	10 <sub>1</sub>	36	29 <sub>7</sub>	30 <sub>5</sub>	39 <sub>7</sub>	60	68 <sub>3</sub>	67 <sub>8</sub>	—	—	—	—	—	—	
100 térfogat Talajlevegőben 2 méter mélyben 1880.	J u n i u s b a n		Szénsav		1 <sub>9</sub>	4 <sub>1</sub>	3 <sub>7</sub>	6 <sub>8</sub>	6 <sub>9</sub>	2 <sub>4</sub>	7 <sub>2</sub>	3 <sub>7</sub>	7 <sub>2</sub>	5 <sub>1</sub>	6 <sub>3</sub>	4 <sub>6</sub>	8 <sub>2</sub>	10 <sub>9</sub>	4 <sub>7</sub>			
	S e p t e m b e r b e n		Oxygén		18 <sub>4</sub>	20 <sub>3</sub>	18 <sub>2</sub>	18 <sub>4</sub>	18 <sub>7</sub>	21	14 <sub>1</sub>	18 <sub>5</sub>	13 <sub>7</sub>	18 <sub>5</sub>	13 <sub>9</sub>	16 <sub>5</sub>	13 <sub>6</sub>	12 <sub>3</sub>	17 <sub>9</sub>			
		Szénsav		1 <sub>7</sub>	3 <sub>9</sub>	3 <sub>8</sub>	2 <sub>4</sub>	3 <sub>2</sub>	5 <sub>6</sub>	5 <sub>8</sub>	5 <sub>4</sub>	7 <sub>5</sub>	3 <sub>3</sub>	7 <sub>1</sub>	4 <sub>5</sub>	6 <sub>4</sub>	9 <sub>8</sub>	3 <sub>4</sub>				
		Oxygén		18 <sub>9</sub>	20 <sub>6</sub>	19	20 <sub>2</sub>	20 <sub>4</sub>	15 <sub>6</sub>	16 <sub>4</sub>	16 <sub>2</sub>	12 <sub>6</sub>	19 <sub>9</sub>	13	16 <sub>3</sub>	15 <sub>5</sub>	13 <sub>6</sub>	17 <sub>6</sub>				

## Maximum.

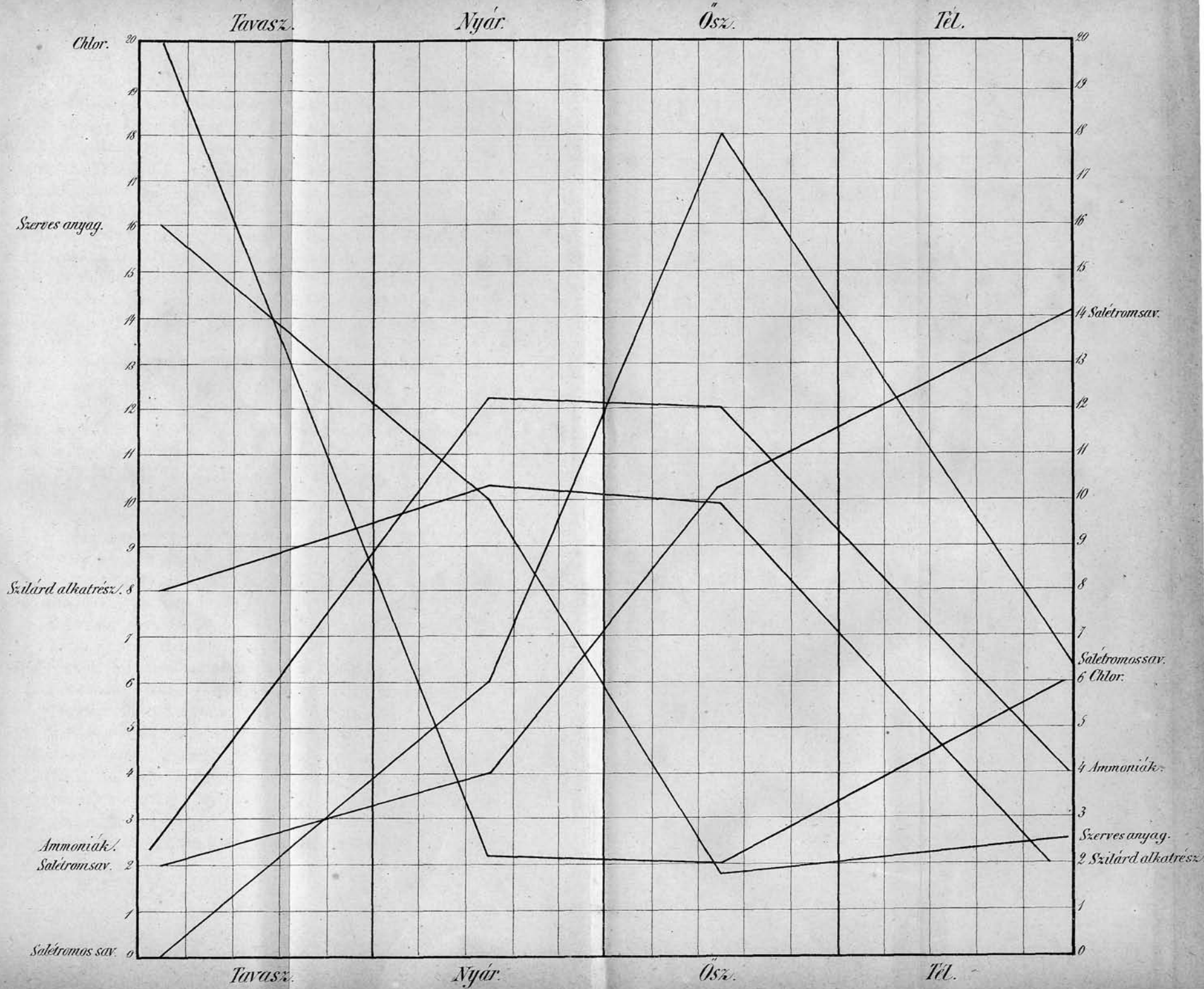
II. Tábla.

## Minimum.

III. Tábla.

1 Liter vízben van milligrammokban	Bánffy	Széchényi	Stadler	Talpas	Muzeum	György M.	Györgyfalvi	Sétatéri új	Tanácsház	Belmonostor-utca	Külmagyar-utca	Ref. Collegium	Vegytani intézet	Sas vendéglő	Belkirály-utca
Szilárd alkatrész	342	356	703 <sub>4</sub>	447	1217	1097 <sub>7</sub>	1150	714	2967	2173	2518	2526 <sub>3</sub>	4225	4752	4732
Chlor	55 <sub>8</sub>	81 <sub>7</sub>	125 <sub>5</sub>	83 <sub>7</sub>	177 <sub>8</sub>	233 <sub>4</sub>	250 <sub>0</sub>	88 <sub>8</sub>	352	385 <sub>6</sub>	443 <sub>4</sub>	435 <sub>6</sub>	819	409 <sub>2</sub>	857
Vizmentes salétromos-sav (N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	4 <sub>3</sub>	5 <sub>1</sub>	4 <sub>5</sub>	5 <sub>9</sub>	4	5 <sub>8</sub>	3 <sub>4</sub>	7 <sub>4</sub>	4 <sub>7</sub>	4 <sub>6</sub>	5 <sub>5</sub>	5 <sub>9</sub>	4 <sub>5</sub>	3 <sub>8</sub>	3 <sub>9</sub>
Vizmentes salétromsav (N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	176 <sub>7</sub>	106 <sub>1</sub>	285 <sub>8</sub>	99	213 <sub>6</sub>	403 <sub>4</sub>	146 <sub>7</sub>	46 <sub>4</sub>	736 <sub>4</sub>	710	627 <sub>4</sub>	417 <sub>6</sub>	1631 <sub>7</sub>	915	1757 <sub>4</sub>
Ammoniák	0 <sub>2</sub>	0 <sub>4</sub>	12	15	0	5	0	5	0 <sub>2</sub>	0 <sub>2</sub>	15	0 <sub>2</sub>	0 <sub>2</sub>	0	0
Szerves anyagokra eső oxgyén	2 <sub>1</sub>	2	2 <sub>8</sub>	3	1 <sub>7</sub>	3 <sub>3</sub>	2 <sub>2</sub>	2 <sub>8</sub>	3 <sub>3</sub>	4 <sub>5</sub>	5 <sub>2</sub>	2 <sub>3</sub>	3 <sub>2</sub>	4	5 <sub>8</sub>

1 Liter vízben van milligrammokban	Bánffy	Széchényi	Stadler	Talpas	Muzeum	György M.	Györgyfalvi	Sétatéri új	Tanácsház	Belmonostor-utca	Külmagyar-utca	Ref. Collegium	Vegytani intézet	Sas vendéglő	Belkirály-utca
Szilárd alkatrész	207	302	325	260	995	690	900	210 <sub>4</sub>	1680	1987	2080	1930	3467	2470	4270
Chlor	18	35 <sub>4</sub>	25 <sub>1</sub>	62 <sub>2</sub>	139 <sub>4</sub>	94 <sub>1</sub>	50 <sub>6</sub>	25 <sub>3</sub>	231 <sub>8</sub>	255 <sub>6</sub>	350 <sub>1</sub>	303	481 <sub>2</sub>	287 <sub>6</sub>	637 <sub>4</sub>
Vizmentes salétromos-sav (N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0 <sub>7</sub>	1 <sub>8</sub>	1 <sub>4</sub>	0 <sub>9</sub>	0 <sub>5</sub>	1 <sub>9</sub>	0 <sub>9</sub>	1 <sub>7</sub>	1 <sub>3</sub>	1 <sub>5</sub>	1 <sub>5</sub>	0 <sub>4</sub>	Jan. 0 <sub>7</sub>	Jan. 0 <sub>7</sub>	Jan. 0 <sub>7</sub>
Vizmentes salétromsav (N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	18 <sub>9</sub>	12 <sub>4</sub>	33 <sub>3</sub>	26 <sub>8</sub>	99	98	10 <sub>5</sub>	J.M.A. Má. Ap	M. Ap. M. Apr.	M. Apr. Jun.	Jun. 727 <sub>7</sub>	Jun. 617 <sub>5</sub>	Jun. 877 <sub>9</sub>	Sept. 0	Sept. 0
Ammoniák	0	0	0 <sub>3</sub>	0 <sub>5</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	Dec. 0	Dec. 0	Dec. 0
Szerves anyagokra eső oxgyén	0 <sub>3</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>5</sub>	0 <sub>5</sub>	0 <sub>1</sub>	1	0 <sub>7</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>6</sub>	1 <sub>6</sub>	1 <sub>6</sub>	0 <sub>8</sub>	1 <sub>3</sub>	1 <sub>4</sub>	1 <sub>7</sub>



A) Szilárd alkatrészek.

Az ivóvizek szilárd alkatrészekben való tartalma, az egészségtan szerint 1 literben 500 milligrammon felül ne emelkedjék. A vizekben feloldott szilárd alkatrészek mennyiségét aránylag igen egyszerű módon lehet meghatározni. A vizsgálat alá vett vízből ugyanis ennek szilárd anyagokban való gazdagsága szerint lemérünk 100—1000 grammot, s ezt egy pontosan lemért platina csészében 100° alatti hőmérséknél óvatosan bepároljuk a száraz maradékot erre légfürdőben 180°-nyi hőmérséknek tesszük ki mindaddig, míg súlya nem változik. A súlykülönbség az üres csésze és a legutóbbi mérésnél talált súly között, adja a lemért vízben foglalt szilárd anyagoknak mennyiségét, mely eredmény aztán tetszésszerűen vízmennyiségre számítható át.

Kolozsvári vizeink között legkevesebb szilárd alkatrészt tartalmaz a Szamos folyó vize befolyásánál a városba és pedig 1 liter vízben 105<sup>5</sup> milligrammot; a város közepe táján e mennyiség már 269<sup>1</sup>-re emelkedik s kifolyásánál 306<sup>1</sup>-re. Kútaink közül legszegényebbek szilárd anyagokban a

Bánffy-kert kútja	280 <sup>7</sup> milligrammal,
Széchenyi-kút	321 <sup>9</sup> „
Sétatéri új kút	364 <sup>2</sup> „
Talpas-kút	365 <sup>1</sup> „
Stadler-kert kútja	441 <sup>3</sup> „

A többi kútak, melyeknek vize elemeztetett, már jóval gazdagabbak szilárd anyagokban, így a

Muzeum-kert csorgója	1071 <sup>7</sup> milligrammot tartalmaz,
Tanácsház előtti kút	2068 <sup>3</sup> „ „

sőt némelyiknek vize valóságos ásványviznek illenék be, mint például a Sas-vendéglő kútja (a temető alatt) 3222<sup>9</sup> m.grammal,

Vegytani intézet udvarán levő kút	3828 <sup>9</sup> „
Belkirály-uteza kútja	4546 „

Mint a helyszíni vizsgálat kiderítette ezen utóbbi kútak csaknem kivétel nélkül szemétdombok és ürszékek közvetlen szomszédságában vannak s vizek sárgás színű és undort gerjesztő szagú. Legkisebb a szilárd részek mennyisége télen, a tavasz kezdetével növekszik s nyáron éri el maximumát, csak keveset változik ősziig, a midőn

aztán erősen leszáll a tél felé. Ezen évi ingadozás igen természetes magyarázatát leli a tavasz-őszi évszak dús csapdékaiban, melyek a felszínről és a felszín alatt fekvő rétegekben fölhalmozott oldható anyagokat a talajvizbe vezetik; hozzájárul a magasabb hőmérsék és az ennek folytán beálló intenzívebb élenyülési folyamatok a földben, melyeknek egyik terménye a szénsav oldó és bontó hatást gyakorol a mész-magnesium vegyületekre a föld kérgében és így a talajvizet is dúsabbá teszi szilárd alkotórészekben. A tavasszal rohamosan növekvő szilárd anyagok legnagyobb részét azonban chlór-vegyek és salétromsók alkotják, melyek a helyben uralkodó viszonyoknál fogva, a csatornázás teljes hiánya, az ürszékeknek minden képzelmet felülmúló túlteltsége és rosz állapota miatt, télen nagymennyiségben fölhalmozódnak s mihelyt a fagy enged a vízzel beszívárognak a talajvizbe és megfertőzik kútainkat.

Különben az ivóvíz tekintetében már magának Kolozsvárnak geológiai viszonyai sem igen kedvezők.\*) Kolozsvár alluvium képződvényen épült, mely a Szamos és a Nádas terének legfelső rétegét képezi, ezen réteg televény földből és kavicsból áll; alatta diluvium alakulatot találunk Löss és Torlat képletével, a melyre egy szintén harmadkori réteg, az úgynevezett Bryozoa-tályag következik. Ennek kékes szürke színe van, erősen összeálló s a vizet át nem bocsátja, úgy, hogy ezen tályag-réteg képezi talajvizeink medrét. Az egész rétegzeti öszlet meszes, agyagos és fővenyes kőzetekből áll, melyekhez néhol só és gipsz-telepek is járulnak, sőt maguk a főveny-kőzetek is nagyrészt meszes vagy márgás kötemmel bírnak. Már magok ezen viszonyok nem tekinthetők kedvezőknek, mert ilyenén harmadkori képződményű medenczék talajvize, sok oldható anyagot talál s rendszeren igen kemény vizet szokott adni.

Legkevesebb szilárd alkotórészt tartalmaznak a granit formációból fakadó vizek; Reichardt szerint átlag 24·4 milligrammot 1 literben. A tarka homokkőből eredő víz egy literében 125—225 m. gr. szilárd anyagot találunk, a dolomit-kagylómész vízében 418·8 mgr.-ot, gipszes forrásokban egész 2365 m.gr.-ot. A kolozsvári kút-vizek legnagyobb részének gazdagsága szilárd részekben is kétségen kívül egyrészt a rétegzet rovására esik, ezen vizek magas kemény-

---

\*) Pávay. Kolozsvár geológiai viszonyai.

ségi foka is határozottan e mellett szól. Csakhogy a salétromsav, az ammoniak, a szerves anyagok nagy mennyiségét és a chlor dús előfordulását is részben, nem róhatjuk föl a vázolt rétegzeti viszonyoknak, a mennyiben ezeknek közeteti és ásványai csak nyomokat közölhetnének ezen alkatrészekből (kivéve a chlort) a talajvízzel, hanem egyenesen azon töménytelen növényi és állati szennynek, mely az idők folyamán felhalmozódott a talaj felső rétegeiben s mely évről-évre növekszik. Rothadási és korhadási folyamatok azok, melyek e szennyből azon anyagokat produkálják, miként erről egyes kísérletekben mindenki könnyű szerrel magának meggyőződést szerezhethet. A granit, homokkő, dolomit vagy gipsz képződményekből fakadó viz salétromsavat csak nyomokban tartalmaz; ammoniak benne ki sem mutatható s a chlor is csak csekély mennyiségben jön elő, mint azt ezen elemzési adatok is tanúsítják:

1 liter vízben van Reichardt szerint:

	Százárd rész	Chlor	Salétromsav (N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Ammoniak	Szerv. anyagokra eső oxigén	Keménység
Granit formáció	24 <sub>4</sub>	3 <sub>3</sub>	—	—	O <sub>8</sub>	1 <sub>3</sub>
Tarka homokkő	125—225	4 <sub>2</sub>	nyom.	—	O <sub>7</sub>	13 <sub>9</sub>
Dolomit-kagylómész	418 <sub>8</sub>	nyom.	2 <sub>3</sub>	—	O <sub>3</sub>	23 <sub>1</sub>
Gipszes forrás	2365	16 <sub>1</sub>	—	—	O	92 <sub>7</sub>

B) Keménység.

A víz keménysége alatt annak mész-oxyd (és magnesium-oxyd) tartalmát értjük 100,000 rész vízben és ezt fokokban fejezzük ki oly módon, hogy a hány rész mész-oxyd van 100,000 rész vízben, az illető víz keménységi fokát annyinak mondjuk. Az ivóvíz keménységének egészségtanilag megengedhető határa 18—20 fok. A víznek

kétféle keménységét különböztetjük meg: a m ű l é k o n y vagy v á l t o z ó k e m é n y s é g e t, mely a vízben oldott állapotban jelenlevő kettedszénsavas mész (illetve kettedszénsavas magnesium) által idéztetik elő, és az állandó keménységet, mely a vízben foglalt egyéb mész (illetve magnesium) sóktól függ. A kettedszénsavas mész, a víznek huzamos ideig levegőn való állása, vagy gyorsabban a víz felfőzése által felbomlik közönyös szénsavas mészre, mely a vízben oldhatlan lévén az edény fenekére és oldalaira leválik és szénsavra, mely eltávozik. A szénsavas mészről leöntött víz keménysége kisebb mint előbb volt, s ezen különbség a mostani és eredeti keménysége között az, melyet a víz mulékony keménységének nevezünk, míglen a víznek azon keménységét, melylyel a szénsavas mész eltávolítása után is még bír, mondjuk a víz állandó keménységének. Ez utóbbi kénsavas, sósavas, salétromsavas mésztől (és a magnesiumnak is ezen sóitól) eredhet, melyek sem a víznek levegőn való állása, sem felfőzése által nem szenvednek változást s nem távolíthatók el e módon a vízből. Rendesen mindkét keménységnek a mulékonynak és az állandónak együttes mennyisége szokott a vizelemzéseknel kifejeztetni; ezen összegét a keménységnek a víz összes keménységének nevezzük és a mi tábláinkban is ezen összes keménység szerepel. A keménységnek ellentétét, vagy helyesebben mondva hiányát, értjük a v i z l á g y s á g a alatt.

Ismeretes mindenki előtt, hogy a kútviz, forrásviz ritkán alkalmas a mosásra és hogy e czélra legelőnyösebb az esőviz, vagy ennek hiányában a folyóviz. A víznek mosásra való használhatósága épen a keménységi fokától függ; a kútviz és forrásviz rendszeren oly kemény, hogy sok szappanra van szükség míg vele szappanhabot idézhetünk elő, míglen az esővizben a szappan kitünően habzik s a folyóvízzel is gyorsan nyerhetünk habot. A szappan-készítés eljárását, hogy a szappanfőzésnél a zsirokban foglalt glicerin választatik ki és hogy helyette a hamuzsirnak vagy a sódának fémalkatrésze, a Kalium illetve a Natrium egyesül a zsir-savakkal, képezve velök szappant, szintén csaknem mindenki ismeri s nem fogja feltűnőnek találni azon tényt sem, hogy az oltott mésszel is — a mely szintén maróhatású, ha kisebb fokban is mint a közönséges lúg — szappan főzhető. Ámde lényeges különbség van ezen szappan és a Natrium-szappan közt, ezen mész-

szappan még a leglágyabb vízben sem ad habot, nem oldható föl a vízben. Ha pedig közönséges szappant oldunk föl vízben és ehhez mézsvizet öntünk, azonnal megzavarodik a víz, habzása megszűnik s pelyhes szilárd csapadék válik ki belőle, mint azt e képen most előidéztem. Ez a csapadék nem egyéb mint méz-szappan, melyet a mézsvíz képezett a közönséges szappanból. Ugyanezen hatást gyakorolják a többi méz-sók (és a magnesium-sók) is a szappanra; azonban nem határtalan mennyiségben, hanem a méznek egy bizonyos mennyisége mindig egy bizonyos, egy és ugyanazon mennyiségű szappant alakít át méz-szappanná; ha kétannyi méz van jelen valamely vízben az kétannyi közönséges szappant foszt meg a habképzés tulajdonságától, stb. Mentől keményebb tehát valamely víz, annál később fog az habot adni, azaz, annál több közönséges szappant kell elfogyasztanunk arra, hogy a víz mézsóit elvonjuk, átalakítsuk mézszappanná; a mint ez megtörtént s a vízhez újból egy szemnyi köz. szappant adunk, azonnal habot is idézhetünk vele elő.

A közönséges szappannak ezen viselkedése a mézsók iránt fölhasználtatott egyszersmind a vizekben oldott mézsók mennyiségének, tehát a vizek keménységi fokának meghatározására is. Nem szükséges egyebet tenni e célra, mint megállapítani egy bizonyos szappanoldatnak hatásértékét mézsókkal szemben, azaz, kipuhatolni azt, hogy szappanoldatunknak 1 köbcentimétere hány milligramm mésoxydot képes átalakítani mézszappanná. A vegyfolyamat véghatárát meg fogjuk ismerhetni arról, hogy a megtörtént átalakítás után, a legelső szappancsepp-többlet állandó habot idézend elő a víz összerázásánál

A kolozsvári jónak tartott ivóvizek keménysége aránylag igen csekély; a Széchényi kúté  $6_1$  fok; a Talpas kúté  $6_2$ ; a Bánffy-kert vize  $6_8$ ; a Stadler kerté  $8_8$  keménységi fokkal bir. Ha e négy kút szilárd alkatrészeinek középértékét vesszük:  $352\cdot5$  milligr., és hasonlóképen keménységi fokozatuk középértékét:  $7^0$ -ot, s az ennek megfelelő szénsavas méz mennyiséget kiszámítva, mely:  $143$  milligrammot tesz ki, a szilárd részek középértékéből levonásba hozzuk  $352\cdot5 - 143 = 209\cdot5$ , azt találjuk, hogy azon sóknak mennyisége, melyek a méz (és magnesium) sókon kívül a kútvekben tartalmaznak, az összes szilárd részek  $\frac{6}{10}$ -ét képezik, (a mennyiben  $352\cdot5 : 209\cdot5 = 1 : 0\cdot59$ ). A dolomit-kagylós méz formatióból eredő víz,

melynek szilárd részekben való tartalma leginkább közelít a fölvelt kolozsvári vizekhez, (1 literben  $418_8$  milligr.), s a melynek keménységi foka  $23_1$ , hasonló számítás mellett azt adja eredményül, hogy a benne foglalt  $418_8$  szilárd alkatrészből  $410_2$ -et képez a szénsavas mész, s a többi sók csak  $8_1$  aránylag eltűnő csekély mennyiséggel szerepelnek benne.

A keménység csekély foka aránylag nagy mennyiségű szilárd alkatrész mellett, egészségi szempontból mindenestre gyanus, de teljesen elvetendőnek itéli az olyan vizet, melyben a szilárd alkatrészeknek  $\frac{6}{10}$ -ét, mint a milegjobbnaak tartott ivóvizeinkben a Natrium (és Kalium) chlór, kénsavas és salétromsavas vegyei képezik, miként az a meg-ejtett vizsgálatokból kiderült.

A város többi vizeiről szólni sem akarok, azok már nem vizek, hanem valóságos lassan öló mérgek, pedig a külvárosoknak ezer meg ezer lakója táplálkozik velök s oly ballastot gyűjt mindennap magába, mely szervezetének túleröltetését eredményezni kénytelen. Egy példát mégis főlemlitek, a külmagyar úteza megvizsgált kútja  $2252_2$  milligr. szilárd részt tartalmaz 1 liter vízben; ugyanennek keménységi foka  $30_5$ ; az ennek megfelelő szénsavas mész 1 literben  $544_6$  milligr.-ot tesz ki, a többi sókra esik, tehát  $2252_2 - 544_6 = 1707_6$  milligr., vagyis az összes sóknak közel  $\frac{2}{3}$  része. Érdemes lenne megvizsgálni, hogy az ezen specziális ásványviz kúranak magokat alávetők egészségi állapota, közérzúlete, testi ereje és ellenállási képessége milyen?

### C) Chlor.

Az ivóvizekben megengedett chlortartalom a maximális 500 milligr. szilárd alkatrész mellett 20 milligrammot tehet ki; a chlornak 1 részére tehát legalább 25 rész szilárd anyagnak kell esnie. Meghatározása igen könnyen eszközölhető és az ezüst chlór-vegyének vízben való oldhatlanságára van alapítva. A víznek lemért mennyiségéhez (csekélyebb chlortartalom mellett egy vagy több liter vizet 200—300 köbcentiméterre besűrítünk) kevés salétromsavat és azután addig adunk légenysavas ezüst oldatot, míg ezzel csapadék képződik; a kimosott, megszáritott és olvadásig hevített chlorezüst

súlyából egyszerű számítással kapjuk a benne, — tehát eredetileg a lemért vízben — foglalt chlor mennyiségét.

Egy pillantás az évi átlagot mutató táblára meggyőz bennünket a felől, hogy ivóvizeink közzül, illetve chlortartalmukat, egyetlen egy sem felel meg, még távolról sem az egészségtan követelményeinek. Csaknem háromszorta nagyobb a chlortartalom a megengedhetőnél a Bánffy-kert vizében, háromszortánál nagyobb a Stadler-kert vizében, négy és félszer akkora a Széchényi-kútban és négy és háromnegyed akkora a Talpas-kútban. És ezen viszony a chlortartalom és a szilárd részek között a többi kútnál is ismétlődik, 3—5-szörte nagyobb az egészségtanilag megengedett tartalomnál. A chlortartalomban való évszaki ingadozás, miként a IV-ik táblán látható igen nagy; kora tavasszal van erős maximumban, innen rohamosan esik ápril-májusban s legalacsonyabb állásban nyáron és ősszel van; télfelé erősebben emelkedik s aztán rohamosan száll fel ismét márczius elején.

Talajvizünk erős chlortartalma főrészből az excrementumokban foglalt nagymennyiségű konyhasótól származik; miután ezekből — miként a következő alkalommal hivatalos adatokkal ki fogom mutatni — az évenként produkált mennyiségnek csak  $\frac{1}{4}$  része szállítatik el, a többi száz és egynehány ezer métermérszék szilárd alkotórészei a város talaján maradnak vissza; az ezekben foglalt chlornatrium és egyéb oldható sók túlnyomó része, a rosszul vagy egyáltalában ki sem falazott emésztőgödrökből, beszívárog a talajvizbe s ezen az úton jut el kutainkba. A télen nagyobb mélységig megfagyott föld és az emésztőgödrök megfagyott tartalma néhány hóig akadályozza ezen beszívárgást; mihelyt a fagy fölenged, ez újból megkezdődik s a kora tavasszal vidékünkön beálló gyakori és huzamos esőzés a földszínen is nagymennyiségben összehalmozott mindenféle hulladékoknak (konyhahulladékok, mosóvizek, melyek csatornázás hiányában az udvarokra és utcákra öntetnek ki more patrio, és télen helyenkint 1—2 lábnyi vastag réteggé fagynak meg), teljes kilugozását idézván elő, innen a chlortartalom erős maximuma kora tavasszal.

A vizekben feloldott alkotórészek maximális és minimális értékeit a 2-ik és 3-ik táblába foglaltam össze. A chlorra vonatkozólag látható, hogy csaknem valamennyi kútban a maximum márcziusra esik, míg a minimum a nyár, ősz és téli hónapokban következik be.

Némelyik kút igen közel fekszik a Szamoshoz, úgy hogy vizének nagyobb részét közvetlenül a Szamosból nyeri, (miként azt Nagelschmidt urnak, fölkérésemre eszközölt lejtérései is igazolták, ezen kútakban a víz fölszine egy síkban fekszik a Szamos vizével), és a város talajából jövő vizből csak kevesebb elegendhetik hozzá. Ilyen fekvéssel bir a használtabb kútak közül a Széchenyi, Stadler, Talpas és a Bánffy-kert kútja. Az erős chlortartalom ezen kútakban, miután a Szamos csak igen kevés chloridot tartalmaz, egyenesen környezetük rondaságára vezethető vissza s a tapasztalat azt mutatja, hogy mennél piszkosabb a talaj s fertőző helyekkel mennél inkább van körülvéve az illető kút, állandóan magasabb chlortartalom mellett, annál csekélyebb benne a maximum és minimum közti különbség, mert a beszivárgó viz folytonosan találván útjában elegendő szennyet, a chlor statusquoja csak keveset változhatik. Így látható ez pl. a Talpaskútnál, mely — miként a helyszínrajz mutatja — köröskörül szemétdombokkal és nagy emésztőgödörökkel van körülvéve, a chlor maximuma márcziusban  $83_7$  milligr. s a minimum  $62_2$  milligr. januárban. Ellenben hol a Szamos közelsége mellett, a környező talaj kevésbé fertőzött, az ingadozás sokkal nagyobb; egy erős és huzamosb eső kilugozza a környéket tavasszal s erős chlormaximumot idéz elő, mely már a következő hóban minimumra száll le, s az év többi szakában, esős időben is, csaknem mindig közelébb marad a minimumhoz, mint a maximumhoz. Így pl. a Bánffy-kút maximuma márcziusban  $55_8$  milligrammot tett ki, s minimuma már áprilban következett be  $18_8$  milligrammal; évi átlaga pedig  $30_4$ -et tett, tehát a minimumhoz jóval közelébb eső értéket, mint a maximumhoz. A Széchenyi-kút maximuma (eltérőleg a többi kútaktól decemberben)  $81_7$  milligr. volt. minimuma pedig  $35_4$ ; az évi átlag  $60_5$  mgr., itt már közelebb fekszik a maximumhoz s arra mutat, hogy állandóbb megfertőzésnek van kitéve, mint a Bánffy-kút, a melynek okát, a ki a Széchenyi-kút környékét ismeri, könnyen meg fogja találni.

Érdekes volt egy észlelet, melyet márczius havában a Stadler-kert kútjára nézve tettem; e hóban bekövetkezett itt is a chlormaximum, azonban váratlan nagyságban  $125_5$  milligrammot téve, míg az előtte való télen és őszkor a chlortartalom ehhez képest mindig csekély volt (s az évi átlag, daczára a nagy maximumnak, mint a táblán látható a maximumhoz képest szintén csekélynek —  $57_6$  —

mondható.) Fertőző helyekről való nagymérvű beszívargásra következtettem azonnal, a mit a helyszini vizsgálat igazolt is, épen a kút közvetlen szomszédságában levő szemétdomb takarítási ideje következtén volt be. Már áprilisban 25<sub>1</sub>-re szállt le a chlortartalom, a múlt havi tartalomnak tehát  $\frac{1}{3}$ -ére. Ez volt a legerősebb chloringadozás, melyet ezen elemzések folyamában észleltem. Különben áprilissal nem szűnt még meg, hanem kisebb hullámzásokban tartott tovább is, a mint egyáltalán ezen kútnál a többi alkatrészek ingadozása is feltűnően nagyok mutatkozott, így az összes szilárd részek minimuma 325-nek, maximuma 703<sub>4</sub>-nek észleltetett; a vizment salétromsavnak minimuma 33<sub>3</sub>-nek, maximuma pedig 285<sub>8</sub>-nek. Ezen észlelések mindenesetre megfontolandóvá teszik e kút vizének élvezését, ha nem is találnánk egyéb gyanus jeleket, melyeknek alapján, miként a következő szakaszból ki fog tűnni, a Stadler-féle kút vizét, a Talpas-kúttal együtt a város legfertőzöttebb ivóvizéi közé kell soroznunk.

#### D) Salétromsav és salétromossav.

A természetben előjövő csaknem minden víz tartalmazza ezen vegyületeket, azonban rendszerint igen csekély mennyiségben. Viharos időben, villamos kiegyenlítések alkalmával a levegő alkatrészeiből képződve jutnak el a meteorvizekbe, melyekben nyomokban rendszerint kimutathatók. Eltűnő csekély azonban az ezen úton való képződésük szemben azon folyamatok eredményeivel, melyek szüntelenül mennek végbe a föld felszínén és felső rétegeiben mind ott, hol közepes hőmérséknél légenyirtalmú növényi és állati anyagok eleget levegő és bizonyos ásványi sók jelenlétében bomlásba mennek át. A szervezett anyagok lassú elégeése következik be ilyen körülmények közt, melynek terményei: a szervezett anyagoknak szénjéből képződő szén-sav; a víz, a mivé Hydrogénjük ég el; a bomlásnál Nitrogénjükből képződő ammoniák s ennek elégeési terményei a salétromossav és salétromsav. A képződött erős savak, a környező talaj ásványaira hatást gyakorolva, főleg a szén-savassók fémeit vonják el, s mint salétromsavas (illetve salétromossavas) méz, magnesium, Natrium és Kalium a víz által, melyben valamennyi igen könnyen oldódik, fölveve, bele kerülnek a talajvizbe.

A salétromossav és salétromsav mennyisége a talajvizben e szerint mértékeül szolgálhat azon bomlási, illetve lassú élegülési folyamatok mérvének, melyek a talajban végbemennek, s mennyiségökből egyúttal következtetést vonhatunk a talaj növényi és állati hulladékokkal való szennyezettségének fokára. Ezen oknál fogva e savak mennyiségének meghatározása, a vizek egészségügyi szempontból való megvizsgálásánál, igen fontos, noha nem annyira azon oknál fogva, mintha e vegyületek magok különösen ártalmas hatást gyakorolnának a szervezetre, ha mindjárt nem is lehet az közömbös, ha a szervezet naponta nagyobb mennyiségeket vesz fel belőlük, hanem inkább azért, mivel jelenlétök a talaj szennyezettségének fokát jelzi, s a szennyezett talajból kerülő viz más, olyan anyagokat is tartalmazhat, melyek az emberi szervezetre egyenesen vészthozó befolyást gyakorolhatnak.

A talaj a belekerülő hulladékokra nézve, alkalmas körülmények között a legjobb desinficiáló anyag; bizonyítják ezt a rationalis elhelyezésű temetkezési helyek, melyekben a hullák néhány év lefolyása alatt teljesen elégnek, a nélkül, hogy legközelebbi környezetükre a legcsekélyebb ártalom is háramlanék. Egy néhány lábnyi, a talajviz hozzáférhetésétől ment, likacsos, légjárta föld alatt, rövid idő múlva megszűnik a hullák rothadása s kellemetlen bűzöktől ment teljes elégsők jön folyamatba. Az ilyen helyről vett föld kilugoztatván sok salétromsavas sót ad; salétromossav csak az első időben mutatható ki benne, később ez is átalakulván salétromsavvá. Ellenben a rothadást mindig kísérő ammoniák s más rothadási termények nem találhatók föl benne. Másként van ez oly helyeken, hol a föld likacsai viz által vannak elzárva, hol a levegő közlekedése meg van akadályozva; itt a teljes oxydáció csak igen lassan haladhat s rothadási folyamatok lépnek az előtérbe; az ilyen helyről vett s kilugozott földben, sok ammoniákat s egyéb rothadási terményeket találunk, rendesen mikroszkopikus alacsonyrendű szervezeteket is, úgynevezett rothadási mikrococcusokat és bacteriumokat, melyeknek a rothadási folyamat körül lényeges szerepök van. Az ilyen talajból kerülő viz az, a melynek élvezetétől jogunk van óvakodni.

De a legjobb s különben legalkalmasabb körülmények közt levő talaj desinficiáló hatása sem kimeríthetlen. Valamint a sok fa vagy szén egyszerre a tűzhelyre dobva, annak lángjait kioltja s kellemet-

len füst és maró száraz lepárlási termények képződésére szolgál okúl: úgy a talajnak túlbalmazása hulladék-anyagokkal is gátlólag hat az oxydálás folyamatára, a talaj természetes ereje kimerül s bűzös rothadás indul meg benne. Egy bizonyos minőségű talaj adott mennyisége, egyenlő külső körülmények mellett, ugyanazon időben mindig csak egy bizonyos mennyiségű hulladék-anyagot képes eloxydálni, és ezen oxydálási képességét, fokenként igen csekély mérvben apadva, rendkívül hosszú ideig megtartja; az ilyen talajból kerülő viz salétromsavat, — az élegülési folyamat mérvéhez képest sokat is — tartalmazhat, azonban salétromossavat — mely Oxygénben szegényebb mint a salétromsav — csak nyomokban fog mutatni, mert a salétromossav Oxygén jelenlétében igen könnyen alakul át a végső élegülési terménnyé, salétromsavvá. Ha tehát valamely vízben a salétromossav mennyisége nagyobb, bizton arra következtethetünk (kivéve, ha rögtön erősebb eső után vettük volna a vizet), hogy az illető talajban az oxydáció nem megyen már elég erélylyel végbe. Ha pedig ammoniákat találunk, ez azt fogja bizonyítani, hogy a talajviz a talajnak oly részeivel jött érintkezésbe, melyekben nem oxydáció, avagy gyengébb oxydáció s elnyomva rothadási folyamatoktól megyen végbe.

Kérdés, hogyan határozzuk meg ezen vegyek mennyiségét. A salétromsav Oxygénben igen dús vegyület s azon tulajdonsággal bír, hogy Oxygénjének kétharmad részét könnyen átadja élenyíthető anyagoknak, mi mellett a salétromsavnak Nitrogénje az Oxygén harmadik harmadával egy légnemű vegyületet, az úgynevezett nitrogén-oxydot képezve, kiválik. Ezen vegyfolyamatra alapítható czélszerűen a salétromsav meghatározása a vizekben. Miután a salétromsavnak bizonyos mennyisége mindig egy és ugyanazon mennyiségű légnemű nitrogén-oxydot ad, mely alkalmas, köbcéntiméterekre osztályozott üvegesőben felfogva, térfogati mennyiségére nézve meghatározható, s miután 1 köbcéntiméter nitrogén-oxydnak súlya is ismert, a kísérletnél nyert nitrogén-oxyd térfogatából tehát súlya kiszámítható; mindazon adatoknak birtokába jutunk, a melyekből egyszerű számítás útján az elemzés alá vett vízben foglalt salétromsav mennyiségét megtudhatjuk. A kísérlet végrehajtására ilyenén készülék szolgál, melynek főrészt egy lombik képezi, a melyben az elemzendő vizet mintegy 50 köbcéntiméternyire bepároljuk, legutóbb oly élénken hevítve azt, hogy a

rohamosan fejlődő vizgőz a lombikban s a lombikot záró dugóba illesztett két csőben foglalt levegőt tökéletesen kihajtsa, mire előbb a hosszabb csövet, mely a nitrogén-oxyd összegyűjtésére szolgáló s nátronlúggal töltött üvegcső alá merül, szorító csavarral elzárjuk s rövid idő múlva a másik rövidebb csövet is, melyen majdan az élelyítendő anyagot fogjuk a lombikba bocsátani. Élelyítendő anyagul a vasnak sósavbani oldatát használjuk, mely a salétromsavval érintkezve, annak oxygenje által a vérzést csillapító hatásáról ismert vaschlorid vegyületté alakíttatik át. Lombikunk most kissé lehűlvén, a lombikot megtöltő vizgőz nagy része megsűrűdött, minek folytán benne a légkör nyomásánál jóval kisebb nyomás jött létre, s ezért a rövidebb cső szorító-csavarának megnyitásánál, a cső szabad vége alatt elhelyezett edényből, a külső légnyomás a vas sósavbani oldatát a lombikba be fogja szorítani; a mint ez elegyül a lombik tartalmával, azonnal megkezdődik behatása a salétromsavra, nitrogén-oxyd fejlődik, melyet a másik csavar megnyitásával most az osztályozott üvegcsőben felfoghatunk, s utolsó részleteit a lombik melegítésével hajtjuk át. Ezután szabályszerűen meghatározzuk a nyert nitrogén-oxyd mennyiségét s kiszámíthatjuk belőle az elemzett víz salétromsav tartalmát.

A nitrogén-oxyd, ezen szín nélküli légnem, azon nevezetes tulajdonsággal bír, hogy levegővel vagy tiszta Oxygénnel érintkezve, barnavörös színt vesz föl; elektromos lámpám előtt bocsátok Oxygént tiszta, szintelen nitrogén-oxydhoz s a nagyított képen íme a megjelenő vörös-barna felhő jól látható; de egyszersmind azt is látjuk, hogy a nitrogén-oxydot elzáró vizoszlop a csőben emelkedni kezd s végül csaknem teljesen megtölti a csövet, a barna gőzöket elnyelve. E tüneteknek oka az, hogy a nitrogén-oxyd, mely vízben alig oldódik, a víz jelenlétében Oxygénnel találkozva, azzal vegyül, újból annyi Oxygént fölvéve, mint a mennyit a vas sósavbani oldata tőle eredetileg elvont; tehát salétromsavvá alakul át, mely csepfolyó és vízben oldható lévén, a csövet betöltő vízben eltűnik.

Ilyen módon meggyőződést szerezhetünk minden elemzésnél a felől, hogy a kísérletnél nyert légnem nitrogén-oxyd volt.

A mi illeti a salétromossavat, úgy ezen test Oxygén tartalmára nézve, a nitrogén-oxyd és a salétromsav közt áll, s úgy képződik, ha a nitrogén-oxydhoz kevesebb Oxygént bocsátunk, mint a mennyire salét-

romsav képzésére szüksége van. A salétromossav tiszta állapotban sötét-kék színű folyadék; ezen cső tartalmazza azt. Oxygén és víz jelenlétében szintén gyorsan elveszíti színét s átalakul salétromsavvá. Képes nemcsak a szabad Oxygénnel egyesülni salétromsavvá, hanem az Oxygént fölvenni alkalmas körülmények közt oly anyagokból is, a melyek sok Oxygént tartalmaznak. Ilyen anyagok egyike az úgynevezett földmangánsavas Kalium, ezen fémfényű, csaknem fekete hasábokban jegecedő vegyület, mely vízben pompás sötét ibolyavörös színnel oldódik. Ha ezen ibolyavörös oldathoz salétromossav oldatot csepegtetünk, a folyadék, miként a projiált képen látható, teljesen elveszíti színét, vitziszta lesz; elveszti Oxygénjének egy részét, melylyel a salétromossav salétromsavvá egyesült. Miután e vegyfolyamatnak tanulmányozása azon eredményhez vezetett, hogy a salétromossavnak egy bizonyos mennyisége, mindig egy és ugyanazon mennyiségű földmangánsavas Kalium oldatot színtelenít, könnyű megérteni, hogy ezen ismeretre a salétromossav mennyiségének meghatározása alapítható volt. E végből elemzéseinket oly földmangánsavas Kalium oldattal eszközöljük, melynek hatásértékét ismert mennyiségű salétromossav irányában megalapítottuk volt, s oldatunk földhasznált mennyiségéből számítjuk ki, az elemzés alá vett vízben foglalt salétromossav mennyiségét.

Ezen eljárásokkal lőnek a kolozsvári kútvezek is salétromsav és salétromossav tartalmukra megvizsgálva. Lássuk most az eredményeket.

Kivéve a sétatéri új kútát, mely az egész éven át salétromsavból csekély mennyiséget tartalmazott, (maximumban  $46_4$ , minimumban  $1_7$ , évi átlagban  $13_8$  milligrammot), a többi kútak salétromsav tartalma mindig sokkal nagyobbnak találtatott, az egészség-tanilag maximumban megengedett 15 milligrammnál literenként. A Bánffy-kút egyszer, midőn minimumban állott, eléggé közeledett ezen határértékhez  $18_9$  milligrammal; sőt a Széchenyi-kút minimuma a határértéken belül esett,  $12_4$  mgr-ot téve ki. A Talpas-kút minimuma már jóval nagyobb volt  $26_8$  milligr., a Stadler-kuté még nagyobb  $33_3$  mgr. A többi kútaknál (az egyetlen györgyfalvi úti kútát kivéve) a minimum is  $6_5$ — $58_5$ -szer fölülmulta a megengedett határértéket.

A legalacsonyabb maximumot (a sétatéri új kút kivételével) a Talpas-kút mutatta  $99_6$  milligrammal, a normál értéket csak  $6_5$ -szer

múlván felül; a legközelebbi magasabb érték 106, a Széchenyi-kútnál észleltetett, erre a györgyfalvi úti kút 146, értékkel következik; ezután a Bánffy-kert 176<sub>7</sub>-el, a muzeum-kert csorgója 213<sub>6</sub>-al s csak ezután a Stadler-kút 285<sub>8</sub>-el, ez utóbbi a normálértéket már 19-szer haladván túl. A város többi megvizsgálí vizei már valóságos salétrom-forrásokot képeznek, a melyekből könnyű szerrel elő lehet állítani a salétromot. Itt van szerencsém bemutatni az egyetem udvarán lévő kútból nyert salétromot, a prajiciált képen a salétromot jellemző hosszú, dárdszerű jegeczek kitünően észlelhetők. Bebizonyíthatom másként is, hogy valóságos salétrommal van dolgunk; elkeverem e jegeczek porát kevés kénnel és száraz sodaporral; ezen keverék az úgynevezett durranóport alkotja, mert a hevítésnél egyszerre, nagy robbanással elég. Meglepetését beszélte el a vizek elemzésével foglalkozó gyakornok urak egyike, midőn az egyik víz szilárd alkatrészeinek meghatározásánál a beszárított tömeget hevítvén, az váratlanul erős durranással explodált.

A legdúsabb salétromforrás a belkirályútezőának megvizsgált kútja, melyben maximumban 1757<sub>4</sub> milligr. vizment salétromsav észleltetett, tehát a normál-értéknek 117-szerese. Ezen mennyiség megfelel literenként 3 $\frac{1}{3}$  gramm közönséges salétromnak; 3 hectoliter vízből tehát 1 kilogr. salétromot lehetne előállítani. Nálunk még nem igen válogatják meg az építkezésekre használt vizet, könnyen kiszámíthatja magának mindenki a táblázat adatai alapján, hogy egy bizonyos nagyságú ház építésénél mennyi salétromot épít be a falba; a vakolatból a víz elpárolog, de a salétrom benne marad, csak lassanként kezd aztán kívül-belül kivirágzani s nem csekély mérvben járúl hozzá a falak nedvességéhez.

De nem csak a maximum idejében nagy a kolozsvári vizek salétromsav tartalma, hanem az évi átlag is feltünően nagy értéket mutat. Legkisebb a sétatéri új kút évi átlaga 13<sub>8</sub> milligrammal; a többi kútak következő sorrendben állnak: Széchenyi-kút 42<sub>9</sub>-el, Bánffy-kút 49<sub>4</sub>-el, Talpas-kút 50<sub>2</sub>-el, györgyfalvi úti kút 96<sub>3</sub>-el, Stadler-kút 97<sub>5</sub>-el, Muzeumi-csorgó 140<sub>3</sub>-el, ezután mind nagy számokat találunk, így a reformatus kollegium kútja 336<sub>4</sub>, a tanácsházalotti kút évi átlaga salétromsavban 422 milligr., a belmonostorútezőé 440, a sas-vendéglőé 737<sub>6</sub>, a vegytani intézeté (egyetemi udvar) 1105<sub>4</sub> és koronául a belkirályútezőé 1296<sub>9</sub> milligramm.

A mi illeti a salétromsavnak évszaki ingadozását, úgy a legtöbb minimum kora tavaszra esik, mely a nyár derekáig csak keveset változik, ezen időtől kezdve azonban erősen emelkedik, ősz végén s a téli hónapokban éri el maximumát. A tavasz és nyár elején itt uralkodó nagy esőzések kedvezőtlen tényezőt képeznek, mint említém, a talajban végbemenő oxydálási folyamatokra; a forró évszak beállásával azután kiszikkadván a föld, légjárta lesz s az oxydatió folyamatba jön, a salétromsav mennyisége a talajvízben növekedik. A hosszú, száraz és meleg kolozsvári őszön a talajbani oxydatió kitűnően folyik tovább s egészen a tél derekáig, csak keveset veszítve intenzitásából, tart.

A salétromossavnak évszaki ingadozása, miként a IV. tábla illető vonala mutatja, hasonlóan megy végbe mint a salétromsavé, csupán abban tér el, hogy már őszkor éri el maximumát s a télfelé esni kezd, míg a salétromsav képződése még a télfelé is növekszik.

A salétromossavnak aránylag nagyfokban való egyidejüleges föllépése a kolozsvári talajvízben a salétromsav mellett, arra mutat, hogy a talaj oxydáló ereje túl van feszítve s a szerves anyagok teljes elégetését nem képes eszközölni. A kolozsvár alatt elterülő egész talajra nézve áll ez, a mennyiben, mint a táblázatok mutatják, a salétromossav mennyisége az egyes kútakban csak keveset különbözik egymástól. Első sorban használt ivóvizeink közül e részt a legkedvezőtlenebb viszonyokat sorszerint a Stadler, a Talpas és a Bánffy kút tüntetik elő. Valamivel kedvezőbb a Széchenyi kút talaja, mely legcsekélyebb évi átlagot 2<sub>3</sub> milligr. salétromossavat mutat, noha nagymérvű évi ingadozás mellett (5<sub>1</sub> max. — 1<sub>6</sub> min.).

#### *E) Ammoniak.*

Hogy a kolozsvári talaj oxydáló ereje ki van merítve, azt a talajvíznek salétromossav tartalmán kívül még praegnansabb alakban mutatja a talajvízben csaknem sehohsem hiányzó ammoniak. És nem csak az oxydáló képesség túlfeszített állapotát árulja ez el, hanem hogy a talajnak elnyelő (absorbeáló) és megkötő képessége is, melyet az egészséges talaj számos anyag, és ezek közt nevezetesen az ammoniak iránt nagy mérvben fejt ki, meg van bénítva s többé nem képes elegendő fokú hatást gyakorolni. Eltekintve egyes he-

lyektől, mint a Talpas, Stadler kút, melyeknek rondasága és emész-  
tő gödrökben dús környezete, a bennök talált rendkívüli ammoniák  
menynység provenientiája felől nem hágy kétségben, a város terü-  
letén bárhol merítsünk vizet, ammoniákat benne, legalább nyomok-  
ban a nyári és őszi hónapokban találni fogunk.

A hol a vízben egyszer ammoniák előfordul, ott rendszeren még  
gyanusabb anyagok sem szoktak hiányozni. Az egészségtan a jó  
ivóvizről azt mondja, hogy salétromossavat, de főképen ammoniákat  
nyomokban sem szabad tartalmaznia. Ha ezen tételt akarnók alkal-  
mazni kolozsvári ivóvizeinkre, akkor egytől egyig és méltán elbuk-  
nának ítéletünk alatt, és kútainkat mind be kellene zárunk. Az  
egészségtan követelményeinek csak némileg is megfelelő ivóvíz ná-  
lunk nem létezik, itt csak arról lehet szó, hogy melyik a kevésbé  
rosz és erre nézve elemzéseink alapján a következő sorrendet állít-  
hatjuk föl leghasználtabb ivóvizeinkre nézve: legrosszabb a Talpas  
és Stadler kút vize, kevésbé rossz a muzeumi csorgó vize (noha ke-  
ménysége, nagy chlor és salétromsav tartalma miatt húzamosb hasz-  
nálatra szintén nem ajánlható) és aránylag a legkevésbé rossz a  
Széchenyi- és Bánffy-kút vize.

A Talpas kútban az ammoniák maximuma 15 milligrammra  
emelkedett Junius és Septemberben, minimumban pedig  $0_3$  mgr.-ot  
tett ki Deczemberben; évi átlaga  $6_6$  milligr. volt. A Stadler kút-  
ban a maximum Septemberben észleltetett 12 milligramm, a mi-  
nimum Márcziusban  $0_3$ -el; évi átlaga  $4_2$ -nek találtatott; a Bánffy-  
kút maximuma Septemberben  $0_2$ -et tett ki, a többi hónapokban  
ammoniák nem volt benne meghatározható, míg a Széchenyi kútban  
kétszer, Deczember és Januárban  $0_4$  milligr. találtatott, nyáron és  
ősszel pedig a víz ammoniáktól ment volt.

Az ammoniák meghatározása leggyorsabban az úgynevezett  
Nessler-féle kémszer felhasználásával történik. Ezen kémfolyadék  
még a legcsekélyebb ammoniák mennyiségeket is elárulja a vizek-  
ben, azoknak sárga-vörösre való színezése által. Menynyileges meg-  
határozásokra pedig akként alkalmazható, hogy  $0_1$  milligrammtól  
kezdve fokozatosan emelkedő ismert ammoniák-tartalmú oldatokat  
készítünk, mindegyikhez egyenlő mennyiségű vizet véve és az ol-  
datokat egyenlő magasságú és ugyanazon átmérővel bíró üvegpá-  
laczkokba öntve. Az ammoniákra kémlelendő vízből ugyanolyan pa-

laczba ugyanakkora mennyiséget mérünk le, és itt tovább nem részletezhető elővigyázattal s bizonyos szabályok megtartásával, a Nessler-féle kémszerből egyenlő mennyiséget adunk mindenik üvegbe. A színeződésnek különböző foka következik be erre az egyes üvegekben, a mire egy idő múlva fehér alapra állítva üvegeinket, a kémlendő víznek színét — fölülről lefelé nézve az üvegekbe — sorban összehasonlítjuk az ismert ammoniák-tartalmú üvegek folyadékainak színével. Kevés gyakorlattal elegendő biztosságot lehet a színek hasonlóságának megítélésében elérni s eként kipuhatolni, hogy elemzés alá vett vizünk melyik próbaoldattal egyezik meg színére nézve; miután ez utóbbinak ammoniák-tartalmát ismerjük, egyszerű számíttással kapjuk a kérdéses víz 1 literében foglalt ammoniák mennyiségét.

A mi illeti az ammoniák évszaki ingadozását, úgy elemzéseinkből határozottan azon eredmény vonható le, hogy kora tavasszal az ammoniák mennyisége talajvizeinkben a legcsekélyebb, innen rohamosan emelkedik a melegebb idő beálltával és maximumon marad őszig, mire fogyni kezd; télen közel áll a minimumhoz, melyet azonban csak a tél végén ér el. Ezen ingadozása az ammoniáknak semmi feltűnőt nem tartalmaz, hanem természetszerű következménye azon viszonyoknak, melyek képződésére befolyást gyakorolnak. Miután a talajban végbemenő rothadási folyamatok szolgáltatják azt, s miután a rothadási folyamatok csak közepes hőmérséknél állhatnak be, igen természetes, hogy télen s addig míg a föld középhőmérséke legalább  $+ 5^{\circ}$ -ra nem emelkedett, a szerves anyagok rothadása meg nem indulhat, ammoniák tehát nem képződhetik. Még ezen hőmérséknél is csak igen lassan szenvednek bomlást a szerves anyagok, mely azonban annál élénkebb lesz, mennél magasabbra hág környezetük hőmérséke, tehát nyáron és ősszel legnagyobb fokát fogja elérni, a mi az elemzés eredményeivel összhangzásban van. A rothadásnál képződő ammoniák egy része a talajlevegőbe s ennek áramlásainál a légkörbe oszlik el; nagyobb része a talaj által köttetik meg s csak ha ennek elnyelő képessége kimerült, vétetik föl a beszivárgó víz által s juthat el a talajvízbe. A talaj által megkötött ammoniák, a talaj minősége, líkacsossága, hőmérséke szerint többé-kevésbé gyorsan változtattatik meg, oxydáció folytán előbb salétromossavvá, utóbb salétromsavvá égettetvén el.

Tiszta Oxygénben az ammoniákat oly anyag jelenlétében, mely felületén nagy mennyiségben képes a légnemeket megsűríteni, könnyen alakíthatjuk át salétromos és salétromsavvá. Ez edényben, melybe most tiszta Oxygént kezdünk vezetni, az ammoniák vizes oldata foglaltatik; kissé fölmelegítem, hogy a légnemű ammoniákat oldatából kihajtsam és az Oxygénnel elegyítsem s erre egy szintén megmelegített, finom platinsodronyból készített tekereset, mely kitűnően alkalmas az említett célra, meríték az üvegbe. A tekeres erre gyorsan izzásba jön s egyszerre nagy sárga láng csak ki az üvegből, mire az Oxygén, ha a vezető csövet a folyadék alól kihúzzom a cső végén meggyúl és apró durranások közben az üvegben tovább ég. Ha a megtörtént oxydatió után megvizsgáljuk az üveg tartalmát, benne könnyű lesz a salétromossavat és salétromsavat kimutatni. Hynemű, habár tűz-tünetmények nélküli és hosszabb időt igénybe vevő elégeése, következik be az ammoniáknak a talajban is. E két test, az ammoniák és a salétromsav közt tehát szoros összefüggés létezik, mely még abban is nyilvánul, hogy nemcsak az ammoniák oxydatiója által lehet salétromsavat előállítani, hanem a salétromsavból visszafelé ammoniákat is képezhetünk, ha oly vegyfolyamatnak vetjük alá, melyben Oxygénjétől teljesen megfosztatik s a kiszabaduló Nitrogén egyszermind Hydrogént vehet föl; mind a két test nitrogénvegy, az egyik a Nitrogénnek Oxygénnel, a másik az ammoniák, a Nitrogénnek Hydrogénnel való vegye. S tényleg ismerünk olyan rothadási folyamatokat is, melyek által a salétromsav ammoniákká változtatik át.

#### *F) Szerves anyagok.*

Venio nunc ad fortissimum virum. Noha mai napig nem bírunk elegendő positiv ismerettel azon anyagok minősége felől, melyek a vizekben előfordulva e közös gyűjtő név alatt „szerves anyagok“ értetnek, mindamellet okunk van ezen anyagokat, melyek valamenynyien szén és részben nitrogén tartalmuak, — ellenséges szemmel tekinteni és pedig eredetök miatt, mely csaknem mindig szoros kapcsolatba hozható állati és növényi hulladékok rothadási folyamataival. Hogy vajjon ezen anyagok közvetlen megbetegedést idézhetnek-e elő, ez, eddig legalább, közvetlenül nem bizonyítható, másrésről azonban tagadni nem lehet, hogy mint rothadásban levő

testek bizonyos körülmények közt a szervezet egyenes ártalmára válhatnak és pedig vagy azáltal, hogy — a mint sokan tartják — annak ellenállási képességét bizonyos megbetegedések iránt csökkentik, tehát az egyéni dispositiót a megbetegedésre létesítik vagy legalább fokozzák, vagy esetenként bizonyos ragály csiráknak hordozói gyanánt szerepelve direct mérgezésnek szolgálhatnak előidézõ okaiul. Bármiként álljon is a dolog, ezen anyagok s provenientiájuk gyanus s óvakodó tartózkodásunk tőlük mindenestre indokolt.

Menynyiségi meghatározásuk épen azon körülménynél fogva, hogy minőségükre nézve ninesenek kellőképen ismerve, akadályokba ütközik. Némelyek a bennök foglalt Nitrogén mennyiségét határozzák meg s a nyert Nitrogén mennyiségéből vonnak bizonyos elvek alapján következtetést mennyiségökre; mások beszárítják enyhe melegben a vizet s maradékát oly vegyelemzésnek vetik alá, melyben a szerves anyagok szene szénsavvá alakíttatik át, s ezen alakban lesz lemérve, míg egy második elemzésben a Nitrogén is meg lesz határozva; ismét mások az enyhe hőben beszáradt víz maradékát erősen kihevítik, s a súly különbségből, mely a hevítésnél elégő szerves részek eltávozása folytán (részben) idéztetik elő, számítják ki ezen anyagok mennyiségét. Az első két eljárás különböző vizek összehasonlíthatására nézve eléggé megbízható relatív eredményeket ad, azonban az utóbbi mellett nagy tévedések fordulhatnak elő. Miután a vizekben előforduló szerves anyagok nemcsak a levegőn vagy Oxygénben való erős hevítésnél égnek el, hanem oxygéntartalmú vegyületek által is, mint pl. a fémangánsavas Kalium, már 100° körüli hőmérséknél is teljesen oxydálhatók, a szerves anyagoknak ilyenén módon való elégetése szintén felhasználtatik oly relatív értékek nyerésére, melyekből a vizekben levő szerves részek mennyiségére következtetést vonni lehessen.

Már a salétromsav meghatározásánál ismertetem a fémangánsavas Kalium ibolyaszínű oldatának elszintelenülését, mely mindég bekövetkezik, midőn ezen vegyület Oxygénjének bizonyos mennyiségét oxydálható anyagoknak adja át. A salétromossav oxydatiója salétromsavvá, a fémangánsavas kalium közvetítésével már közönséges hőmérséknél (savas oldatban) megyen végbe, ellenben a szerves anyagokat segélyével teljesen csak 100° körüli hőmérséknél és natronlúg által gyengén maró hatásúvá tett oldatban égethetjük el.

Az oxydatiónál ez esetben is az oldat elszintelenülése következik be, mindaddig míg elégethető szerves anyag a folyadékban még jelen van; midőn ennek utolsó nyoma is elpusztított, az ezentúl a folyadékba hozott felmangánsavas Kaliumnak legkisebb cseppje sem szintelenedik el többé, hanem az egész folyadékot jól kivethető rózsaszínűre festi, úgy hogy ezen szín beállása mindég jele annak, hogy már több oxydálható anyag nincsen a vizsgált vízben. Miután a felmangánsavas Kaliumnak adott mennyisége, mindig egy és ugyanazon mennyiségű, oxydatiókra disponibilis Oxygént tartalmaz és ad át, világos, hogy ha felmangánsavas Kalium oldatunknak tartalmát, tehát hatásértékét ismerjük, s ismerjük a kísérletnél a rózsaszín bekövetkezéseig felhasznált mennyiségét, azon adatok birtokában vagyunk, a melyekből az oxydatióra felhasznált Oxygén mennyiségét egyszerű módon kiszámíthatjuk.

Ezen módszer alkalmaztatik talán leggyakrabban a vizekben előforduló szerves anyagok meghatározására, a midőn az elemzési eredményekben aztán az Oxygénnek azon mennyisége lesz föltüntetve, a mely az 1 liter vízben foglalt szerves anyag elpusztítására volt szükséges. Táblázataink is ezen értékeket tartalmazzák.

Az ivóvizek 1 literében foglalt szerves anyagok elégetésére maximumban 1<sub>5</sub> milligr. Oxygénnek szabad esnie.

A kolozsvári elsőrendű ivóvizek közül csupán a Stadler kút évi átlaga nagyobb a megengedett maximumnál 1<sub>9</sub> milligrammot téve ki; a Talpas kúté épen 1<sub>5</sub> mgr; 1<sub>4</sub> a Bánffy kút évi átlaga; a Széchenyi kúté 1<sub>1</sub> mgr. Valamenynyi kút között legkisebb a muzeumi csorgó évi átlaga 0<sub>8</sub> mgrmmal. A többi kútak némelyikében az évi átlag 3<sub>2</sub> sőt 3<sub>6</sub>-re is emelkedik. Azonban elsőrendű ivóvizeinkben is nagy az ingadozás a szerves anyagok mennyiségében,

igy a Bánffy kút maximuma	2 <sub>4</sub> ,	minimuma	0 <sub>3</sub>
a Széchenyi kút	”	2	0 <sub>1</sub>
a Stadler kút	”	2 <sub>6</sub> ,	1 <sub>5</sub>
a Talpas	”	3	0 <sub>3</sub>
a Muzeumi	”	1 <sub>7</sub> ,	0 <sub>1</sub> volt;

a szerves anyag tekintetében e szerint ezen vizek között a legrosszabb viszonyok a Stadler és Talpas kútnál nyilvánultak; valamivel jobbak a Bánffy, még jobbak a Széchenyi és a muzeumi kútnál. A többi kútak közül a legrosszabb viszonyokat ismét a belkirályut-

cza ( $5_8 - 1_7$ ) és a külmagyaruteza ( $5_2 - 1_6$ ) kútjainál találjuk; ezek után következnek a belmonostoruteza ( $4_5 - 1_6$ ) és a „Sas“ vendéglő ( $4 - 1_4$ ) kútja.

A szerves anyagok mennyisége általában tavasszal culminált, négy kútnál a nyár elején érte el maximumát; minimumban állott ősszel és a tél kezdetén. Ezen évszaki ingadozás ismét egyszerű őszzefüggést mutat az időjárással; a tavaszi esőzésekben lassan haladó talajbéli oxydatió elől, a talajban felhalmozott szenny aránylag nagyobb része menekülhet el és szivároghat be a meteorvizzel a talajvízbe, mint a nyár és a száraz, hosszú és meleg ősz alkalmával, midőn a talajban az oxydatió erélyesebben megy végbe.

A talajban végbemenő erélyes oxydatióról a nyári és őszi hónapok alatt, részben — (a mennyiben nemcsak a szorosabb értelemben vett oxydatió által idéztetnek elő) — azon értékek is nyújthatnak némi tájékoztatást, melyek a talaj különböző mélységéből vett levegő elemzése által nyeretnek. A míg a légkör összetétele az Oxigén, Nitrogén és a szénsav mennyiségét illetőleg csak igen esekély ingadozásoknak van alávetve, a mely a két elsőnél csak néhány tized százalékot tesz ki, s a szénsavnál, melynek átlagos mennyisége 0.04 százalék, 0.03—0.06 százalék közt ingadozik, addig a talajban levő levegő, a helyi körülményekhez képest — kivéve a szerves anyagoktól ment sivatagokat — többé-kevésbé nagy eltérést mutat a légkör összetételétől, mely főleg a szénsav erős felszaporodásában s az Oxigén megkevesedésében nyilvánul. A szénsav felszaporodása azonban csak ritkán tart lépést az Oxigén fogyásával, hanem igen sokszor jóval felülmulja azt, úgy hogy a szénsav mennyiségének növekvése, csak részben idéztethetik elő a talajban a levegő oxigénje által, s egy része a szerves anyagokban megkötött Oxigén rovására esik, mely ezen anyagok felbomlásával részben a szénnel együtt mint szénsav lép ki. Föltéve, hogy a levegő Oxigénje a talajban csak a szénnel egyesülne szénsavvá, akkor a talajlégben foglalt Oxigén és szénsav együttes mennyiségének átlag 21 %-ot kellene kitennie, mert a szénnek elégsével szénsavvá, a levegőben vagy Oxigénben térfogat változás nem következik be; az Oxigén átlagos mennyisége pedig a levegőben térfogat szerint 21 %. Ámde az Oxigén a talajban nemcsak szénsav képzésre szolgál, hanem sok más vegyfolyamatban vesz részt, mely mennyi-

ségét lényegesen csökkentheti; ha tehát a talajban a szerves anyagoknak tiszta oxydatiója menne csak végbe, a talajlevegőben az Oxygén és szénsav tartalom összegének rendszeren a 21 százalékon nem kellene felül emelkednie (eltekintve természetesen oly helyektől, hol a föld mélyéből hatol föl szénsav, a mit Kolozsvár geológiai viszonyai alapján Kolozsvárt illetőleg nem tehetünk föl). A kolozsvári talajlevegő elemzése, mint az az „Évi átlag“ táblázat alján, június és szeptemberre vonatkozó eredményekből kitűnik, csak nem minden helyen a két légnem összegére nézve 21 %-nál jóval nagyobb értékeket tüntet föl, az oxygénnek helyenként 8,7 %-kal való megkevesbedése mellett, a mi tehát arra mutat, hogy aránylag erélyes oxydatió mellett, a talajban a levegő igénybevétele nélküli bomlási folyamatok is nagy mérvben mennek végbe.

Már a Bánffy kertben a kút közelében, a 2 méter mélységből vett levegőben a szénsav mennyisége 1,9 %, tehát a körlég átlagos szénsavtartalmát 47<sub>5</sub> szeresen mulja felül; a Stadler kút mellett 3,7, vagyis 92<sub>5</sub>-szer nagyobb mint a légkörben; még magasabb a Széchenyi téren (4<sub>1</sub>) hol 102<sub>5</sub>-szer, a Talpas kút mellett (6<sub>8</sub>) hol 170 szeresen mulja felül a levegő átlagos szénsavtartalmát, míg a vegytani intézetnél (8<sub>2</sub>) 205-ször, a Sas vendéglő területén pedig (10<sub>0</sub>) 272<sub>5</sub>-szer. A szeptemberben ugyan e helyekről vett levegőben, három kút kivételével, már tetemesen apadt a szénsav mennyisége, mint az összeállításból kivehető.

Az Oxygén ivókútaink területén a Széchenyi kútnál fogyott legkevesebbet, csak 0,7 %-kal, a többieknél közel egyenlően 2<sub>2</sub>–2<sub>6</sub> %-kal; ellenben igen nagy fokban a reformat. collegium (4<sub>5</sub> %-kal), a györgyfalvi út (6<sub>9</sub> %-kal), a külmagyarutca (7,1 %-kal), a tanácsház (7,7 %-kal), a vegytani intézet (7,4 %-kal) és legnagyobb mérvben a Sas vendéglő (8,7 %-kal) területén. Szeptemberben az Oxygén felhasználása már kisebb mérvekben jelentkezett.

A téli és tavaszi hónapokban sajnálatomra rendszeres talajlégelemzések idő hiányában nem eszközöltettek, bizonyosra vehető azonban, hogy a talajban produkált szénsav mennyisége télen a legkisebb lesz s valószínű, hogy tavaszkor közel akkora mint ősszel.

A mi illeti az eljárást a talajlégelemzéseknél, úgy ez intézetben a következő módon eszközöltetett. Egy alul hegybe végződő vasasó, mely közel hegye fölött néhány lyukkal volt ellátva, a kú-

tak szomszédságában a talajba veretett és pedig 2, illetve 3 méternyi mélységbe (a táblán csak a 2 méter mélységből vett levegő elemzési adatai vannak följegyezve), a vascsőnek fölül nyitott vége kaucuk dugóval lett elzárva, melybe egy derékszög alatt meghajtott üvegeső erősített. Az üvegeső vége vastagfalú kaucuk eső segélyével kapcsolattott össze egy mindkét végén megvékonyított tágabb üvegesővel, mely a talajlevegő felfogására szolgált, s ezen tág üvegeső egy aspirátorral állott kapcsolatban. Az aspirátorral nagy mennyiségű levegő szivatott föl a talajból az üvegesővön keresztül, mire aztán a felfogó üvegeső mindkét végén beforrasztatott. Az ily módon összegyűjtött levegő a rendes légelemzési eljárással vizsgáltatott meg szén-sav és Oxigén tartalmára (az előbbi Kali golyóval, az utóbbi pedig pyrogallussav égvényes oldatába áztatott papirmaché golyóval).

---

Szemlénket a kolozsvári talajvizek fölött ezzel befejeztük volna ; a következtetések, melyeket már időközben az eredmények részletezésénél tettünk, eléggé világosan szólnak. Plinius régi mondása : „Tales sunt aquae, quales terrae per quas fluunt“ szomorúan bizonyult be a mi vizeinknél is, a melyek ijesztő mérvben hordozzák magukon, környezetük nagy fokú fertőzöttségének jeleit. A hol századok óta folyton szennyneveztetik a talaj, s a hol századok óta nem történik semmi annak nevezhető intézkedés, a felhalmozott szenny eltávolítására, vagy a szennynevezés mérséklésére, ott más viszonyokat nem is remélhetünk. Nemcsak nálunk van ez így, hanem minden oly helyen, hol aránylag kis területen összezsezsűfolva sok ember él, minden nagyobb városban, a melyben a talaj tisztántartására nagy gond nem fordítatik. Még a legjobb és legbehatóbb intézkedések mellett is, hosszú időre van szükség, míg az egyszer nagy mértékben megfertőzött talaj természetes állapotába visszahelyezhető. Budapesten például már több egy évtizednél, hogy a hatóság kiváló mérvben fordítja figyelmét a talaj sanirozására, de a talajvíz még mindég és pedig igen jelentékeny fokban azt mutatja (lásd Balló Mátyás akadémiai értekezését a budapesti talajvizekről), hogy igen soknak kell még történnie, míg a kívánt eredmény el lesz érhető. Budapest is fölismerve a veszélyt, mely a közegészséget talaj-

vizének romlottsága miatt környezi, ellátta lakóit, a külföld példájára jobb ivóvízzel, melyet a Dunából merit. Hasonlítsuk össze Talpas kúti vizünket a budapesti és bécsi vízvezetés vizével, továbbá a Duna vizével és a rákosi tiszta talajvízzel, s megdöbbenve kell belátnunk a roppant különbséget öszszetételükben, mely nem lehet hogy eredmény nélkül maradjon a vele élők egészségi állapotára.

Öszszehasonlító táblázat.

1 Liter vízben van miligrammokban	Bécsi vízvezeték 1873. okt.	Budapesti vízvezeték 1877—81.	Tiszta talajvíz Rákoson	Dunavíz Buda- pesten	Talpaskút Ko- lozsvárt.
Szilárd alkatrész . . . .	76 <sub>8</sub>	237 <sub>4</sub>	396 <sub>5</sub>	204	365 <sub>1</sub>
Chlor . . . . .	1 <sub>3</sub>	9 <sub>8</sub>	11 <sub>0</sub>	7 <sub>1</sub>	67 <sub>5</sub>
Salétromossav N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . .	0	0	0	0	2 <sub>1</sub>
Salétromsav N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . .	0	0	0	0	50 <sub>2</sub>
Ammoniak . . . . .	0	0	0	0	6 <sub>6</sub>
Szerv. anyagra eső Oxygén	0 <sub>8</sub>	1 <sub>2</sub>	0 <sub>9</sub>	1 <sub>9</sub>	1 <sub>5</sub>
Keményiség . . . . .	8 <sub>6</sub>	15 <sub>7</sub>	16	13 <sub>8</sub>	6 <sub>2</sub>
1 súlyr. Chlorra eső szilárd rész . . . .	29 <sub>1</sub>	24 <sub>2</sub>	33 <sub>2</sub>	28 <sub>9</sub>	5 <sub>4</sub>

A chloridoknak, a salétromsavas és salétromossavas vegyeknek bő előfordulása ivóvizeinkben, de mindenekelőtt az ammoniaknak nagy mennyisége, megczáfolhatlan tények alakjában figyelmeztetnek bennünket a veszélyre, mely minket és szeretteinket szünetlenül környez, mely annál félelmesebb, mert támadásának módját és idejét nem ismerjük s Damocles kardjaként függ mindnyájunk feje fölött. A veszélyt, mint némelyek hiszik, el nem háríthatjuk azzal, ha ivóvizünket megszűrjük, mert a veszedelmes anyagokat egyszerű szűréssel teljesen el nem távolíthatjuk a vízből, noha kétségbevonhatlan, hogy a veszélyt némileg csökkentjük, kivált ha a

víz megszűrésére kellő gondot fordítunk. Legjobb szűrő e célra a szén, akár durva por alakjában vastagabb rétegben, akár tömör állapotban, a milyenek a kereskedésben most már elterjedt szén-szűrők. Kellő tisztántartás mellett a jó szénszűrő viszzatartja a vízben suspendált állapotban levő tisztátalanságot és az oldott anyagoknak is egy részét; itt például erősen zavaros vizet öntök e szénszűrőre s az kristálytisztá állapotban folyik le esővéről. Ámde ha megvizsgálók e vizet, azt találók, hogy csak látszólag tiszta s benne a feloldott anyagoknak legnagyobb része a szűrés után is visszamaradt. A rothadási szervezetek oly rendkívül kicsinyek, hogy legjobb szűrőinkön is keresztül hatolhatnak s a mely víz azokat tartalmazza, a megszűrés után sem lesz ment tőlük. Pedig a mi legjobb hirben álló ivóvizeinkben is előfordulnak olykor ilyen rothadási szervezetek; így például megdöböntve találtuk példányait, a *Micrococcus crepusculum*-ot és a *Bacterium termo*-t a gőreső alatt, a Talpas kút, kellő elővigyázattal frissen merített és vizsgált vizében. Több ezerszeresen nagyított képüket, villanyos lámpám segítségével ez ernyőn fogom előidézni. Rothadó anyagokban e szervezetek soha sem hiányoznak, megszámlálhatlan millióik hemzsegnék talajunkban, s hogy mit tartsunk az olyan víz egészséges voltáról, melyben a rothadás ezen élő tanubizonyságai is előfordulnak, arra mindenikünk megfogja találni a feleletet. A végrehajtott elemzések kétségbevonhatlanul mutatják azt, hogy talajvizeink érintkezésben állanak az emberi és háztartási válladékokkal, hogy a meteorologiai és évszaki viszonyok szerint, majd több, majd kevesebb szenny vettetik fel a talajvíz által, hogy a hulladék anyagok a talajban majd gyorsabb és teljesebb, majd kevésbé mélyre menő oxydálási folyamatokon mennek keresztül, hogy ezek mellett folyton rothadás is megyen végbe és hogy a rothadási folyamatok élő tanui is behatolhatnak ivóvizünkbe s méreg poharrá változtathatják az italt, melyet talán épen a leggondosabb anya nyújt bizalommal esdő gyermekének. A föld kiszáradásával a szél kavarja föl e veszedelmes mikroszmust s terményeit tengernyi csirával együtt, undok bűz alakjában hozza üde, friss légre táguló tüdőnkbe.

A fertőzött vizet ártalmatlanná csak húzamos forralása által tehetjük, de kinek van arra mindig alkalmá, módja és ideje, hogy élvezeti vizét felfőzze, lehűtse, s hogy élvezhetővé tegye, tiszta le-

vegővel rázza; kétlem, hogy erre sok vállalkozó akadjon. Megszoktuk a vizet olyannak tekinteni, melyet a természet ingyen bocsát rendelkezésünkre, melynek megszerzése — kivéve hasonló körülményeket, mint a melyek közt jelenleg derék krivosciai harezosaink vannak — jóformán semmi fáradságunkba nem kerül; tudom, bajos e megszokáson bolygatni, s nem könnyű feladat a közönséges emberek előtt azt plausibilissé tenni, hogy a vízért is, mint a mindennapi kenyérért, hullassák veritékők eseppeit. Pedig ezen belátásnak mihamarább nálunk is tért kell nyernie, valamint tért hódított minden cultur népnél, nem csak a jelen korban, hanem a cultura azimuthján álló hajdankori nemzeteknél is. Egyesek törekvése és fáradsága e tekintetben is hiábavaló volt és hiábavaló lesz, a míg szavuk a korszellem, az általános mivelődés által föltárt mezőre nem hullhatott, a míg a közigazgatás élén álló testületek nem voltak áthatva azon meggyőződéstől, hogy a reájok bizott sok ezer embernek nem csak közbiztonságáról, hanem egyszersmind testi jólétéről és egészségéről is gondoskodni kötelességük, a míg a tudománynak e téren való vívmányait élő kincsnek nem ismerték föl, melynek áldásait a közjólét emelésére fölhasználni magasztos feladatuk, a míg a józan ész a nagy közönség körében nem nyert oly hatalmat, hogy a vezetők intentióit helyesen méltányolva, emberbaráti és valódi hazafiai törekvésüket, a kellő erélylyel, kitartással és áldozatkészséggel támogassa.

Távol áll tőlem, rémképeket tárni föl; hogy mily rossz állapotban vannak közegészségi viszonyaink, azt minden elfogulatlan kolozsvári lakos eléggé ismeri; s még a legnagyobb optimista sem döntheti meg városunk betegedési és halálozási statistikájának ijjesztő adatait. Ne várjuk be egy újabb járvány félelmeit; midőn „jam proximus ardet Ucalegon“ rendszeren késő a segítség. A legelső auctoritások nézete megegyezik abban, hogy a fertőzött talaj s a romlott ivóvíz, a közegészség hanyatlásának egyik nem jelentéktelen tényezője, legyünk tehát azon, hogy a talaj a melyen, és a víz a melylyel élünk megfeleljen az egészségtan követelményeinek. Legyünk annál inkább s annál kitartóbb erélylyel e cél elérése mellett, mert a szennyyezett talaj éltető levegőnket is megmérgezi és pedig olyan fokban, melyről kevés embernek van fogalma, s mely

befolyásánál fogva egészségünkre, kiváló mérvben teszi szükségessé figyelmünket.

A talajnak ezen befolyásáról a levegőre, annak mérveiről városunkban és végre azon eljárásról, melylyel a föltüntetett hátrányokon segíthetünk, lesz szerencsém harmadik előadásomban szólni.

### III.

#### A talaj viszonya a levegőhöz.

Hosszú 30 évig tartó küzdés és harczi szenvedés után, Osnabrück és Münster városában tünt föl 1648-ban Európa egén végre a béke csillaga, mely leoldá a kardot s a szellemi fejlődés culturális eszközeinek engedett tért. Az 1648-ik évhez fűződik még egy más, nem kevésbé emlékezetes tény. 1648 sept. 19-én hirdettetett ki az egész világnak a Puy de Dôme magas csúcsáról, Pascal rokona Périer által, a középkor egyik legnagyobb tudományos vívmánya, a légkör súlyának, nyomásának bebizonyítása, melyet az „E pur si muove“ merész hangoztatójának tanítványa Toricelli, néhány évvel előbb Florenzben inaugurált. Egymás mellett áll e két lap az emberi nem mivelődési történelmében: egyikét sok ezer áldozat kinja és utolsó sohaja rezgi át, míg a másikon az égi szikra dicsfénye ragyog. Valjon melyiket illeti inkább a babér?!

Hosszú, sivár tengődés következett be a középkorban a természettudományok mezején; phantastikus czélok megvalósítására pazarolta el az emberiség legjobb erejét, s hiú dogmák verték bilincsebe a szabad kutatást. Hosszú idő, óriási munkára volt szükség e bilincsek széttörésére, miglen az ég föltárt esodáit hívhatta segélyül az astronomia, hogy megillető medrökbe utasítsák az ég birtoklásáért küzdő dogmák seregét. Az első hajnalpir bűvös fénye tört át ekkor a sötétségen és súlyos tehertől szabadulva, szabadabban lélegzett föl a világ. A megvilágított térben megjött a higgadt gondolkozás és belátása annak, hogy mi ezernyit nyújt maga a föld, melyet fölismerni, birtokba ejteni szükség, transcendentál speculációk jogos megkezdhetése előtt.

Egy és egynegyed századig tartott Toricelli híres tételének bebizonyítása után, miglen az emberiség Priestley és Lavoisier mun-

kái által annak tudatára jött, hogy milyen viszonyban áll életének legfontosabb tényezője a levegő iránt. Azóta újból száz esztendő telt el, a tudományos küzdés internationalis jellegében s a győzelem babérja ma itt, holnap amott koszoruzza a tudomány hőrosainak homlokát; a levegő történelmében számos buvár nevéhez fűződik az.

Mig a laikus még ma is alig számol létezésének ezen legelső tényezőjével, addig a tudományos világban már nem egy átalakulást idézett elő; a szerves élethez való viszonya számos exact buvárlatnak képezte tárgyát s ismereteink felőle mind terjedelmesebb és visszahatásukban a közjólétre mind áldásosabb szerepet nyernek. Csekély oka is van, az élet mindennapi gondjaival és követelményeivel küzdő emberiségnek olyan dolgokkal törődni, melyek magoktól értetődőknek, magoktól meglevőknek tetszenek. Figyelme csak akkor ébred föl, midőn ezen természeteseknek látszó dolgokban oly változások jelentkeznek, melyek intensivebb visszahatást képesek gyakorolni szervezetére.

Harmatos reggelen, napsütötte fenyvek balzsamos illatában, kinek melle nem tágult még magasra, ki nem érzé vére kéjes lüktetését, és kiesoda nem fojtá még vissza léleketét, midőn szellőzetlen, zsufolt, nedves lakások vagy betegszobák levegőjének nehéz, fojtott és undorító szaga üté meg érzékeit. Levegő és levegő között bizony sok különbség van. Különbség a szervezetre való hatásban, kapcsolatos a levegő összetételében való különbséggel. Ilyen különbség a levegő összetételében tényleg van is, noha ennek szám és súlyviszonyokban való kifejezése igen nehéz, sokszor lehetetlen. Épen ez az érdeme e téren a legujabb kor orvos- és természettudományának, hogy ilyen különbségeket constatálnia sikerült, hogy jelen ismereteinknek megfelelő módszereket is talalt, e finom különbségeknek sok esetben való meghatározhatására, sőt hogy a praktikus életre való alkalmazásában sem maradt hátra, sikerülvén igen számos oldalról megállapítania e különbségeknek befolyását és viszonyát szervezetünkhöz, egészségünkhöz és rámutatni az útra, melyet követve a kártékony hatást kikerülhetjük.

E különbségek nem anynyira a levegő éltető alkatrészének, az Oxygeniumnak megkevesbedésében nyilvánulnak; határozottan ártalmas hatású levegőben az Oxygén mennyisége ép oly nagy lehet — 20,9 térf. % — mint a tiszta körlégben; sem az esetleg a lég-

zési folyamat vagy világító eszközeink következtében fölszaporodott szénsav mennyiségében.

A szénsavnak felszaporodása, ha az egy bizonyos határon túl nem emelkedik, még magában véve nem árt; maga az ember is dús szénsav forrást képez s élte minden pillanatában termel szénsavat; a vér által a tüdőben fölvett Oxygén állítja ezt elő körútján folytonosan a test szöveteiből, legkevesebbet midőn a test és a szellem nyugalomban van, nagyobb mennyiséget a munka ideje alatt, mint azt e táblázat föltünteti:

### Szénsav termelés

óránként literekben.

Egy erős munkás nyugalomban, nappal	22 <sub>6</sub>
„ „ „ „ éjjel	16 <sub>7</sub>
„ „ „ munkában	36 <sub>3</sub>
„ gyenge ember nyugalomban, nappal	16 <sub>8</sub>
„ „ „ „ éjjel	12 <sub>7</sub>
„ 16 éves fiu	17 <sub>4</sub>
„ 17 „ leány	12 <sub>9</sub>
„ 10 „ fiu	10 <sub>3</sub>
„ 10 „ leány	9 <sub>7</sub>
„ 9 „ leány énekórábau	16 <sub>7</sub>
„ 13 „ fiu	17

Zárt helyeken este, a szénsav productióhoz lényegesen hozzájárulnak világító szereink, melyek különböző anyagjukhoz képest, különböző szénsav mennyiségeket termelnek.

Egy stearingyertya	9 <sub>6</sub> gramm fogyasztás mellett	13 <sub>5</sub>
„ olajlámpa	22 <sub>4</sub> „ „ „	31 <sub>2</sub>
„ petr. lámpa k.	35 <sub>5</sub> „ „ „	56 <sub>8</sub>
„ „ „ körégő	50 <sub>5</sub> „ „ „	61 <sub>9</sub>
„ gázláng	127 „ „ „	86 <sub>8</sub>
„ „	140 „ „ „	92 <sub>8</sub>
Egy felnőtt kiválaszt	óránként	36 gramm vízgőzt.
„ 3—12 éves gyermek	„ 15 „ „	„

Igy e teremben is jelenleg már annyira fölszaporodott a szén-sav mennyisége, hogy nem lesz nehéz azt kimutatnom.

E czeleből mésvizzel töltött edényt helyezek el elektromos lámpám elé s annak képét vetitem a szemben álló fehér táblára; most keresztül szivok a mésvizen levegőt s ime megzavarodása következik be, s a folyadékban szénsavas mészből álló, mind sűrűbb pelyhek uszkálnak.

Azonban az emberi szervezet normál funkcióinak végzése közben nem csak szénsavat és vizgőzt választ ki és juttat el a környező levegőbe, hanem olyan, nagyobbára még pontosan nem definiálható, különböző halmaz állapotú anyagokat is, a melyeknek jelenlétéről — főleg sok ember által lakott helyiségekben — a csak kissé is művelt szaglási érzék adhat legjobban felvilágosítást.

Ugy látszik, hogy ezen válmányok játszáka a legnevezetesebb szerepet, a kedélyhangulat megváltozásában nyilvánuló feltűnő befolyásnál, melynek ki vagyunk téve, midőn soká ilyen levegőben tartózkodunk és a mely behatás sensibilis egyéneknél főfájást, émelygést, általános rosszullétet, sőt valóságos megbetegedést is idézhet elő.

Mily kellemes érzés fog el, ha ily levegőből kimenekülhetünk a szabadba, mily móhon szivjuk a tiszta friss levegőt és mily gyorsan szűnik meg a legtöbb esetben, a komor hangulatot előidéző lidéreznyomás.

A levegő megromlását előidéző anyagok közül csak keveset ösmertünk még, ezek az ammoniák, kénhydrogén, egyes szénhydrogének, stb., azonban alapos okunk van föltenni, hogy nem annyira az eddig ismert anyagok azok, a melyek a legártalmasabb befolyást gyakorolják, hanem, hogy azokat inkább azon finom por részecsei között kell keresnünk, melyeknek jelenlétéről a levegőben különösen akkor nyílik alkalom meggyőződni, midőn napsugár esik keresztül szobánkon; e por teszi láthatóvá azt és milliónyi mérhetlen szemese uszkálását látjuk benne. E por mindenféle anyagoknak törmelékeiből áll, ásványi és szerves részek közösen alkotják azt. Csakhogy ezeken kívül még más alkatrészek is fordulnak benne elő, a melyek úgy látszik, egészségünkre nézve olykor igen veszedelmesekké is válhatnak.

Ezen anyagok alacsonyrendű állati és növényi szervezetek, valóságos lények és ezeknek csirái, melyek alkalmas körülmények közé

jutva rendkívül gyors szaporodásnak indulnak és életfolyamatuk közben, a nekik táplálékul szolgáló nedvekben lényeges megváltoztatást idéznek elő.

Mindenki előtt ismert, hogy a levegőre kitett tej, hús s egyéb anyagok gyorsan megromlanak; a góreső alatt milliónyi szerves lény található ekkor bennök, ha azonban a hús a levegő porával való érintkezéstől tökéletesen el van zárva, évekig is eltartható anélkül, hogy rothadásba menne át; ennek előidézésében tehát a levegő porában úszkáló csiráknak lényeges szerepök van.

Sikerült a levegő porában olykor már olyan szervezeteket is kimutatni, a melyek állatokba beoltva, azokban halálos kimenetelű megbetegedést idéztek elő; és igen valószínű — némely esetben bizonyos — hogy a fertőző kórok ragályanyagai kiváltképen ezen az úton terjesztetnek.

A levegőben úszkáló por közvetlen befolyását bizonyos változások előidézésére igen meggyőző kísérletekben mutathatom be.

Egy oly anyagnak oldatát választottam e célra, mely a levegő porától elzárva, hosszú ideig változatlanul eltartható, azonban érintkezésbe hozva portartalmú levegővel, rögtön egész tömegén keresztül megmerevül, szilárd, jegeczes halmazállapotba megyen át. A táblára vetített képen, egy beforrasztott csőben látható ezen oldat; meg-  
rázom, nem változik; most letöröm a cső hegyét s ime megkezdődik a jegeczülés s gyorsan terjed a cső egész hosszán át. Ismétlem e kísérletet egy más edényben; a mint e poros pálcza hegyével megérintem a folyadék felszínét, azonnal e ponttól kezdve hosszú sugarakban megindul benne a megszilárdulási folyamat.

Most egy harmadik készüléket igtatok lámpám elé; ennél a folyadékot tartalmazó edény mindkét oldalt gyapottal töltött hosszú üvegcsövekkel van elzárva, a végre, hogy a levegő csak a gyapotrétegen keresztül hatolhasson a folyadékba. Ha csakugyan a levegő pora idézi elő a folyadék megszilárdulását, akkor ezen kísérletnél a gyapoton keresztül megszürt levegő, megfosztva a portól, nem lesz képes e változást megindítani. Gyors áramban szívom át a levegőt s ime jegeczülés nem is következik be; most azonban eltávolítom a külső gyapot csövet . . . a folyadék megszilárdult!

A megromlott levegő mindenkire egyaránt kellemetlen hatást gyakorol, s már pusztán a kellemetlen érzésének előidézése által is

árt. — „A kellemesnek és kellemetlennek érzése egész lényünkre igen nagy befolyást gyakorol. Ismeretes dolog, mily szereppel bírnak táplálkozásunkban az úgynevezett élvezeti szerek, a melyek magukban véve tulajdonképen nem tápanyagok. Voit müncheni tanár erről alapos felvilágosítást nyújtott annak kimutatásával, hogy miként hat az emésztés folyamatára bizonyos idegcsoportoknak az izgatása. Így már magának egy ízletes jó ételnek képzelme az éhező gyomrát gyomornedv kiválasztására bírja, a miben a felveendő tápszer sikeres feldolgozására nagyon is szükséges előkészület történik. Valamint az ételnek, melylyel élünk, úgy a belégzett levegőnek is kellemesen kell hatnia szervezetünkre. Bűzös, megromlott levegő azonban kellemetlenül érint bennünket, tehát árt.“\*)

Ha azonban tekintetbe vesszük még azon egyenes veszélyt is, a mely egészségünket fertőzött levegőben érheti, nem tagadhatjuk meg azon törekvés jogosult voltát, mely oda igyekszik hatni, hogy a levegő megfertőztetése akadályoztassék, és az azt előidéző okok eltávolítottassanak.

A rossz ivóviztől alapos okaink vannak tartani, azonban még sokkal alaposabb okaink lehetnek félni a rossz levegőtől. Ha csak a mennyiségre vagyunk is tekintettel, melyet a vízből és a levegőből szervezetünkbe fölveszünk, meggyőződést szerezhetünk aggodalmaink jogos voltáról.

Egy felnőtt ember 24 óra alatt átlag 9000 litert szükségeltéleg lélegzési folyamatának fenntartásához; a mit szilárd és cseppfolyó táplálékban bevesz, átlag 24 óra alatt 3 litert tehet ki, tehát a fölvevett levegő tértogatának csak  $\frac{3}{1000}$  részét. Egy év alatt a lélegzéshez szükséges levegő mennyisége 3.285.000 lieter.

Súly szerint naponként a tüdőkön átvonuló levegő mennyisége  $11\frac{1}{2}$  klgr; egy év alatt tehát 42 métermázsza.

A levegőben jelenlevő parányi tisztatlanság már csak egy nap alatt is tehát tetemes mennyiségre emelkedhetik.

De hát miképen tartsuk mindig tisztán a levegőt?

Ezen kérdéshez két oldalról lehet hozzá szólni. Hangoztattuk a szabad természet üde friss levegőjét; keressük hát miként történik a levegő tisztán tartása a természetben.

Első és legfontosabb tényezőként szerepel itt a lég mozgása, mely még akkor is, midőn legkisebb szelet sem érezünk, másodper-

\*) Pettenkofer. Populäre Vorträge.

ezenként 3 méternyi gyorsaságot tesz ki. A szabadban képződő és a levegőbe áramló tisztátlanságok a lég mozgása következtében az óriási légtengerbe rendkívül gyorsan eloszlanak és annyira felhigítatnak, hogy érzékeink elől teljesen elvesznek.

Előidézhetjük-e ezen gyors eltávolítást és felhigítást lakásaink levegőjében? Egy kis utángondolás meg fogja adni mindenkinek a választ, hogy olyan fokban, mint az a levegőben történik, ez még a legtökéletesebb ventilációval sem érhető el; azonban egy esetben, az egészség fenntartására nézve elegendő mérvben megtörténhetik ezen fölhigítás, ha a lakásokat minden oldalról körülvevő levegő tökéletesen tiszta.

A körlég tisztántartásának egy másik tényezője az eső, mely időszakonként alaposan kimossa és megtisztítja.

Ezen faktor alkalmazása lakásainkban még kevésbé jöhet szóba.

Egy harmadik faktorként működik a légköri villamosság s az ozon egyéb számos forrása a természetben, mely elpusztítja a szerves anyagokat és csirákat s a levegő megjavításának egyik igen hatásos tényezőjét képezi.

Alkalmazhatjuk-e ezt lakásainkban? Elő fogok állítani itt ozont elektromos feszély fölhasználásával. Ozont képező esővemen át tiszta Oxygént vezetek s egy nagy inductorium segélyével erős elektromos feszély hatásának vetem alá. A esőből kilépő Oxygén átható, saját-szerű szagot nyert, melyet néha a szabadban, főleg égi háboruk után, igen gyenge fokban érezhetünk. Ily concentráltabb alakban, mint e kis edények most tartalmazzák, már súlyosan megtámadná légző szerveinket. Vegyi hatásai rendkívül erélyesek; így jódkaliummal elegyített keményítő oldatán keresztül vezetve, azonnal kék színezést idéz elő, jódot választván ki a jódkaliumból; mely hatást az Oxygén nem képes gyakorolni. E másik edényben vegyi úton állítok elé ozont, tömény kénsavnak behatása által fölmangánsavas káliumra; mihelyt e terpentín olajba mártott üveg pálczával közeledem felé, erős sistergés és tüztűnemények között égeti el a terpentint s koromból álló füstfelleg száll föl az edényből. Az ozon alkalmazása lakásainkban sok veszélylyel járna; erőteljes hatásait nehéz lenne kormányozni, s alkalmasint előbb pusztulnánk el mi, mint a szervezetek, a melyeket a levegőben megsemmisíteni akarnánk. Vannak rendelkezésünkre más desinfiáló anyagok is, melyekkel azonban — kivéve egyes eseteket,

hol alkalmazásuk nagyon is indikált — rendszeren több kárt, mint hasznot idéznénk elő. Még legártatlanabbak a füstölő szerek, legártatlanabbak mind a szerves anyagokra nézve a levegőben, mind reánk, mert többnyire csak szaglási szerveinket csaljuk meg velők, mint a gyógyszerész ízérékünket, midőn keserű lapdacsait fűszeres porokba burkolva nyújtja.

Meg kell emlékezmem mégis egy anyagról, mely szervezetünkre való ártalmatlanságával erős desodorizáló és desinficiáló hatást egyesít, s a mellett olcsó és könnyen alkalmazható.

Ezen anyag a szén, mely porrá törve rendkívül nagy felületénél fogva sok légnevelő anyagot képes fölvenni s azoknak az egyidejűleg fölvevő Oxygén által való elégetését előidézni. Ezen anyagnak ilyetén czélok elérésére nézve bizonytal nagy jövője van.

Hogy lakásaink levegőjét tisztán tartsuk, arra nézve, mint az elmondottakból kitűnik, csak csekély mérvben használhatjuk föl a szabad természet rendelkezésére álló eszközöket s ez oknál fogva czélszerű lesz, ha e kérdésnek másik oldalát teszszük tanulmányozásunk tárgyává.

Ha nem pusztíthatjuk el kellő fokban a rossz levegő ártalmait lakásainkban, s szenvedni alattok még sem akarunk, akkor nem marad egyéb hátra, mint az, hogy ne engedjük, hogy egyáltalán a levegőbe kerüljenek!

Hic Rodus, hic salta!

Elmondtuk, hogy maga az ember folytonosan hozzájárul lélegzése, stb. által a levegő szennyezéséhez, ez tehát el nem kerülhető, de az általa előidézett hátrányokon bő szellőztetéssel eléggé segíteni lehet, ha, mint kiemeltem, a szellőztetésnél behatoló levegő tiszta. A mi viszonyaink között megfelelő-e ezen követelménynek? Csak kísértsük meg, nyissuk fel ablakainkat bizalommal és . . . zárjuk be csakhamar újból. Az erős hideget és szeles időjárást kivéve nálunk, legtöbbszörre kényszerítve vagyunk erre, az undor minden nuance-ait gerjesztő szagok miatt, melyeket az utcákon, az udvarokon és még inkább a talajban felhalmozott és bomlásnak indult hulladék-anyagok lehelnek felénk. Zárjuk be tehát az ablakot és ülünk le nyugodtan karosszékünkbe, inkább szívja saját szobánk levegőjét, mint a talajbeli bakteriumok produktumát.

Sajnálatomra el kell vennem a nem szellőztetés barátaitól is azon amugy is csekély vigasztalást, hogy tisztább levegőben élnek, midőn zárva tartják ablakaikat.

Azon anyagok, a melyekből házainkat építjük, számtalan finom likaacsosal birnak, s ezen likaacsokon keresztül közlekedik lakásunk a külső levegővel, úgy, hogy senkisésem ringathatja magát abban a hitben, hogy ha lakásába elzárkozik, teljesen elzárkozott a külvilágtól s a szomszédjaitól jövő rossz levegő, ragályesirák, stb. nem érhetik. És épen ez oknál fogva arany-igazság rejlik ama szavakban: „Ha egészségesen akarsz lakni, saját tisztaságod mellett főleg arra kell nézned, hogy közelebbi és távolabbi szomszédaid is tiszták legyenek.“

Hogy mennyire közlekedik a külső levegő a falakon keresztül a szobák levegőjével, azt egy egyszerű kísérlet által is megmutathatom.

Egy jól kiégett normál téglát mutatok itt be, melynek keskeny oldalait vaslemez veszi körül oly módon, hogy a vaslemez léghatlan ragacsosal van a téglára erősítve.

A téгла mellső és hátsó részét, egy-egy a vaskeretbe illő s bele szintén légmentesen alkalmazott üveglemez zárja.

Ezen üveglemezek közepükön kerek nyílással s ebbe erősített csövecskével ellátvák.

Ha az egyik csövecskét a világító gázt vezető kautschuk csővel kapcsolom össze, azt tapasztaljuk, hogy nemsokára az ellentett csövecskén a gáz meggyujtható. A gáz csak a téгла likaacsain hatolhatott keresztül.

Igy hatol a levegő is keresztül falainkon, különböző mennyiségben és különböző gyorsasággal, az építkezéshez használt anyag minősége, a belső és külső hőmérsék különbségének nagysága és a külső levegőnek mozgási gyorsasága és iránya szerint. És ez nagy szerencse egészségünk fenntartása érdekében.

A levegő közlekedése azonban csak akkor történhetik, ha a fal száraz; mihelyt likaacsai levegő helyett vizet tartalmaznak, nem hatolhat a levegő rajta keresztül.

Egy más, hasonló szerkezettel bíró téglát megnedvesítettem, és most ezzel ismétlem az előbbeni kísérletet; miként tapasztalható, a gáznak nyoma sem hatolhat rajta keresztül.

Felette sajnálom, hogy ezen érdekes és egészségi tekintetben nagyfontosságú tény mellett nem időzhetem; sok tárgyat nyujtana ez a megbeszélésre, különösen városunkban, hol annyi a nedves lakás, hogy keresni kell sokáig, míg egy türhetően száraz, földszinti lakásra akadunk.

Legyen szabad még annyit megjegyeznem, hogy nedves lakások, nemcsak a természetes ventiláció megakadályozása miatt egészségtelenek, hanem azon oknál fogva is, hogy a szobákban a nedves falakra tapadó por szerves részei folytonos bomlásban vannak, elrothadnak s innen azon nehéz, dohos szag ilyen lakásokban; továbbá a falakba a talajból is fölszivárgó víz magával hozhatja a ház szomszédságából és távolabbi helyekről a szennyet, melyet a tisztátlanított talajban fölvett s a falakon a szobákban folytonosan elpárolvá, mind koncentráltabbá teszi a falat rothadó részekben, úgy, hogy egy kis nedves folt a szoba alján már elegendő, hogy folytonosan megfertőzze a levegőt.

E körülmény felvilágosítást nyújthat egy részben már azon tapasztalati tényről is, hogy nedves lakások lakói általában gyakrabban vannak megbetegedésnek alávetve; ilyen szobákban tartott és különben gondosan őrzött gyermekek különösen szenvednek alatta; az egyéni dispositió bizonyos betegségek iránt erősen növeltetik s a gyermeknek még gyenge szervezete csak esekélyebb ellentállást bír kifejteni ezen ártalmakkal szemben, mint a felnőtt emberé. És nem valószínűtlen, hogy ezen az úton is terjedhetnek ragályos anyagok egyik házból a másikba; a betegek ürülékei, mosó-vizei, stb. a talajba kerülnek, a talajvizzel elegyednek s ezzel messzire elterjedve a föld alatt fölszivároghatnak a ragály helyétől messzebb fekvő lakásokba is.

Bizonyosak lehetünk a felől, hogy nedves lakásaink nem kis mérvben járulnak hozzá egészségi viszonyaink szomorú állapotához.

A felhozott ürülékekből és a szennyezett talajból kiáramló ártalmas légnemek és anyagok azonban nem csak a nyitott ablakokon és tömör falainkon képesek keresztül hatolni s megrontani lakásaink levegőjét; még sokkal félelmesebb közlekedési úttal is bírnak, a melyen közvetlenül és nem annyira hígított állapotban hatolnak szobáinkba, mint az említett közlekedési úton. Az eddig tárgyalt utak

oldalról és felülről szolgáltatják a levegőt, emez alulról, közvetlenül a földből.

Midőn a talaj felszínéről és legfelső rétegeiből esők után a víz részint elpárolgott, részint beszivárgott, a föld különböző minőségéhez képest többé vagy kevésbé nedves lehet felső rétegeiben, azonban ezen nedvesség, még esős időben is, a talaj likacsainak csak egy kis részét foglalja el, a likacsok térfogatának túlnyomó részében levegő van, s ezen levegő az, melyet talajlégnek nevezünk.

A talajlég folytonos közlekedésben van a külső levegővel s az uralkodó légnyomás, szélirány és szél erősség szerinti változó ingadozásoknak van alávetve, hullámzik föl alá, és majd kevesebb, majd több jut ki belőle a körlégbe és cserél friss levegővel helyet. Hasonló ingadozásoknak van alávetve a talajvíz hullámzása által is; midőn a talajvíz felszíne emelkedik, a víz mennyiségének megfelelő levegőt szorít ki a földből, felszínének esésénél pedig a levegő hatol az általa elhagyott likacsokba.

A talajlég Oxigénje fontos szerepet játszik, megváltoztatja a talaj vegyi összetételét s a talajba jutott szerves anyagok lassu elégetését idézi elő.

A talajlég összetétele ennél fogva, a szerint, a mint kevesebb, vagy hosszabb ideig időzött a talajban; a szerint, a mint kevesebb vagy több oxydálható anyagot talált, szükségképen kisebb vagy nagyobb mérvben el fog térni a körlég normal összetételétől.

Ezen eltérésre befolyással fog birni azonkívül magának a talajnak a minősége, többé vagy kevésbé likacsos természete, továbbá a talajban egyidejűleg jelenlevő nedvesség, és kétségen kívül a hőmérsék is.

A talajlég összetételének eltérése a körlégtől, különösen egy alkatrész mennyiségi viszonyának tetemes megváltozásában tapasztalható; ezen alkatrész a szénsav, mely a körlégben csak 0.03—0.06 % mennyiségben fordul elő; a talajlégben a szénsav mennyisége mindig jóval nagyobb és mentől szennyezettebb a talaj szerves anyagokkal, annál nagyobb — különben egyenlő körülmények közt — a talajlégnek szénsavban való tartalma is.

Állati és növényi anyagoktól egészen ment talajban a levegő összetétele ép olyan, mint a körlevegőé, mint azt dr. Zittel által a libyai sivatagnak talajából hozott levegőn constatalni lehetett.

A szénsav mennyisége a talajlégtben tehát mértékéül szolgálhat a talajban végbemenő oxydálási folyamatoknak és egyúttal a talaj szennyezettségi fokának. De a szénsavban egyszersmind egy követ-hető és mennyiségileg meghatározható jelzöt is birunk arra nézve, hogy egy bizonyos időben mennyi talajlég cserélt helyet, mennyi talajlég áramlott ki a földből.

A talajból kiáramló levegő magával hozza a szerves anyagok légalaku bomlási terményeinek is egy részét s magával ránthatja azon apró szervezeteknek csiráit is, melyek szennyezett talajban sohasem hiányoznak; magával hozhatja tehát a fölszinre azon ragályos anyagokat is, melyek bizonyos betegségeknek előidézésére képesek.

Kavicsos, fővényes talaj legdúsabb levegőben; térfogatának legalább  $\frac{1}{5}$ -ka levegő, de az egészen tömöttnek tetsző földek is nagy mennyiségű levegőt tartalmaznak, sőt számos közet is jól bo-csátja át a levegőt, így például a maltai hires homokkő, melyet nagymennyiségben használnak építkezésekre, és melyből az angol hajókon vizszűröket készítenek.

Hogy az összefüggésről, mely a körlég és talajlég között fenn áll, a netalán kétkedöket meggyözzem és igazolhassam azt, hogy egészen tömöttnek látszó anyagok is átbocsátják a légnemeket, egy néhány kísérletet leszek bátor bemutatni.

Először ismétlem Pettenkofer müncheni tanárnak e tárgyra vonatkozó két kísérletét.

Ez üveghenger kora reggel  $\frac{2}{5}$ -déig megtöltetett finom kavics-esal, s erre sodronyból készített kalitkában egy madár helyzetetett, úgy, hogy mintegy 1 liternyi légtör a madár rendelkezésére maradt, mire a henger felső  $\frac{2}{5}$  része is kavicscsal megtöltetett.

A madár, mely tehát mintegy 10 óráig van már így elzárva, különös változást nem mutat, nyugodtan él.

Pedig e madárnak óránként 20 köbcentiméter oxygénre van szüksége, hogy életét folytathassa; 1 liter levegőben pedig mintegy 200 köbcent. Oxygén van, úgy, hogy a madárnak már minden Oxy-gént föl kellett használni az öt körülvevő levegőből. Szükségképen következik tehát ebből, hogy légeserének a homokon keresztül be kellett következnie, sőt tetemes légeserének, mert a madár megszünt volna már élni, midön a légtörében foglalt Oxygén felét emésztette föl, ha az a külső levegőből nem pótoltatott volna.

Mintegy másfél méternyi hosszú és alján beforrasztott üvegeső hasonló homokkal lön megtöltve, előbb azonban a cső fenekére vékonyabb átmérőjű cső helyzetetett el, melynek felső vége egy közönséges manometerrel áll kapcsolatban.

A manometernek a csővel összekapcsolt szára csak is a homokrétegen keresztül közlekedhetik a külső levegővel; ha most fuvást gyakorlok a homok felszínére, a manometer szabad szárában azonnal emelkedik a higany, a mint az a táblára vetített képen jól észlelhető és a mi kétségenkívülivé teszi, hogy a homok felszínére gyakorolt légnyomás, a homok közt lévő levegőn át vitetett a manometerhez.

Itt egy vastagfalú, egyik végén zárt agyaghengert mutatok be, melynek szabad nyílásába kautschuk dugó segítségével egy kis higany manometert erősíték meg. A manometerbe platinhuzalok vannak forrasztva oly módon, hogy ha a higany a két szárban nem egyenlő magasságban áll, érintkezésben van mind a két platin-huzallal, egyenlő állás mellett azonban csak az egyikkel érintkezik.

A platinhuzalok egy Bunsenféle galván elemmel és egy elektromos csengettyüvel állanak kapcsolatban. Mihelyt a higany mindkét huzalt érinti, az áram záratik és a csengettyü megszólal.

Beállítva a hengert egy tágasabb üvegedénybe, a manometert úgy helyezem el, hogy mindkét szárában egyenlő magasságban álljon a higany, az áram tehát megszakíttassék.

A henger levegőt tartalmaz; ha most a külső edénybe szén-savat vezetek, ez keresztül fog hatolni a henger likaesain; azonban a szén-sav sűrűbb levén, belőle kevesebb fog ugyanazon időben a hengerbe hatolhatni, mint a meenyi levegő ugyanazon időben a hengerből eltávozik; ennek következtében a hengerben kisebb nyomás jön létre, mint a külső légnyomás, a külső légnyomás tehát a manometer higanyát a henger felé fogja hajtani s azt ily módon érintkezésbe hozza a második platinhuzallal is, mire a csengettyünek meg kell szólalnia.

Hasonló szerkezetű, de ellentett értelemben beállított manometerrel kapcsolom össze ezen második agyaghengert, és fölé egy tág üvegburát függesztek. A burába most világító gázt vezetek, melynek fajsúlya csekélyebb a levegő fajsúlyánál; a világító gáz tehát nagyobb

sebességgel fog az agyaghengerbe hatolni, mint a levegő az agyaghengerből kifelé; a hengerben nagyobb nyomás jön létre és ez a manometer higanyára átviteltvén azt a külső szárba felszorítja s így érintkezésbe hozza a második platinhuzallal. Az elektromos áram tehát keringhet; útjába azonban most esengettyű helyett egy lőporral ellátott kis töltényt igtattam be, s a lőporon keresztül vezető közönséges sodronyt egy vékony platinhuzallal eseréltem el. A vékony platinhuzal nagy ellentállást vet az áram útjába s az elektromosság egy része meleggé alakul át, mely e sodronyt izzásba hozza . . . s a töltény ime eldurant.

A levegővel tehát minden oldalról a falakon, a földön át minduntalan közlekedik lakásaink belső levegője; ha tiszta a külső és a talaj levegő, szobánk levegője is megtisztul s kellő ablaknyitás mellett eléggé megújítható mindig. Ha szennyezett a külső levegő vagy a talajlevegő, hiába zárkozunk el, az megtalál minket a legelrejtettebb szögletben is bizonyosan.

És pedig nagy a levegő mennyisége, mely a talajból áramlik a házakba, főképen télen, ha a szobák fűtetnek; fölemelkedhetik a levegő 50%-ára, sőt az emeleti lakásokban is 38%-ra.

A talajlég beáramlásáról a szobákba, tesz bizonyoságot azon számos eset, midőn néhány ölnyi távolban valamely háztól az útczai gázvezetés egy csőve elpattant s a szomszédos házakban, főképen azokban, hol legjobban fűtöttek, a talajon keresztül beáramlott világító gáz komoly, sőt halálos kimenetelű mérgezést is idézett elő. Tavaly minálunk is előfordult a szentegyházútczában egy ilyen eset.

A tisztátlan szomszédság tehát nem csak kutank vizét fertőzetheti meg, hanem megmérgezi még sokkal veszélyesebben a levegőt, a melyet szivnunk kell, s azért, ha azt óhajtjuk elérni, hogy tiszta, egészséges levegőt szivjon e város lakossága, legelső dolgunk a talajnak megjavítása és ezentűli tisztántartása legyen.

Nem az én feladatom e helyt, a talajnak egyes járványos kórokkal való szoros összefüggésére kiterjeszkedni, annál kevésbbé, miután a m. t. hallgatóságnak alkalmá lesz ezen tárgyról társulatunk más, nálamnál illetékesebb tagjaitól, kimerítő adatokat hallani. Csak néhány oly momentumra szorítkozom tehát, a melyeknek valósága immár minden kétely fölé emeltetett.

A cholera föllépésének és terjedésének megfigyelése azon határozott eredményre vezetett, hogy e kór a legszorosabb összefüggésben áll a talajjal és csak oly helyen léphet föl, a hol a talajban a kifejlődéséhez nélkülözhetlen tényezőkre talál. Bebizonyult az, hogy az állati és növényi hulladékokkal szennyezett talaj a cholera föllépésének egyik fontos tényezője, melyhez azonban azon kívül még több, eddig ismeretlen tényezőnek kell hozzá járulnia, hogy e betegség előállhasson. Ugy, hogy a tényezőknek egy összefüggő lánczolata szükséges és minden egyes lánczszemnek kellő időben és kellő körülmények közötti összjátéka és közreműködése, hogy a cholera fölléphessen.

Nálunk Európában szerencsére csak ritkán jöhet létre a teljes láncz, miglen Kelet-Indiában az egyes föltételek a lánczszemek majd mindig összeműködhetnek a kór előidézésére.

A cholera terjedésére nálunk a kész cholera ragályanyagának behozatala szükséges; ezen ragályanyag azonban bizonyosan számtalanszor jut el Európába, a jelenkor könnyű és gyors közlekedése folytán a nélkül, hogy nálunk is ezen kórt előidézze; s ha a járvány némely években mégis kiüt, bizonyos szabályszerűség jelentkezik mindig föllépésében, a mennyiben bizonyos helyeken mindég rettenetesen pusztít, míg másutt — és pedig igen gyakran az illető helyek közvetlen közelében — alig, vagy épenséggel nem válik veszélyessé. Kell tehát bizonyos localis dispositiónak (Pettenkofer) lenni arra nézve, hogy egyes helyeken mindég föllép, míg más helyeket megkimél.

A tapasztalás immár azt mutatta, hogy ezen localis dispositió egyik nélkülözhetlen föltétele a nedves, szennyezett talaj.

A cholera megkapására szükséges még a szervezetnek bizonyos állapota, melyet individualis dispositiónak neveznek; a mennyiben tapasztalható, hogy ugyanazon inficiált helyen élő emberek közül csak némelyek kapják meg e bajt, míg mások mentve maradnak tőle.

Miután a cholera ragályanyagának behozatala ellen hiába való minden quarantine, miután az individualis dispositió mibenlétét nem ösmerjük és így tehát létrejövése ellen sikeresen nem küzdhetünk, nem marad számunkra más hátra, mint hogy a láncznak ismert és hatalmunkban álló harmadik szemét törjük ketté: Javítsuk meg a talajt, melyen élünk és ne engedjük folytonosan megfertőztetni!

Ha ezt a kellő mérvben megtettük, és a cholera kifejlődhetésének egyik tényezőjét megsemmisítettük, akkor nem kell annyira félnünk ragálycsiráinak behozatalától sem, azok nem lesznek képesek oly ártalmat előidézni, mint az ezelőtt mindig történt.

„A cholera csirája csak a kanócot képviseli (Pettenkofer), mely meg nem töltött ágyun vagy aknán hatástalan marad, mely nem válik veszedelmessé még akkor sem, ha az akna nedves löport tartalmaz, vagy olyat, melynek egyik alkatrészét, például a szenet eltávolítottuk; de a mely bennünket menthetetlenül a légbe röpít, mihelyt a lőpor alkatrészei helyes arányban vannak jelen.“ A szenet ismerjük, az egyik láncszemet, ez a fertőzött talaj; gondoskodjunk tehát idején ennek megjavításáról, akkor bizonyosan nem fogja siratni a város egy jövődő alkalommal, 600—700 lakosának elpusztulását, mint az 1873-ban történt, midőn a kolozsvári halandóság 70<sub>8</sub> pro mille-re emelkedett.

Valamint a cholérára, ugy a typhusra, a váltólázra és egyéb járványos jellegű kórokra nézve is kétségkívülivé van téve szoros összefüggésük a talajjal. Valószínű azonban, hogy a legtöbb betegség mellett kisebb-nagyobb fokban szerepel.

De hát annyira szennyezett lenne a mi városunk talaja, kérdhetné valaki, hogy szükséges róla annyit beszélni?

Válaszoljanak erre a következő számok.

Sok, különböző körülmények közt élő, különböző koru emberekre vonatkozó egyenes kísérletek által megállapított eredmények szerint:

Évenként egy emberre esik átlag:

34 klgr. szilárd excrementum,

428 „ csepfolyó „

90 „ konyhahulladék és házi szemét ( $\frac{1}{4}$  klgr. napjában.)

15 „ hamu.

Egy év alatt összesen: 567 klgr.

Ehhez jön még egy más anyag, mely közönségesen tekintetbe sem szokott vétetni s naponta mégis egy háztartásban, nagy mennyiségre emelkedik, értem a különféle piszkos folyadékokat, melyek a háztartásból erednek, mint mosó- és mosdóvizek, a konyha, a szobák felmosására, a ruhamosástól stb. származó vizek, melyekből Pettenkofer vizsgálatai alapján átlag fejenként 30 liter esik egy

napra. Föltéve immár, hogy ennek  $\frac{1}{3}$ -da elpárolog, tehát elvitele nem szükséges, mégis marad fejenként 20 liter elszállítandó folyadék, a mi egy év alatt 7300 klgrmot tesz ki. Az előbbivel összegezve tehát 7867 klgr. eltávolítandó szenny esik átlag évenként egy ember után.

Ha tekintetbe nem vesszük egyelőre ezen mosó- és egyéb szennyvizeket, a konyhahulladékot és háziszemetet, a mely tudvalevőleg igen soká áll felhalmozódva és részint a föld, részint a levegő fertőzéséhez hozzájárul, az excrementumok mennyisége már magában évenként egy olyan városban, mint Kolozsvárt, 30,000 lakós után 13.860,000 klgrmot tesz, vagyis 138,600 métermázsát. Hová lesz ezen óriási mennyiség? Utána jártam, hogy mennyi szállítatik el ebből évenként a városból:

Naponként 24 — 362 liter tartalmú -- hordó szállítatik el, ez évenként tesz 3171 köbmétert. 1 köbméter excrementum súlya átlag 1000 klgr.; tehát 3171 köbméter ürülék nyom 3.171,000 klgrmot, vagyis 31,710 métermázsát. 31,710 métermázsa vitetik tehát ki egy év alatt a városból, 138,600 métermázsa produkcióval szemben s így visszamarad évenként:  $138,600 - 31,710 = 106,890$  métermázsa.

Az elővárosokból a lakósok által magánúton trágyának mintegy 4<sup>o</sup>/<sub>o</sub> használtatik még azonkívül fel, azaz 5544 m.mázsa, levonásba hozva ezt is, marad vissza:

$106,890 - 5544 = 101,346$  métermázsa, vagyis 74·4<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, azaz, csaknem háromnegyed része az excrementumoknak visszamarad a lakások közvetlen szomszédságában.

Honnan van az, hogy ekkora évenkénti tömeg, az idők folyamán még gúlak képződésére nem vezetett? — Egyrésztől onnan, hogy az excrementumokban foglalt nagy mennyiségű víz egyrésze elpárolog, más részé pedig telítve az ürülékek bomlási terményeivel, beszivárog a földbe, a hol a talajvizhez elegyedik, a szilárd anyag rothadó terményeinek egy nagy része így a földbe jut, más része pedig illó terményeket képezve a levegőhöz keveredik s fertőzi lakásaink levegőjét.

Ki ne ismerné ezen, különösen a melegebb évszakokban és főleg nedves időben föllépő borzasztó bűzt, mely udvarainkról fölszáll, mely behatol ablakainkon, midőn azokat szellőztetésre nyitjuk.

Az excrementumok termelése, elhordása és a talajba és levegőbe való átmenetele közt végül egy bizonyos egyensúlyi helyzet jön létre, mely számokban kifejezhető és a mi viszonyaink közt, hivatalos adatok nyomán 13,362-t tesz; azaz, a kolozsvári excrementumok statusquoja 13,362 köbméter, annyi az átlag állandóan lakásaink között felhalmozott excrementumok mennyisége.

Hogy az ürülékeknek nyitott, rosszul, vagy egyáltalán ki nem falazott gödrökben ily óriási mennyiségben folytonosan való eltartása, mekkora mérvben fertőzi meg lakásaink levegőjét, arról egy kis számítással gyors felvilágosítást nyerhetünk.

D<sup>r</sup>. Erisman n e tárgyra vonatkozó vizsgálataiban azt találta, hogy 1 köbméter ürülék anyag 24 óra alatt légalakban kiválaszt:

619 gr.	szénsavat,
113 „	ammoniákat,
2 „	kénhidrogént,
415 „	különböző széntartalmú vegyületeket. (Mocsárlég, zsírsavak, stb.)

Összesen: 1149 grammot.

Ezen vizsgálatok mellett az is kitűnt, hogy a míg a légnemű bomlási terményeknek ezen mennyisége a levegőbe megy át, azalatt az ürüléssel érintkező levegőből tetemes mennyiségű Oxigén vonatik el; 24 óra alatt 1 köbméter gödörtartalom 769 gr. Oxigént vesz föl. A rothadó anyagok ugyanis óriási mennyiségű apró szervezetet tartalmaznak, melyek életükhez és az anyagok fölemésztéséhez sok Oxigént igényelnek.

Számítsuk immár ki, mennyit produkál naponként ezen légnemű anyagokból Kolozsvár.

1 köbméter adván naponként 1149 grammot, az itteni status quo 13,362 köbmétere termel naponként  $153\frac{1}{2}$  métermázsa légnemű bomlási terményeket, melyeknek nagy része előbb szobáinkon vonul át, mielőtt a légtengerben elveszne.

A közölt számok  $15^{\circ}\text{C}$  hőmérsékre vonatkoznak, ha azonban a hőmérsék csak  $10^{\circ}$ -kal emelkedik, akkor ugyanazon időben a produkált légnemű termények mennyisége  $2\frac{1}{2}$ —3 annyi.

Ugy hiszem, hogy ezen számok eleget mondanak.

És azután legyenek nálunk kedvező egészségi viszonyok! Mikor jövend el azon időpont, midőn közegészségi kérdésekről általá-

nosságban úgy fogunk gondolkozni, mint más culturnemzetek. Meny-nyit kell tennünk, míg utólérhetjük őket!

Disraeli, korunk egyik legnagyobb volt államférfia híres manchesteri beszédében a közegészségügyről a következőképpen emlékezett meg:

„Az én véleményem szerint a nép egészségi állapotának javítása oly fontos társadalmi feladat, a mely minden egyebet megelőz. Nem lehet elég gyakran s elég nyomatékosan ismételni azt, hogy ha egy nemzet nagyságáról és jövőjéről van szó: mindenekelőtt annak közegészségi állapotát kell szemügyre venni. És ha egy ország győzelmi jelekkel van is fődve s büszke lehet műintézeteinek gazdagságára, muzeumjaiban s könyvtáraiban felhalmozott szellemi kincseire, és lakja bár ezt egy értelmes és szellemes nép: de ha benne a népszámlálás a nép számának csökkenését mutatja, ama nemzetnek nagy történeti jelentősége nem csak csökkenni fog, hanem lassanként végkép el is enyészik.“

Mily gondolatokkal tekintsünk mi a jövőbe, midőn a legutolsó népszámlálás Magyarországon 1869. végétől 1880. végéig, tehát 11 év alatt, évente átlag csak 0·13 % szaporodást mutat föl; míg 1857—69 végéig, tehát abban az időben, melybe esett az 1866-ik nagy cholera, két olaszországi és a német háború Königrätzzel, a szaporodás mégis évente egy egész százalék volt.\*)

Nem szólnak-e ezen számok ijesztően közegészségi állapotaink nyomorult voltáról?

Az ivóvíz kérdése, a talaj tisztítása igaz csak egy-egy tényezőt képez e viszonyok megjavításában, de mindenesetre oly fontos tényezőt, melynek kellő figyelembe vétele magában is nagy lendületet képes adni a javuláshoz.

Mutatják ezt számos előrement példák más városokban, melyeknek mindenikében kivétel nélkül a közegészség állapotának javulását látjuk.

A többi tényezőknek, mint kellő táplálkozás, jobb lakások, finomabb erkölcsök, stb. lényeges befolyásától most egészen eltekintve, csupán a talaj sanirozása és jó ivóvíz magában mindazon városok-

---

\*) Közegészségügy. Dr. Fodor József, 1882. 1. szám.

ban, mint London, 24 más angol város, Lipese, Hamburg és sok másban a halandóságnak egyaránt  $3\%$ -al való leszállítását eredményezte.

Nincs semmi okunk föltenni, hogy a mi városunk ebből kivételt fogna tenni, és ha csak annyit is érünk el vele, mint a többi városokban, ez nálunk évente **90** emberéletet jelent és **3060**-nal kevesebb megbetegedési esetet.

Ha jelenleg 1000 ember után 40 hal meg, ez 30,000 ember mellett tesz 1200-at.

Ha jövőre 1000 ember után csak 37 fog meghalni, akkor 30,000 ember után 1110, tehát **90**-el kevesebb egy év alatt. A halálesetekkel arányosan fog leszállani a megbetegedések száma is, és a 90 halálesetnek megfelelő kevesebb betegedési eset fog előfordulni. Hosszú évi tapasztalat és statisztikai adatok alapján 1 halálesetre legalább 34 megbetegedési esetet kell számítani; nálunk a 90 halálesetnek megfelelne tehát **3060** kevesebb megbetegedési eset.

Szintén statisztikai adatokból következik, hogy átlag 1 beteg 20 napig áll kezelés alatt, 3060 tehát  $3060 \times 20 = 61,200$  napig. Minden kezelési napért csak 1 frtot számítva, a mibe a tartás, gyógyítás, stb. kerül, eltekintve egészen a keresetképtelenség miatti tetemes veszteségtől, az évente magában már **61,200** frt tiszta megtakarítást képvisel. Kolozsvár városa tehát, ha mindössze a megbetegedési esetek számának csökkenéséből folyó megtakarításra alapítjuk számításunkat, a csatornázásra és vízvezetésre magára, nemzetgazdaságtanilag igazolhatóan egy oly összeget fordíthat, melynek ezen **61,200** frt a kamatját képviseli. Miután a város  $4\%$ -ra kaphat tőkét, ezen összeg **1.530,000** frt.

Ennyiből Kolozsvárt csatornázást és vízvezetést lehet előállítani.

(Hátha valamikor Kolozsvárt is a halandóság  $22\%$ -ra fog leszállani, mint Londonban, akkor itt évente 540 emberrel kevesebb fog meghalni és 18,360-nal kevesebb megbetegedési eset fog előfordulni, a mi ismét 367,200 ápolási nap megtakarítását és e szerint 367,200 frt megtakarítását eredményezné. A ki ezt tudná keresztül vinni és Kolozsvárt a halandóságot a jelen  $40\%$ -ról  $22\%$  leszállítani, a mellett, hogy ezereknek mentené meg életét; a városnak **9.180,000** frtnyi tőkét ajándékozna).

A talaj sanirozásának alapföltételei: elkerülni a mennyire csak lehet, hogy a talajba az emberi étellel és háztartással kapcsolatos hulladékok kerüljenek.

Az egyetlen czélszerű megoldása pedig ennek az összes cultur államok közegészségi commissióinak összhangzó nézete alapján a **canalisatió**. Oly canalisatió, mely az összes válmányoknak gyors és tökéletes eltávolítását lehetővé teszi, tehát a melynek kellő méretei, kellő esése és kellő vizmosása van. Egy ilyen nálunk pedig a Szamos kedvező fekvésénél fogva könnyen keresztülvihető.

Nagy elhatározás, nagy áldozatkészség és nagy erély szükséges ahhoz, hogy ez létesíttessék; de könnyüvé lesz a munka azon meggyőződés szilárd öntudatában, hogy vele, bármit szóljanak is a haladás szelleme elől elzárkozott s a tudomány vivmányait elősmeni nem akaró vagy nem bíró egyes emberek, hogy vele emberbaráti s valódi hazafiui kötelességet teljesítettünk.

S ha azon pénznek, melyet a város polgárai jelenleg a víz beszerzésére, háztelkeik legkevésbé sem kielégítő tisztántartására fordítanak, a mit gyógyszerekért, koszorukért, a harangozónak és a szomorú tisztet végző fekete gárdának fizetnek, csak egy részét is a canalisatió alapjára convertírozni elhatározzák magokat, ha e conversió lehetőségének meggyőződése el fog terjedni mind szélesebb körben, meg lesz adva a mód is a hazafiui feladat teljesítésére.

Nem egy nap, nem egy év fog kelleni a nagy munka keresztülvitelére, de hiszen „Alta die solo non est exstructa Corinthus.“

---