

Már éppen Fiume felé nézünk, hogy vajjon messze van-e még, mikor észreveszszük, hogy a ladik padja alatt guggol a Magyar Tenger egyik legtekintélyesebb szivacsalakja: a kehelyszivacs, *Reniera (?) calix*. Ez valóban óriási kehely, melyből talán a tenger hatalmas szellemei ihatnának mulatságaikon — ha lennének.

De e kehelyszivacs már nem a Quarneró saját alakja: ez a dalmát kerülethez tartozik, mely a Quarneróban még előfordul. S mit tanulhatunk e jelenségből, melyre a többek közt a kehelyszivacs előfordulása is tanít? Azt, hogy ha a Quarneróba valamely állatot tenyésztésre akarunk fogni, azt a dalmát kerületből kell átszállítanunk, ha ugyan ott előfordul, mert más kerület nem ad nekünk a Quarneróban életre való fajokat, még a trieszt-velencei sem, vagy ha ad is, azok szerfelett kényes becзék lesznek, melyeket elsöpör az első megpróbáltatás esete.

De ime, kis hajónk partot ér, és mi örvendünk, hogy a szivacsok világából a mi világunkba, a kedves Fiumébe *hazaérkeztünk*.

DR. DEZSŐ BÉLA.

XVI. A KEREPESI TEMETŐRŐL.

I.*

Az emberek tömeges együttlakása nagy városokban az egészségre káros hatások légíóit vonja maga után. Kiválik ezek közül az a hatás, melyet az évenként elhaltak nagy száma okoz, az által, hogy a holttestek az esetleg hozzájuk tapadt fertőző anyagok és az életműködések megszűntével meginduló bomlási folyamatok által az élők egészségét veszélyeztetik, esetenként csorbítják. A veszély nagyságában rejlik a temetkezés ügyének fontossága, az emelte a temetkezés ügyét a városi egészségügy első rangú kérdései közé, és teszi a hatóság feladatává oly intézmények fentartását, melyek ezen veszély ellen biztos kezességet nyújtanak.

A szellemi működések megszűntével megszűnik az egyéniség is; az emberi holttest már csak tárgy, melylyel az élők egészsége megóvásának elve szerint kell elbánnunk. Másfél év előtt tűztem ki feladatomból megvizsgálni, vaj-

* Előadatott a k. m. Term. tud. társ. 1879 decz. 17. szakülésén.

jon ezen elv Budapest hulla-ügyénél kellőleg fogatosítva van-e a holttestek eltartása, szállítása és megsemmisítése körül.

A sírboltok csekély számát tekintve, mondhatjuk, hogy nálunk a *földbe temetkezés* az uralkodó rendszer. Meg kelle vizsgálnom, vajjon e rendszernek meg van-e előfeltétele, rendelkezünk e városunktól bizonyos irányban, bizonyos távolságra olyan talajjal, mely a holttestben foglalt szervi anyagnak szervetlen vegyületekké átalakítását gyorsan és úgy eszközli, hogy ezáltal a talaj és ebből az általános életfeltételek: a levegő és az ivóvíz, megrontva nem lesznek. Minthogy pedig gyakorlati eredményt tartottam szem előtt: a fennálló viszonyokat, a használatban levő temetőket kelle bírálólag megvizsgálnom.

A temetők közül a legnagyobbban, nevezetesen a kerepesi temetőben tanulmányoztam részletesen a sírokban végbemenő chemiai folyamatokat, meg-

tudandó: minő tényezők vannak azokra befolyással, melyek ezen folyamatok termékei, és mint folynak le azok az idő haladtával.

A holttestet a sírban talajréteg veszi körül, mely kémiai alkotásai, a likacsiban foglalt levegő és víz által hármast hatást gyakorol a holttestre. Legfontosabb e tényezők közül a víz, mert a holttest bomlásának módozatát ez határozza meg. Víz távollétében, likacsos, mérszartalmú talajban a holttest lassanként oxidálódik, *korhad*, szervi alkotásai főleg szénsavas, salétromsavas sókká és chloridokká alakulnak át. Víz jelenléte az oxidálódáshoz szükséges; de ha túlságos mennyiségben jut hozzá, a holttest lassú elégését hátráltatja, sőt teljesen meg is szüntetheti, a midőn a holttest nagy mennyiségű ammoniák és magas szénhidrogének képződése mellett *rothad*. Ezt a befolyást a víz a levegő, illetőleg az oxigén kiszorítása által gyakorolja. Ugyanazon viszonyban áll ezek szerint a korhadás a rothadáshoz, mint az oxidáció a száraz lepárláshoz.

A víz fölülről az esőből, hóból szivárog, alulról pedig a talajvízből juthat a holttesthez. Mindkét forrást figyelembe kelle vennem. Az előbbire nézve úgy tettem, hogy a légköri csapadék mennyiségét viszonyítottam a hullabomlás azon terményeinek mennyiségéhez és minőségéhez, melyek a talajvízbe mennek át; a második czélból pedig meg kelle határoznom a talajvíz tükreinek viszonyát a sírok fenekéhez. Minthogy pedig a talajvíz magassága tudvalevőleg jelentékeny időszaki ingadozásoknak van alávetve: egy éven át havonként 3-szor mértem meg a talajvíz állását a temető területén és környékén összesen 14 kútban. Tapasztaltam ekkor, hogy míg a temető nagy részében a talajvíz tükre mindig távol marad a síroktól: az északi részekben a téli és tavaszi, sőt a kora nyári hónapokban is a sírokba és sírboltokba hatol a talajvíz és ilyenkor annyira emelkedik, hogy 90—45 cmnyire van csak tükre a talaj felszínétől.

A hullabomlás termékei gázalakúak vagy szilárdak, és ezek ismét oldékonyak vagy oldhatatlanok.

A gázalakúak a talajléggel feljuthatnak a szabad légkörbe, s ha közöttük mérges gázok is nagy mennyiségben vannak jelen: belehelve, árthatnak. Ilyenek a tökéletlen oxidálásnál, a rothadásnál fejlődnek, midőn sok ammoniák is képződik, azért ennek mennyiségét a talajban vettem mértékül s egyúttal a kiömlés lehetőségéről biztosságot nyerendő, meghatároztam azt különböző mélységből vett talajpróbakban. Veszély azonban a talajgázok részéről nem fenyeget, mert azok a légkörben szerfelett nagy hígítást érnek el; nevezetesen a kerepesi temetőben rothadási gázok szaga még a legzsúfoltabb osztályokban és nyáron sem érezhető.

De másrészt egyszerűen elnyelve, vagy vegyületekben eljutnak a bomlási gázok a talajvízbe, hová az oldékony bomlási termékek is mind lemosatnak a síron áthaladó légköri vizek által. Minthogy pedig a talajvíz kútainkat táplálja: azon általános vélemény befolyása alatt, hogy a temetkezés a talajvizet elrontja, erre a kérdésre fektettem vizsgálataim egyik súlypontját, mint a mely a temetőnek a városhoz közel fekvésénél fogva különös fontosságú is. — Meghatároztam a temetőben lévő 12 kútban, hogy mennyi szilárd anyagot tartalmaz a talajvíz, s különösen, hogy mennyi ebből egyrészt a bomlatlan, változatlan szervi anyag, másrészt minő mennyiségben vannak jelen a korhadás és rothadás termékei: a salétromsav és chloridok, illetőleg a salétromossav és az ammoniák. Mivel pedig a talajvíz kémiai alkotásának időszaki ingadozásairól már más vizsgálatokból, melyek a közegészségügyi intézet megfigyelési körébe tartoznak, meggyőződtem: a temetőben lévő 12 kútnak vizeit is egy éven át havonként egyszer végig elemeztem. Így megtudva az ingadozás végső határait, már most bátran viszonyíthattam a temető

talajvizét a környékéhez. És midőn kitűnt, hogy a temetőn kívüli vidékekről, a Pékerdőből és az a körüli zöldséges kertekből a temető alá jutva, a talajvíz salétromsavban valamivel gazdagabb lesz ugyan, de többi alkotó részei fogyanak, úgy hogy a temető kártékony befolyása a talajvízre a mennyileges szennyezés tekintetéből szóba sem jöhet a mellett, melyet az élő ember, a gazdaságok és háztartások hulladékai, emberek és állatok ürülékei stb. okoznak; midőn kitűnt, hogy a temető talajvíze sokkal jobb, mint a lakott városrészeké: az általános felfogással ellenkező eredményhez jutottam, melyet ennek ellenében sem habozom kinyilatkoztatni, mert az lelkiismeretes megfigyelések eredménye.

Vizsgálati tervemnek utolsó pontját képezte a hullabomlás időbeli lefutásának megfigyelése. Itt is gyakorlati szempontból jártam el, midőn a hullák szerves anyagának teljesátalakulására szükséges időt törekedtem meghatározni. Elértem ezt részben az által is, hogy összehasonlítottam a különböző korú sírok közt fekvő kútak vizeit kémiai alkutakra; de ennél biztosabb felvilágosítást nyújtott a sírok egyenes megvizsgálása. Földfúróval különböző mélységekből vettem ki talajt a sírokból és ennek kémiaileg meghatározott organikus szennyezettségéből, valamint a kimerült hullamaradványokból ítélt meg a fokot, melyet a hullabomlás már elért.

Kérdéseim ezen utolsója kiváló értékű a kerepesi temetőben. Ez a temető ugyanis legnagyobbbrészt már betelt; ki a Pékerdő felé nem tágítható, mert oda vasút van tervezve; és a még üres osztályok egy része a talajvíz magas állásánál fogva nem vehető igénybe. Így, vagy más temető-területet kell kijelölni, vagy újból kezdeni a temetkezést ott, hol a törvényes határidő (30 év) már lejárt.

A kerepesi temető 1848. ápr. 1-jén nyílt meg, s azóta a mai napig mintegy 175,000 halott lőn oda temetve. Már mult télen járt híre, hogy a temető

legrégibb részét újból használatba venni szándékoznak. Én már február havában elmondottam nézeteimet a főváros halott ügyéről az „Orvosi Hetilap“-ban, csak általánosságban ugyan, mert megfigyeléseim akkor még töredékesek voltak. Az ismételt temetkezésről mondtam, hogy ha a kegyelet sugallatának még hallgatást tudnék is parancsolni, — pedig nem látom sem a térséget a város körül oly szűken kimérve, sem nem aggódom annyira attól, hogy halottjaink egy helyre temettetése miatt a termő talaj phosphor-tartalmának kimerülése fenyeget, hogy embertársainknak, kiket a most élők legnagyobb része még ismert, maradványait kiszárolandóknak itélném — mondom, ha még el tudnék is tekinteni a kegyelet igényeitől: gyakorlati és közegészségi szempontokból nem helyeselhetem a kerepesi temető legrégibb részeinek újból használatba vételét. Gyakorlati szempontból nem helyeselhetem, mert 30 év alatt városunk lakossága majdnem háromszorosára növekedett, és így egy évi halottak számára nem lesz elegendő az a terület ma, mely volt 30 év előtt, azért csakhamar fiatalabb sírok felbontása válnék szükségessé, ha a területet minden áron megtartani akarjuk; ez pedig a törvény rendeletébe ütközik.

Közegészségi szempontból figyelemztettem arra, hogy mielőtt ama régi sírok tömegesen felbontatnának, meggyőződést kell szereznünk arról, vajjon azokban a hullabomlás, a szervi anyag átalakulása szerveslenné be van-e már fejezve. A törvény határozta 30 évet nem tartottam elegendőnek, mert azt csak régi szokásból vették fel és nem alapszik vizsgálatokon. E vizsgálatok megejtését hoztam tehát javaslatba.

A mult november hóban lőn véglegesen elhatározva, hogy 1880 tavaszán a kerepesi temető legrégibb részeiben, nevezetesen a 7. és 13. osztályban, a temetkezés újból kezdessék meg. Kell, hogy ezt a régi sírok kiürítése előzze

meg. Tudomásom szerint senki sem kutatta, vajjon be van-e itt már fejezve a hullabomlás, és így ama határozat által azon esetleges veszélylyel álltunk szemben, hogy egy nagy területen felturják azt a talajt, mely organikus anyaggal nemcsak impregnálva van, de mert ezen organikus anyag emberi hulláktól származik, fertőző kórok csíráit is rejtheti magában, mi által ama rendszabály végrehajtása járvány-kitörésre is szolgálthat alkalmat.

Nem képzelt veszélylyel akarok ijesztgetni. A népkórok történetében sokszor olvassuk, hogy járványos évből eredő sírok felbontása újabb járvány kitörésére vezetett, mely gyakran öldöklőbb volt elődénél. De messze sem kell mennünk a történelemben. Csak a minap vettük Belgiumon át azt a hírt, hogy a kolera, mely Japánban 1879-ik évben 39.200 ember halálát okozta, onnan vette eredetét, hogy az 1877-ik évből származó kolerasírokat felbontották.

Siettem ennél fogva a kiürítésre kieszemelt terület talaját megvizsgálni.

A kiürítésre szánt két osztályban

nem is kizárólag 1849-es halottak fekszenek; a VII. osztályba 1854. februárhó 24-ig összesen 3900 gyermek temettetett, a XIII-ban pedig 1849. év második feléből származó 700 nagy holttesten kívül még közel 3000 gyermek fekszik az 1860—61 évekből. Ezekben kívül a VIII. osztály északi részében fekszik 252 nagy hulla 1849 április—májusból, a déliben pedig 588 gyermek az 1858—60 évekből. Megfúrtam azért mindezen helyeket és a kiemelt talajt chemiai elemzésnek vetettem alá.

Azon kérdést: mikor tekintendő a talaj még hullarészekkel szennyezve, leghelyesebben úgy véltem megoldandónak, hogy összehasonlítotam ezen sírok talaját a temető más helyeiről vett oly talajjal, melybe még nem temettek, tehát ha szabad használnom a kifejezést, *a temető szűztalajával*, a midőn szennyezettnek tekintetem a sírtalajt, ha szerves anyagban gazdagabb volt, mint a szűztalaj, mivel azon szerves anyag csak a hullától származhatott.

Ezen összehasonlításra szolgál a mellékelt táblázat.

Folyó szám	Fúrás helye	Sír kora	Mélység cm.-ekben	Egy millió rész talajban : (egy kilogrammban miligramm)			
				Szervi nitrogén	Salétromsav	Salétromos sav	Ammoniak
1.	48. és 70. osztály	szűztalaj	100	283	0—13	0—0·660	3·18
			200	198	0—13	0—1·437	2·66
2.	13. osztály	nagy sír 1849-ből	100	493	465	2·976	13·14
			200	58	31	1·867	8·43
3.	8. osztály	nagy sír 1849-ből	100	137	nyoma	1·224	6·09
			200	137	—	0·940	3·63
4.	7. osztály	gyermeksír 1851-ből	50	426	—	2·400	8·26
			95	487	—	2·027	7·31
5.	7. osztály	gyermeksír 1856-ből	50	251	nyoma	2·683	11·75
			95	217	nyoma	4·800	9·80
6.	8. osztály	gyermeksír 1858-ből	95	293	10	1·383	4·80
			150	1043	nyoma	1·733	6·53
7.	13. osztály	gyermeksír 1860-ből	50	298	—	2·053	4·52
			95	58	—	1·292	3·92

Valamennyi talaj finomabb vagy durvább szemű kvarczhomok; valamennyi sok meszet is tartalmaz és így a korhadásra kiválólag alkalmas, mert

mind igen likacsos, sok levegőt foglal magába, és a képződött savakat gyorsan köti meg.

A szervi anyagból csak a nitrogént

határoztam meg a Will-Warrentrapp elvein alapuló, de egyszerűsített égető készülékkel. A salétromsavat és salétromossavat a talaj vizes kivonatában, előbbit indigókénsavval, utóbbit a Tromsdorff-féle kolorimetrikus eljárás szerint vizsgáltam. Az ammoniák meghatározására Schlóssing módszerét követtem, ki a talajt zárt térben nedves mézhidráttal kezeli és az így kiűzött ammoniákat normál sóskasavoldattal kötteti meg ugyanott.

A szűztalajt két izben a 48. osztály egy helyéről és a 70. osztályban a legkülső kút szomszédságából vettem. Az igen egyező eredmények középértékei állnak a táblázat első száma alatt.

A sírtalajok közül csak néhányat vettem fel; okát a következtetésben adom. Látható ezek egy részénél, hogy tartalmuk szervi anyagban még jelentékenyen felülmúlja a szűztalaj értékeit, a többinél már megközelíti, sőt alattuk is áll; a salétromsav valamennyi talajban többnyire semmi, csak néha van jelen, éppen még kimutatható jelentékenyebb mennyiségben egyetlen esetben, mi a nitrátok nagy oldékonyságából könnyen megmagyarázható. De jelentékeny valamennyi sírtalaj salétromsav- és ammoniák-tartalma, vagyis azon anyagoké, melyek bizonyítják, hogy az oxidáció e talajban jelenleg éppen nagyon tökéletlenül megy végbe.

Ezen elemzésekből látjuk, hogy az újabb temetkezésre kiszemelt talajban a régi tetemek még nem korhadtak el mindennütt teljesen; és elég tudnunk, hogy ez nem történt meg minden sírban, azért mellőzhettem több oly

elemzés felsorolását, hol a korhadás befejezettnek tekinthető.

Ezen elemzésekkel összehangzó következtetésekre jogosítanak a sírok-ból kihúzott hullamaradványok. A csontokon még lágyrészeket látunk odatapadva; megvannak még a koporsó deszkái, egyiken másikon még a festés is látható; megvannak végül a ruházatnak egyes részei, ruhaszövet, zsinórok stb. tisztán felismerhetőleg.

Ítéletünket már most röviden mondhatjuk ki. Be lévén vizsgálataim által bizonyítva, hogy a szóban forgó területeken van igen sok oly sír, a melyeknek még le nem járt törvényes határidejök, de főleg, hogy a régi sírokban van még bomlatlan hullaanyag és többé-kevésbé épen meg vannak tartva a koporsók, ruházat stb., szóval: a sírok felforgatása által kihányatnának oly talajrétegek, melyekben sok még a szerves anyag, mely egyrészt bomlásba megy át a levegőn, másrészt fertőző kórok csiréit rejtheti magában. Mindezt vizsgálataim bizonyítják, azért én *a kerepesi temető legrégebb részeinek újabb temetkezésre már most felhasználását határozottan ellenzem.*

A kérdés most hát az, hogy mi módon segítsünk a beállt térszükségen. Minthogy a legrégebb osztályokban a hullabomlásnak még befejezetlen volta, a még üres éjszakkéleti osztályokban pedig a talajvíz magas állása tiltja azoknak temetőül használatát, mulhatatlanul szükséges más terület kijelölése, melynél a mult példáin okulva, a talajvíz állására különös figyelem fordítandó.

RÓZSAHEGYI ALADÁR.

XVII. MIÉRT ESETT ANNYIT 1879-BEN.

E kérdés a csillagászokat sokáig nagyban foglalkoztatta. Flammarion K a m i l l, francia csillagász, összefoglalva az utolsó év, illetőleg az esős idő tüneményeit a „l'Illustration“-ban, kifejti elméletét a szakaszosan visszatérő években előforduló nagy

esőmennyiségek valószínű okairól, aminek mindenestre megvan az az ingere, mint az érdekes ujdonságoknak és legalább olyan valószínűsége, mint annak, hogy az időjárás — amint általánosan hiszik — a Hold járásától függ.

Flammarion érthető módon leg-



Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



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



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

Az alábbiak figyelembevételével:

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

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

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

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

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