

É R T E S I T Ő

AZ ERDÉLYI MUZEUM-EGYELET

ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAKOSZTÁLYÁBÓL.

I. TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAK.

XV. kötet.

1893.

I. füzet.

BIR-E BEFOLYÁSSAL AZ IVÓVÍZ AZ ÁLLATI HÚGYKÖVEK KÉPZŐDÉSÉRE?

Dr. Gáspár János főreálisk. tanártól.¹⁾

I. Bevezetés.

Még 1887-ben, mint egyetemi tanársegéd, a kolozsvári m. kir. tud. egyetem chemiai intézetében kezdtem hozzá azon vizsgálatokhoz, melyeknek eredményét ez alkalommal lesz szerencsém az igen tisztelt szakosztálynak bemutatni. Jelzett évben gr. Bánfi György őrnéltségától azon megbízást nyertem, vizsgálنام meg a bányiczai birtokán (Erdély) létesített vízvezetéki vizet, melyből állítólag az állatok húgykőbántalmat kapnak.

Pár éve csak, hogy ezen víz nagy távolságról a birtokra vezetett s az állatok itatására használtatik, s azóta évről-évre úgy a fiatal tulkok, mint a jármás ökrök között egy-egy áldozatul esik a húgykőbántalomnak, s miután az állatok életmódjában, takarmányozásában semmiféle más változtatás nem történt, mint az új vezetéki víz használata, méltán irányúlhatott a gyanú éppen az ivóvíz felé. A beküldött vizet pontos chemiai vizsgálatnak vettem alá, s ezzel egyidejűleg megejtettem a húgykövek mennyileges elemzését is a nélkül, hogy e kettő között bármínemű összefüggést fölfedezhettem volna.

¹⁾ Fölvastatott m. orv. és term. vizsg. XXVI. vándorgyűlésén Brassóban 1892. szept. 24.

A húgykő főrészből szénsavamész- és szénsavamagnesiából állott, miből talán azt kellett volna következtetnem, hogy a vízben foglalt mész- és magnesiumsók idézik elő a bántalmat; de ellene mondott ennek azon tény, hogy vannak vidékek, melyeknek itatásra szánt vizei 3—4-szer több mész- és magnesiumsót tartalmaznak, s kőbántalom az állatállományban nem észleltetett. Az irodalomban sem találtam pozitív adatot, mely támpontul szolgálhatna arra nézve, „bir-e egyáltalában a víz befolyással az állati húgykövek képződésére, s ha igen, a víz ásványi alkotórészei közül melyek azok?” s így meg kellett nyugodnom azon föltevésben, hogy a baj oka belső szervi bántalom lesz, s az ivóvízzel nem áll semmiféle összefüggésben.

Két évvel később a magyaróvári gazdasági akadémia vegyiskisérleti állomásán működtem mint vegyész, hol a gazdák által vizsgálatra beküldött testek között nem egyszer találtam olyan vizet, melyről szintén az állítottam, hogy tőle az állatok kőbántalmat kapnak, s meggyőződtem a felől, hogy a húgykőbántalom gyakrabban tesz kárt az állatállományban, mintsem gondolnók, s így megérlelődött bennem azon elhatározás, hogy megvizsgálom ezen gyanús vizeket, valamint a különböző helyről származó húgyköveket. Ezen célból felszólítottam intéztem a gazdaközönséghez a „Mezőgazdasági Szemle” útján, bocsátanak rendelkezésemre megvizsgálás végett a birtokukban levő húgyköveket, valamint azon vízből is küldjenek be, melyre gyanú esik, hogy kőbántalmat okoz; minek folytán néhány, különböző helyről származó vízhez s húgykőhöz hozzá is jutottam, de a beérkezett tudósításokból arról győződtem meg, hogy ezen állati köveket rendszeren szét szokták törni, vagy pedig a keleti gyöngyökhöz hasonló szép formája és színe miatt értéket sejtven benne, a gazdák nehezen adják ki kezeik közül, sőt némelyik ékkő gyanánt be is lesz foglalva.

A bányiczai uradalom, a szentpéteri uradalom igazgatósága (Erdély), a gróf Hunyadi p. pói uradalmából Vozál Kálmán úr, az Eresi uradalomból dr. Szentkirályi Ákos gazd. int. tanár, a magyaróvári gazd. akadémia gazdaságából Suschka Richárd, a kishéri ménes-birtokról dr. Kosutányi Tamás, gadányi birtokáról Vargha Géza urak bocsátottak rendelkezésemre vizsgálati anyagot.

A vizsgálatokat részben a kolozsvári egyetem, részben az óvári akadémia, részben a temesvári főreáliskola kémiai laboratóriumai-ban végeztem, mely alkalomból dr. Fabinyi egyetemi, dr. Kosu-

tányi akadémiai tanár uraknak köszönetemet fejezem ki szíves támogatásukért.

II. A vizek vizsgálata.

A megvizsgált gyanús vizek a kísérő irat értelmében lápos vidékeken ásott kútakból származtak, sőt némelyikébe a cisterna víz is be van vezetve. Külemére nézve valamennyi víz tiszta volt, alig észrevehető szürkésbe játszó színnel s állás után fenéküledéket választott le. A friss vízben szabad szemmel is kivehető volt, különösen a víznek napfelé fordított oldalán, sok apró elázott kenyérmorzsához hasonló mozgó lény, melyek a mikroszcoop alatt vizsgálva (120 nagyítás), kagylós rákocskáknak bizonyultak. Ezeken kívül a fenéküledékben *Navicula*, *Cymbella*, *Frustalia* kovamoszat alakok voltak 700-szoros nagyításnál kivehetőek, s ezeken kívül a pusztapóti és Gárdányból küldött vizekben az edény falán zöldes alga-coloniák képződtek, melyeket felkérésre dr. Istvánffy Gyula budapesti nemzeti múzeumi őr volt szíves meghatározni. Ezen kolóniákat a *Chromophyton Rosanoffii* egysejtű alga képezte; a sejtek kerek és sárgásbarna endoschrommal vannak kibélelve, s a sejtek között nagyszámú *Lepothrix* és *Cladothrix* szálak.

A vízben elnyelt gázok közül kimutatható volt a szénsav (CO_2) s oxigén (O) nyomokban.

Feltűnt közös sajátágképpen valamennyi víznél, hogy állás után, vagy pedig a víznek platin csészében vízfürdön való bepárlásánál, apró szemcsékben kovasavhydrat vált ki szénsavasmészszel együttesen, mely savakkal kezelve, a szénsavas-mész felbontása után apró homokszemcséket hagyott vissza. A homokszemcsék mikroszcoop alatt vizsgálva, egészen átlátszók, alaktalanok voltak.

A vizek mennyileges elemzését Fresenius „Quantitative Chem. Analyse“ című munkája nyomán végeztem, s a nyert eredményeket 1000 gr. vízre vonatkoztatva és sókká csoportosítva, a következőkben sorolom fel.

Víz a bányászati uradalomból.

A vízben apró *Asteria* rákocskák, kovamoszatok, s állásnál kovasav- és szénsavas-mészből álló oldal- és fenéklerakodás.

1000 grm. víz tartalmaz grmmokban.

Szilárd sók összege	0,6815
Szabad és félig kötött szénsav	0,3752
Vascarbonat	nyomok
Aluminiumoxydhydrat $Al_2(OH)_6$	nyomok
Calciumcarbonat ($Ca CO_3$)	0,4125
Magnesiumcarbonat $Mg CO_3$	0,0892
Magnesiumsulfat $Mg SO_4$	0,0045
Natriumsulfat $Na_2 SO_4$	0,0025
Natriumchlorid $Na Cl$	0,0620
Kaliumchlorid $K Cl$	nyomok
Szerves anyag $\bar{5} + K Mn O_4$	0,0852
Kovasav $Si O_2$	0,0256

Víz a magyaróvári akadémia belső majorjából.

A víz színe gyenge szürkésbe játszó, íze sajátságos kemény. Nagy számú kagylós rákocskó fordul elő benne, valamint 1200-szoros nagyítás mellett mikroszop alatt, ha a víz pár napig áll, számos rothadási organismus vehető ki a fenéküledékben.

1000 grm. víz tartalmaz grmmokban.

Összes szilárd alkatrész	1,0757 grm.
Szabad és félig kötött szénsav (CO_2)	0,4113 "
Vascarbonat $Fe CO_3$	0,0095 "
Calciumcarbonat $Ca CO_3$	0,3915 "
Magnesiumcarbonat $Mg CO_3$	0,1580 "
Magnesiumsulfat $Mg SO_4$	0,0292 "
Natriumsulfat $Na_2 SO_4$	0,1454 "
Kaliumchlorid $K Cl$	0,0665 "
Natriumchlorid $Na Cl$	0,0367 "
Szerves anyag $\bar{5} + K Mn O_4$	0,2270 "
Phosphorsav $P_2 O_5$	nyomok
Légenysav $N_2 O_5$	nyomok
Kovasav $Si O_2$	0,0119 "

Víz a pusztapói uradalomból.

A friss vízben *Asteria* rákocskák, a fenéküledékben diatomák s a *Cromophyton Rosanoffii* egysejtű alga.

1000 s. r. víz tartalmaz.

Összes szilárd alkatrész	1,8646	gram.
Szabad és félig kötött szénsav (CO ₂)	0,3082	"
Vascarbonat Fe CO ₃	nyomok	
Aluminiumoxydhydrat Al ₂ (OH) ₆	0,0098	"
Calciumcarbonat Ca CO ₃	0,4057	"
Magnesiumcarbonat Mg CO ₃	0,1175	"
Magnesiumsulfat Mg SO ₄	0,0284	"
Natriumsulfat Na ₂ SO ₄	1,0380	"
Kaliumchlorid K Cl	0,0394	"
Natriumchlorid Na Cl	0,1711	"
Szerves anyag $\bar{5} + K Mn O_4$	0,0234	"
Kovasav Si O ₂	0,0313	"

Víz Gadányból, Vargha Gyula úr birtokáról.

A víz szintelen, állásnál sárgul, fenékküledéket választ ki, s az edény egész oldalát ellepte a *Chromophyton Rosanoffii* egysejtű alga, s a fenékküledékben sok diatomaféle.

1000 s. r. víz tartalmaz grmmokban.

Összes szilárd alkatrész	0,8259	gram.
Szabad és félig kötött szénsav CO ₂	0,2931	"
Calciumcarbonat Ca CO ₃	0,4862	"
Magnesiumcarbonat Mg CO ₃	0,0936	"
Magnesiumsulfat Mg SO ₄	0,0344	"
Natriumsulfat Na ₂ SO ₄	0,0392	"
Natriumchlorid Na Cl	0,0665	"
Szerves anyag $\bar{5} + K Mn O_4$	0,0511	"
Kovasav Si O ₂	0,0549	"

Víz a kisbéri ménes birtokról.

A víz tiszta, sem kagylós rákocskák, sem diatomafélék benne ki nem mutathatók.

1000 s. r. víz tartalmaz grmmokban.

Összes szilárdalkatrész	0,9478	gram.
Szabad és félig kötött szénsav CO ₂	0,4487	"

Vascarbonat FeCO_3	0,0182	grm.
Aluminiumoxydhydrat $\text{Al}_2(\text{OH})_6$	0,0305	„
Calciumcarbonat CaCO_3	0,3304	„
Magnesiumcarbonat MgCO_3	0,1285	„
Natriumcarbonat Na_2CO_3	0,0063	„
Magnesiumsulfat MgSO_4	0,2595	„
Natriumchlorid NaCl	0,1110	„
Kaliumchlorid KCl	0,0518	„
Szerves anyag $5 + \text{KMnO}_4$	0,0116	„

Egy pillantást vetve ezen vizek chemiai összetételére, abban semminemű feltűnő rendellenességet nem találunk, hasonló összetétellel számos víz bír, csupán a kovasav sajátos magatartása az, mi gyanút kelt s némi alapot látszik nyújtani. Hogy vajjon a kagylós rákokcskák, algák közvetve nem lehetnek-e a bántalom okai, vagy a diatomák nincsenek-e összefüggésben a sajátos magatartású kovasavval, sejteni lehet, de sehol egyetlen észlelet, mely azt bizonyítaná.

III. A húgykövek vizsgálata.

Az elemzésre kapott húgykövek különböző nagyságúak voltak, gombostűfej nagyságútól egész mogyorónagyságúig. Fajsúlya 2,376—2,392 között váltakozott. Alakja legtöbbször gömbölyű, miért is a nép rendesen borsókőnek nevezi ezen köveket. Gömbölyűsége nem egészen tökéletes, helyenkint lapítottnak látszik, úgy hogy némelyik egy ötszög alakra emlékeztet. Valamennyien központi maggal bírnak, mely mag a legtöbbször rhombos jegeczű szénsavasmész összeverődéséből állott. Két esetben pedig kis homokszemcsét találtam, mely csak fluorsavban volt feloldható s elúzhető. Ezen központi magot vagy kristályhalmazt finom rétegzetű s erős összetartású aragonit vette körül, melyre körkörösén rétegezve van felépítve a kő, mely rétegek igen finomak, kívül-belül fényesek, gyöngyfényűek, s erősebb nyomásra lepattognak. Gypszbe ágyazva ezen köveket, szétfűrészelve s megcsiszolva igen szépen mutatják azon rétegezettséget, melyek helyenkint sötét és világos színben váltakoznak. A finom rétegek a fényt átbocsátják, de mikroszcoop alatt csak ezen lemezekből

készített csiszolatok vizsgálhatók, melyeknél láthatjuk a sárgás-fehér alapanyagban a kagylós lerakódású szénsavas meszet, melyek némelyike úgy néz ki, mint egy nummulit-csiszolat, s általában hasonlít a mész a korálok által kiválasztott mészlerakódásokhoz, helyenkint még a sötétebb rétegekben a phosphorsavas ammonmagnesia levélborítékszerű kristály alakjai is előtűnnek. Ezen kövek nagyon hasonlítanak úgy alakra, mint színre a keleti gyöngyökhöz. A színe legtöbbször kőrisbogár színű vagy szalma-sárga, de vannak egészen fehér, valamint kékesbe játszó is. E kövek összetartása változó, némelyike igen porosus, s már kis nyomásra is széttörhető, míg egyesek erősebb nyomásnak is ellenállanak. Általában a kövek belső rétegei közelebb a középponthoz sokkal összetartóbbak, mint a külsők. Ezen kövek porrá zúzva szürke port képeznek. Platin lemezen hevítve, kezdetben moschusra emlékeztető szag lép fel, később pedig kellemetlen, az égetett tollra emlékeztetőt terjeszt, mialatt barnul s erősebb hevítésnél újból megfehéredik. Vízben nem oldódik fel, savak is csak a finom porrá tört anyagot oldják fel. Egyes rétegek híg savakba mártva nem támadtatnak meg, mert egy zsirnemű anyag védi a sav behatása ellen, de ha ezt chloroformmal vagy aetherrel kioldjuk, akkor híg ecetsav is feloldja kis hártayafosztlány visszahagyásával, mely platinlemezen hevítve, elszenesül s kevés kovasav visszahagyása mellett elég. Ezen sűrű olajnemű folyadék, melynek szaga a moschusra emlékeztet, huzamosabb ideig a légszivattyú burája alatt kén-sav fölött tartva, jegezedésre hajlamot nem mutat. A húgykőből oldószerrel semmiféle festőanyag ki nem vonható, s így a kövek színe valószínűleg a kovasavtartalmú szerveshártayából ered. Ha egy lemezt ezen húgykőből hevítünk, a szervesanyag elszenesedése folytán aczélszürke színt vesz fel.

Minőleges vizsgálat.

Ezen állati kövek minőleges vizsgálatánál a következő alkotórészeket mutattam ki:

Calcium (Ca)	Szénsav CO ₂
Magnesium (Mg)	Phosphorsav P ₂ O ₅
Kalium K	} nyomok
Natrium Na	
Ammonium NH ₄	Kovasav Si O ₂
	Szerves anyag; víz H ₂ O

Mennyileges vizsgálat.

A köveket óvatosan széttörtem egy kis kalapáccsal, míg nem a legbelső, a magot körülvevő réteghez jutottam, a magot félretéve, a levált rétegeket achát mozsárban porítottam. Az egyes húgykövekből elemzés céljából 5—15 grm. állott rendelkezésre.

Az így előre elkészített anyagból előre pontosan lemért mennyiséget a nedvesség meghatározása céljából 120° C hőmérséknél állandó súlyig szárítottam, s a súly veszteségből megkaptam a nedvesség tartalmát. Ezen kiszárított anyagot most egy előre lemért platintégelybe hoztam s hevítettem, később pedig a fűjtató előtt kiizzítottam s exsiccatorba kihűlni hagytam s mértem. Az előállott súlykülönbség adta a szervesanyag és a szénsav mennyiségét, melyből levonva az ezen anyagra a Mohr-féle szénsavmeghatározóban kikapott szénsav mennyiséget, valamint az ammoniakot is, megkaptam ez által a szervesanyagot.

A kiizzított anyagot sósavban HCl oldottam fel, a jelenlevő Si O_2 leválasztása céljából platineszében pároltam szárazra s többször sósavval megnedvesítve, 120° -nál kiszárítottam, ezután sósavas vízben oldottam fel, megsűrtem s a szűrletet 250 c.m.-re hígítottam. Ezen oldatból 100 cm^3 lemérve, hozzá néhány csepp vaschloridot adtam s felfőztem szalmiakoldat és ammoniak hozzáadása után az ammoniak teljes elűzéséig, s erre a támadt csapadékot leszűrtem. A csapadék volt a phosphorsav vashoz kötve, melyet légenyavban oldottam fel, s belőle a phosphorsavat molybdensavas ammoniakkal választottam le, mely csapadékot ammoniakban feloldván, magnesiummixturával mint $\text{Mg NH}_4 \text{PO}_4$ -et leválasztottam, szűrtem, kiizzítottam s mint $\text{Mg}_2 \text{P}_2 \text{O}_7$ -et mérlegeltem. A phosphorsavas vasról leszűrt folyadékból a calciumot oxalsavas ammoniummal, az ezen csapadékból leszűrt folyadékból pedig a magnesiumot phosphorsavas natriummal választottam s határozta meg a rendes, szokásos eljárással.

Az ammoniak meghatározása céljából egy grmnyi anyagot gyengén vízzel megnedvesítve porrá oltott mézshydráttal kevertem össze, a légszivattyú burája alatt titrirozott kénsav fölött helyeztem el, 36 óráig állni hagytam s ezután a kénsavat ammoniakkal retirálva az elhasznált kénsav mennyiségéből kiszámítottam az ammoniakot. Az anyagnak kálilúggal való leparlása s a párlatnak titrirozott kénsavban való felfogása által valószínűleg a fehérjenemű anyagok bom-

lása folytán több ammoniakot nyertem, mint a mennyit a jelenlevő phosphorsav a kőben leköthetne.

Három különböző kőnél meghatároztam az olaj mennyiségét s pedig akképpen, hogy az előre lemért s 120°-nál szárított anyagot chloroformmal extraháltam s a chloroformos oldat elpárologtatása után visszamaradt olajnemű anyagot mérlegettem.

Összesen 8 különböző helyről származó húgykövet vizsgáltam meg s az elemzési adatokat sókká alakítva, a következőkben sorolom fel.

Húgykövek az ercsi urodatomból.

Dr. Szentkirályi Ákos gazd. intézeti tanár útján.

A kövek jármosökrök húgyhólyagjából valók. Nagyságuk gombósfüfej és borsónagyság között váltakozik. Színe szalmasárga s gyöngyfényű, 20 darabot törtem szét s kettőnek a magva kovasavból, a többinek Ca CO_3 -ból állott.

Nedvesség	3,01%
Calcium carbonat (Ca CO_3)	74,57%
Magnesiumcarbonat, Mg CO_3	15,35
Magnesium-ammoniumphosphat	1,50
Szervesanyag	5,29

Húgykő a bányjezai urodatomból.

A kövek jármosökrökből valók, borsónagyságúak, oldalukon helyenkint apró golyócskák odatapadva, a forradás körül fehéresek. Színök sötét szalmasárga s reflexsel bírnak. Súlya 5,15 gm.

Nedvesség	3,06%
Calciumcarbonat (Ca CO_3)	73,53 "
Magnesiumcarbonat Mg CO_3	15,55 "
Phosphorsavas ammonmagnesia ($\text{Mg NH}_2 \text{PO}_4$)	1,73 "
Szervesanyag	6,15 "

Húgykő az uzdi-szt.-péteri urodatomból.

Gáffy jószágigazgató útján.

A kő egy 12 éves jármosökör húgycsövében akadt meg s vétetett ki az állat leüttetése után. A kő mogyorónagyságú s két ol-

dalt lapítottnak látszik, helyenkint apró gombostüfejnagyságú golyócskák beforradásával. Színe barna, kevéssé fénylő s igen tömött, csak erős ütésre törik szét. Egy darab súlya 2·2 grm. Magva kovásvából állott.

Nedvesség	2,56
Calciumcarbonat (Ca CO_3)	75,25
Magnesiumcarbonat (Mg CO_3)	15,81
Magnesium-ammoniumphosphat	1,36
Szervesanyag	4,85
Olaj	0,09
kovasav nyomok.	

Húgykő a P.-Pói uradalomból. Vozát K. adományja.

A kő jármasökörtől származik. Borsó nagyságu darabok, részben összetapadva, helyenként fehéres bevonattal. Színe sötétsárga, erős fémes gyöngyfényű reflexxel. Igen kemény, melegen törhető össze. Magvát kikeresni nem lehetett.

Nedvesség	3,10%
Calciumcarbonat (Ca CO_3)	75,13 "
Magnesiumcarbonat Mg CO_3	15,72 "
Magnesium-ammoniumphosphat ($\text{Mg NH}_2 \text{ PO}_4$)	1,35 "
Szerves anyag	4,05 "
Olaj	0,08 "
Kovasav	nyomok.

Húgykő Vargha Gyula gadányi birtokából.

Jármasökör húgyhólyagjából való a kő. Alakja gömbölyű, s4 helyen lapítottnak látszik. Színe világos sárgabarna, fémes gyöngyfényű reflexxel. Igen porosus, könnyen széttörhető. Magva szénsavas mészből állott.

Nedvesség	3,50%
Calciumcarbonat Ca CO_3	72,83 "
Magnesiumcarbonat Mg CO_3	16,91 "
Magnesium-ammoniumphosphat $\text{Mg NH}_2 \text{ PO}_4$	3 12 "
Szerves anyag	3,34 "
Kovasav Si O_2	nyomok.
Olaj	0,08 "

Húgykő a magyar-óvári gazd. majorjából.

Sušchka Richárd útján.

A kő egy hűdött pinzgaui bika hólyagjában (?) találtatott. Alakja veseszerű, apró fénylő golyócskák vannak bele ékelődve. Helyenként főleg a golyócskák fémes gyöngyfénnyel bírnak, más helyütt egészen fehér. Magvát kikeresni nem lehetett.

Nedvesség	2,36%
Calciumcarbonat (Ca CO ₃)	61,37 "
Magnesiumcarbonat Mg CO ₃	15,23 "
Magnesium-ammoniumphosphat	2,07 "
Kovasav	11,45 "
Szerves anyag	7,37 "

Iszap egy ló húgyhólyagjából.

Dr. Szentkirályi Ákos tanár adománya.

Az iszap sárgásbarna színű, s kristályos szerkezetű.

Nedvesség	4,10%
Calciumcarbonat Ca CO ₃	76,70 "
Magnesiumcarbonat Mg CO ₃	14,25 "
Magnesium-ammoniumphosphat	1,36 "
Szerves anyag	3,46 "

Húgykő a kiséri ménésbirtokról.

A kövek a ménés birtokon eldöglött szopós bárányok hólyagjából és vesevezetékéből lettek kivéve. Színök piszkos sárgabarna, szerkezetük jegezes.

Nedvesség	11,73%
Magnesium-ammoniumphosphat	70,98 "
Calciumcarbonat	nyomok.
Magnesiumcarbonat	14,21 "
Szerves anyag	3,11 "

Bármennyire óhajtottam oly vese, húgyhólyag és vizelet egyidejű megvizsgálását, melyekből a kövek kiváltak, nem jutottam hozzá. Csupán a kiséri ménés-birtokról kapott a magyaróvári vegyakisérleti

állomás 1890 év tavaszán az ottan nagy számmal elpusztult bárányok veséjéből és hólyagjából egy példányt már meglehetősen bomlásnak indult állapotban, melynél volt alkalmam látni, hogy a vese-levezető cső egészen ki volt tömve a fentebbi összetételű testtel, s a húgyhólyag gyúladásos falához is oly erősen volt hozzá tapadva, hogy arról nehezen lehetett eltávolítani. Ezen szopós bárányoknál az elválasztás alkalmával a vizelet olyan összetételű, mint a húsevő állatoké, tehát phosphor-savas sókban gazdag; azt tartom, hogy ezeknél a magnesium-tartalmu ivóvíz nagyon befolyhatott ezen kő képződésre.

Azon állatokra vonatkozólag, melyektől a felsorolt húgykövek származnak, a kitöltött kérdő lapokon semmi nevezetesebb feljegyzés nem történt a tulajdonosok részéről. Általánosságban a következőkről értesültem. A baj az állatnál semminemű külső jel által nem ismerhető fel, s veszedelmessé csak akkor válik, ha a húgycsőben megakad. A betegség fellép a legkülönbözőbb apa-, illetve anya-állatoktól származó utódoknál, úgy hogy a familiáris öröklés kizárva látszik lenni, s fellépése csak tulkoknál s jármás ökröknél észleltetett, míg teheneknél nem fordult elő. Ugyanazon jószágon ellett s nevelt állatokat kevésbé találja a baj, mint más gazdaságban nevelteket s átvitteket.

Az állatok táplálkozása rendes volt, széna, zabosbüköny, luczerna képezte a főbb takarmányt. Az állatok nagyobb meghűlést nem szenvedtek, szomjúság vagy nagyfokú megéheztetésnek kitéve nem voltak. Az állatok orvosi kezelés alatt nem állottak, s nekik orvosi szerek nem adagoltattak.

IV. Nézetek az állati szervezetben történő lerakodások előállításáról.

Az élő emberi és állati test legkülönbözőbb szerveiben létrejöhetnek, kiválhatnak bizonyos abnormis lerakodások, melyek legtöbb esetben az illető szerveket működésükben gátolják, vagy azt teljesen meg is bénítják. Ezen lerakodások vagy szerves természetűek, vagy pedig az illető nedvekben oldhatatlan szerves sókból állanak, s rendszeren azon szervtől vagy azon szerv által kiválasztott folyadéktól kapják nevüket, melyből kiváltak. Így ismerünk nyál-, bél-, vese-, húgyköveket. Ezen kiválások mechanizmusa nem ismeretes, nem tudjuk, vajjon spontán lerakodás-e ez, vagy pedig mikroorganizmusok élettevékenysége folytán

állanak elő; annyi azonban bizonyos, hogy legtöbb esetben kóros állapotokhoz vannak kötve.

Ezen lerakódások vizsgálata már régen képezi a tudományos vizsgálat tárgyát, s főleg az emberi vese és tólyag-kövekre vonatkozólag igen szép eredménnyel. Az első tudományos vizsgálatot 1776-ban Scheele vegyész végezte, ki az emberi húgyhólyagban előálló lerakódásokban egy testet fedezett fel, a húgysavat, melyről azt hitte, hogy ez az egyedüli kőképző test, mígnem néhány évvel később Spearson a phosphorsavas ammon-magnesiat is kimutatja a húgykőben, s ezzel a kőképző testek száma kétfőre szaporodott. 1803-ban Fourcroy és Vauquelin a húgykövekben négy új testet mutattak ki, u. m. húgysavas ammoniumot, oxalsavas meszet, phosphorsavas ammon-magnesiat és kóvasavat. Az így már hatra felszaporodott kőképző testeket 1810-ben Wollaston a Cystinnel, Mercet pedig a Xanthinnel gyarapította, melyekhez Berzelius s mások vizsgálatai nyomán a gypsz, szénsavas calcium, szénsavas magnesium, Fibrin, Urostealith, Indigo sorakozott.

Az emberi húgyköveket bővebben és behatóan Ebstein és Standszki vizsgálták, s a húgykövek műúton való előidézését is sikerrel kísérlették meg.

A húgyköveket az újabb vizsgálatok nyomán s a következő 9 nagy csoportra lehet felosztani: 1. Húgysavból-, 2. Húgysavas sókból-, 3. Xanthinből-, 4. Cystinből-, 5. Fibrinből-, 6. Oxalsavas sókból-, 7. Phosphatokból-, 8. Carbonatokból-, 9. Sulfátokból álló kövekre, melyek együttesen is előjöhethetnek ugyanazon egy húgykőben.

A húgy-sedimentumok egyrésze rendszeren szervezeti zavaroknál lép fel, mialatt a vizelet annyira tömörül, hogy a hólyagban a sókat feloldva tartani nem képes, melyek mindjárt sedimentumot képezve válnak ki, vagy pedig a hólyag lesz színtere bizonyos sók cserehatásának, s a vegyfolyamat eredményeként kiváló oldhatatlan test képezi a sedimentumot. Például a húgysav kiválása így áll elő a savanyu phosphorsavas natriumnak és húgysavas natriumnak cserehatása folytán. Ezen sedimentumok, melyek a vizelet tömörülése vagy sóinak cserehatása folytán állanak elő, primärköveknek neveztetnek, megkülönböztetésül azoktól, melyek a húgybomlásra alkalikus fermentatioja folytán támadtak, melyek szekundaer-köveknek neveztetnek, s képződésük vagy idegen testnek a hólyagba jutásával, vagy a húgyhólyag katharális állapotával lesz kapcsolatos.

A növényevő állatok húgykővének a képződése még kevésbé van tanulmányozva, noha az azokról való ismeret igen régi, mert már Arisztoteles tesz irataiban arról említést, hogy áldozatokra szánt állatok veséjében, májában és húgyhólyagjában kövek találhatók, s fellépése is sokkal gyakoribb, mintsem azt gondolnók, függetlenül a talaj és klimatikus viszonyoktól. Leggyakrabban azonban melegebb tartományokban lép fel. Egyiptomban, Arábiában igen gyakori állatoknál a húgykőbántalom, s ennek folytán gyakorlott kőmetszőik vannak. A növényevő állatok húgykővének összetételére vonatkozólag feljegyezve találjuk, hogy azok szénsavas mészből állanak, teljes elemzéséről tudomásom nincs, legalább a rendelkezésemre álló irodalomban ennek nyomát nem találtam.

Dr. Giorgio Roster tesz említést, hogy Flóreucz környékén nehéz munkát végző állatok gyakran esnek áldozatul húgykőbántalomnak, s ezen állatok húgykőve egy eddig ismeretlen testből, a lithursavas magnesiából, $C_{20} H_{36} N_2 Mg O_{17}$, állott. Ezen test sajátága, hogy forró vízben tökéletesen feloldódik.

Az általam megvizsgált néhány állati húgykőben ugyan szénsavas calcium az uralkodó, de van benne szénsavas magnesium, phosphorsavas ammon-magnesia és szerves anyag is, s valamennyi sajátágos meg egyezést tüntet fel az összetételben. Ezen húgykővekben előforduló alkatrészek egyúttal alkatrészeit képezik a normalis összetételű állati húgynak is. A normalis állati húgy víztartalma 90—95% között ingadozik, s a következő alkatrészeket tartalmazza: kénsavas káli, kénsavas nátron, szénsavas káli és nátron, chlorkálium s nátrium, szénsavas calcium és magnesium oldva és suspendálva, phosphát csekély mennyiségben, kovasav és sói, s ezen kívül phenyl, tauryl, damalur, és damolsav, mely utóbbi szerves vegyek a húgy sajátos szagát kölcsönzik. Ezek szerint meg lenne a lehetőség arra nézve, hogy az állati húgykővek normalis vizeletből is kiválhattak. Weiske és Bertram kísérletei szerint, melyet állatokkal végeztek, folyik, hogy a vizelet csak annyiban változik a táplálkozásnál, hogy a mint a mészsók megszaporodnak, azon mértékben eltűnik a phosphorsav; a mint az egyik maximumon van, a másik a minimumra nyomatik le, s miután a húgykővekben phosphorsav is fellelhető, következik, hogy a vizelet, melyből kiváltak, mészsókkal túltelítve nem lehetett. Elesik azon feltevés is, mintha erős meszes vizek nagyon szaporítanak a húgy mésztartalmát, mert az állat által folytonosan felvett phosphorsav tartalma táplálék ezt nem engedi, s csak

annyi vétetik fel, mennyi a felvett phosphorsav arányának megfelel, s a többi a bélsárban kiválasztatik.

Ismerve a húgykövek, valamint a húgy normális alkatrészeit, nézetem az, hogy ha egy idegen szilárd test bejut vagy kiválik a vizeletben, egyszerű mechanikai úton a kő képződhetik a suspendált s oldva tartott szénsavas mész és szénsavas magnesiából, oly módon, mint kiválnak a borsókövek a ketted szénsavas mészdús forrásokból. Ezen borsókövek képződését Erdélyben Korondon az ottani sós kettedszénsavas mészdús forrásoknál volt alkalmam megfigyelhetni, hol láttam, mint támad a borsókő, ha a forrásokban egy kis homokszem, vagy szénsavas mész-szemese esik és ide-oda mozoghat, sőt egy esetben azt is észrevettem, hogy a folyadékban mozgó szénsav-buborekocska is körül kristályodott.

Hogy azonban ilyen módon nem képződött az általam vizsgált húgykő, ellene mond a húgykövek rétegezettsége, s az egyes rétegekben foglalt szerves anyagból álló hártya, valamint a zsírtartalma is. Ezen kövekre nézve tehát valószínűbbnek tartom Bruns tübingai tanár nézetét az emberi húgykövekre vonatkozólag, mely szerint ha egy idegen test bejut a vesébe, húgyútakba, húgyhólyagba, vagy kiválik, ez által gyuladós folyamatok keletkeznek, az idegen test képviselni fogja a húgykő magvát, s a gyuladós folyamatoknál pedig előáll azon összekötő anyag, mely a kő szerves vázát képezi, s mely a kőképződés egyik főfeltétele.

Arra tehát, hogy húgykő képződhessék, szükséges egy szilárd test, vagy mag; ezt kísérletileg Ebstein és Studensky be is igazolták. Az általam vizsgált húgykövek között találtam olyanokat is, melynek magva kovasavból állott, mely úgy nagyságra, mint alakra apró homok-szemcsékhez hasonlított, s megegyezett azokkal a szemcsékkel is, melyeket az elemzett gyanús vízekből kiválni láttam, a mi támpontot látszott nyújtani arra nézve, hogy ha egyáltalában a víz okozhat húgykőbántalmat, akkor az okot a víz sajátságos kovasav tartalmában kereshessem.

Legelőször is meg akartam győződni arról, hogy az elemzett vízekben foglalt kovasavhydrát vajjon hártyakon áthatolhat-e? E célból lámpa-csőveket vettem s azok egyik végét lantornával lekötve destillált vízzel töltött hengerbe állítottam, s belehoztam 2 grm. megőrölt szénát, 150 grm. gyanús vizet s 10 cm. emésztő-folyadékot, s az egészet most 12 óráig vízfürdőben 39^o-nyi hőmérséknek tettem ki. Ezen idő eltelte után

a hengerüvegek tartalmát egyesítve bepároltam, s abban a kovasav-hydrat kimutatható volt, tehát a hártályakon áthatolt.

Ezután úgy Magyar-Ováron, mint Kolozsvárt többször felkerestem a vágóhidakat, s megvizsgáltam az állatok veséjét, s azokban több esetben találtam kovasavból álló homok-szemcséket, melyek platinlemezen nem voltak elégethetők, fluorsavban pedig maradék nélkül feloldódtak és elpárologtak. Mészárosok állítása szerint ilyen homok-szemcsék nem ritkák az állatok veséjében, s magunk is ha vesét eszünk, sokszor érezzük ezek ropogását fogaink között.

Hasonló kovasav-szemcsék kiválásának leírását az irodalomban is megtalálhatjuk, így pl. Damman említi fel, hogy juh kiszélesedett vesemedenczéjében apró feketés szemcséket talált, melyek Kroecker tanár elemzése folytán kovasavból állónak bizonyultak. Ebstein megvizsgálva a giesseni pathologiai intézet gyűjteményében levő húgyfövényt, azok között apró fehér kovasav-szemcséket talált. Fourcroy és Vauquelin a kovasavat 74 emberi húgykőben mutatták ki. Tollens pedig egy ökörből származó kőben 79·42% kovasavat is talált.

Ezek után igen valószínűnek látszik, hogy ha az állati húgykövek képződésére egyáltalán a víz befolyással bír, úgy ennek az oka a vízben feloldott sajátságos viselkedésű kovasavhydrat lesz, mely a vízből felvételén vagy tisztán, vagy valamely sója alakjában, ha a vesében, a húgyútakban, vagy a hólyagban kiválik, s ottan izgatást idéz elő, s Bruns elmélete szerint megkezdődik a húgykő-képződés. Hogy aztán nem mindenik állat kapja meg a vízből a bántalmat, itt közreműködhetik az állat szervezetének egyéni ellenállása; az is azonban bizonyos, hogy igen sok állatnak van húgykőve, melyet egész életén keresztül hordoz, s reá ártalmassá nem válik, mert nem jön a húgyesőbe.

Nagy a gyanum, hogy ezen kovasavhydrat a ketted-szénsavas mészszel valami sajátságos összeköttetésben fog állani. Ezt megvizsgálni, valamint azt is felderíteni, hogy a vizsgált gyanus vizekben foglalt diatomák és Lepthothrixek a kovasav származására befolyást gyakorolnak-e, további vizsgálatnak lesz feladata.

Mielőtt értekezésemet befejezném, egy körülményt akarok megemlíteni, s ez azon nagy hasonlatosság, mely meg van a húgykövek és keleti gyöngyök között úgy a külső formában, mint a felépítésében. A keleti gyöngyök is rétegzettek, s központi maggal bírnak, mint a húgykövek, s s rétegek savakban pezsgés mellett oldódnak fel, mi-

alatt minden rétegből egy hártya, az úgynevezett Conchyolin-hártya marad hátra. A kagyló-gyöngyök kimerítő elemzését az irodalomban nem találtam, hogy összehasonlíthassam a húgykövek összetételével, mindössze csak két elemzésre akadtam, mely némileg mutatja a hasonlatosságot az összetételben is.

Tengeri gyöngy összetétele a Ceyloni partok közeléből Harey G. H. elemzése szerint tartalmazott:

Szénsavas meszet Ca CO_3	91.72%
Szerves anyagot	5.94 „
Nedvesség	2.23 „

Gyöngy a *Cardium edule* nevű kagylóból dr. Philipson elemzése szerint tartalmazott:

Szénsavas mész Ca CO_3	92.93%
Magnesiumphosphat $\text{Mg}_{3.2} \text{Po}_4$	0.12 „
Kovászav Si O_2	0.53 „
Szerves anyag	4.44 „
Nedvesség	1.10 „
Egyéb alkotórészek	0.86 „

A keleti gyöngyök képződésének legalaposabb tanulmányozója Hessling „die Perlmutter und ihre Perlen“ című művében a következőképpen ír: „a gyöngytermő kagyló a mészszegény, de alkáliákban, kovászavban és phosphorsavban bővelkedő vizekben terem, s a gyöngy úgy képződik, hogy valami homokszem vagy más érdes test, vagy élősd állatoknak a petéje stb. az állat belsejébe jut, s ott ingeret okoz, mely inger következtében áll elő a gyöngy, s nem egyéb, mint az egészséges test reactioja az állat testébe jutott idegen testtel szemben.“

Nem lehetetlen az sem, hogy ez állati húgykövek a hólyag ingere folytán függetlenül a húgy sóiból hasonló folyamat útján mint gyöngyök állanak elő, a vízből kivált s ingeret okozó kovászavat vagy más szilárd testet a szervezet ártalmatlanná akarván tenni, incrustálja, milyen folyamatok, meszes lerakódások az emberi szervezetben sem ritkák.

Ha jelen vizsgálataimmal, melyeknek tökéletlensége nem igyekezetem, hanem a szükséges laboratoriumi és szakkönyvtári berendezés nélkülözésében keresendő, némi szolgálatot tehettem azok számára,

kik a húgykövekkel bővebben foglalkoznak, célomat tökéletesen elértem.

Használt művek :

Ebstein : Die Harnsteine.

Maly : Thierchemie und Jahresbericht über Fortschritte der Thierchemie.

Hessling : Die Perlmutter und ihre Perlen.

Fresenius : Zeitschrift für analytische Chemie.
