

## ÚJ ADAT A BUDAI KESERŰVIZEK ISMERETÉHEZ.

Dr. ILOSVAY LAJOS-tól.\*

MATTONI HENRIK úr, a ki keserűviz-kereskedelmünk és keserűsős-fürdők érdekében már sok áldozatot hozott, a lágymányosi keserűviz-területen az eddigi forrásoktól délre, 1891-ben ismét egy kútat fúratott s engemet bizott meg, hogy az új forrás vizét, melyet III-ik számú HUNYADI MÁTYÁS forrásnak nevezett el, megvizsgáljam.

Előleges vizsgálatot már 1891-ben végeztem; azt a vizet, melyet részletesen elemeztem, 1895. november 17-én merítettük.

Az elemzés eredményéből megtudjuk, hogy ez a forrás a többiek szilárd maradékához képest mennyit tartalmaz, mely adat csak a tulajdonosra nézve becses adat, de nem általánosabb jelentőségű. Minthogy azonban a viz vizsgálata közben az a gondolatom támadt, hogy a budai keserűvizekben foglalt, nagyobb mennyiségben előforduló alkotórészek mennyiségét összehasonlítólág vegyem szemügyre, olyan eredményekre bukkantam, melyekből az összes budai keserűvizek származására is jogosan következtethetünk s éppen ez a körülmény indított arra, hogy e viz elemzését s az általa közvetve megejtett tanulmányomat a geologiai társulat szakülése elébe terjesszem.

### I.

A III-ik számú HUNYADI MÁTYÁS forrás vizére vonatkozó adatok a következők.

1895. nov. 17-én midőn a vizet merítettük a levegő hőmérséklete  $1^{\circ}$  volt, a vizé a felszín alatt  $6,3^{\circ}$  és a kút fenekén körülbelül két méter mélységben  $7,2^{\circ}$  C. Barometerállás 767 mm.

A viz teljesen szintelen, keserű, alig észre vehető sós mellékizzel. Lúgos kémhatású.

Minthogy a veres lakmuspapiros színét néhány percz mulva megkékíti, a curcumaét magbarnítja, a vízben alkáli fém hydrocarbonatjának jelen kell lenni.

Melegítve széndioxydot veszít. Bepárologatva színe sárgába megy át, jelezvén, hogy mint minden budai keserűvizben, ebben is van szerves test. Közvetlenül kimutható alkotó részei: Calcium, magnesium, natrium, kéneav, chlór, szénsav; közvetve kimutatható volt még vas és aluminium továbbá kálium.

\* Előadta az 1896. április 1-én tartott szakülésén.

15 kg víz maradékában foszforsav, jód, lithium, strontium nem volt felismerhető. Hiányzott belőle az ammonia, salétromos sav és salétromsav is.

A víz fajsúlya 20° C-on 1,03295.

## II. Az egyes alkotórészek mennyiségének meghatározása.

Az egyes alkotórészeket az általánosan ismert módszerek szerint határoztam meg s a számítás alapjául a következő adatok szolgáltak:

Az alkotórész neve	Hány g vízből volt meghatározva?	Miféle vegyület-alakban történt a leválasztás?	1000 g vízben az alkotórész súlya
Szilíciumdioxid ... SiO <sub>2</sub>	1662,81	SiO <sub>2</sub> = 0,0251	SiO <sub>2</sub> = 0,0109
Calcium ... Ca	520,38	CaO = 0,3013	Ca = 0,4134
Vas és Aluminium Fe+Al	"	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> nyomok	nyomok
Magnesium... Mg	104,075	Mg <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> = 1,4461	Mg = 3,0033
Natrium ... Na	264,52	NaCl = 3,6256	Na = 5,3993
Kalium... K	264,52	KCl = 0,1770	K = 0,3551
Kénsavmaradék SO <sub>4</sub>	110,173	BaSO <sub>4</sub> = 5,9860	SO <sub>4</sub> = 22,3805
Chlor ... Cl	250,60	AgCl = 1,3295	Cl = 1,3119
I. Széndioxid... CO <sub>2</sub>	282,48	CO <sub>2</sub> = 0,1494	CO <sub>2</sub> = 0,5289
II. Széndioxid ... CO <sub>2</sub>	231,12	CO <sub>2</sub> = 0,1165	CO <sub>2</sub> = 0,5040

## Az elemzések adatainak összefoglalása.

	1000 g vízben foglalt alkotórészek súlya	Egyenértékek százaléka
Szilíciumdioxid	0,0109	—
Vasoxid, alumíniumoxid	nyomok	—
Magnesium	3,0033	48,67
Natrium	5,3993	45,56
Kalium	0,3511	4,02
Calcium	0,4136	1,75
Kénsavmaradék	22,3805	90,62
Chlor	1,3119	7,20
Szénsav HCO <sub>3</sub>	0,6846	2,18
	33,5552	

Szabad CO<sub>2</sub> = 0,0335 = 17,043 cm<sup>3</sup>.

### III. Ellenőrző kísérletek.

1. 104,07 g vízből 210° C-on szárított maradék 3,5405 g. Az 1000 g-ra számított maradék 34,0203 g.

2. 104,07 g víz maradéka kiizított lemerő natriumcarbonattal egyítve, óvatosan állandó súlyig izzítva, a natriumcarbonat súlyának levonása után 3,4594 g maradékot eredményezett. 1000 g-ra számított maradék = 33,2430 g. Izzítás okozta veszteség 1000 g víz maradékából 0,7773 g.

3. Az alkotórészekből számított szilárd maradék 33,2072 g.

Mint hogy a maradék vízoldata erősen lúgos hatású volt, egy részletből titrálással meghatároztam a szénsavat s ezt natriummal egyítve számítottam be.

4. 120,75 g vízből a maradékot tömény kéncavval sulphatokká alakítottam. A maradékot ammoniumcarbonattal állandó súlyig izzítottam. A sulphatok és a siliciumdioxyd közvetlenül talált súlya 0,4094 g; 1000 g vízből talált sulphatok súlya-33,9047 g.

5. Az elemzés adataiból számított sulphatoknak és siliciumdioxydnak súlya-33,8878 g.

### IV. Az alkotórészeknek sókká való csoportosítása.

A sókká való csoportosításnál, az összes chlórt natriumhoz kötöttem. Megállapítottam, hogy a víz szárazra párologtatásakor vízben oldhatatlan carbonát nem válik ki, továbbá, hogy  $\frac{1}{10}$  normál sósavval való telítéskor 1000 g vízre számítva 0,4954 g széndioxyddal egyenértékű basist képző elem van jelen, melyet natriumnak tekintettem. Mint hogy arról is meggyőződtem, hogy a vízben hydrocarbonatnak jelen kell lenni, a sók között natriumhydrocarbonatot vettem fel. Csoportosításom szerint 1000 g vízben van:

Magnesiumsulphat	Mg SO <sub>4</sub>	15,0238
Natriumsulphat	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	13,2237
Calciumsulphat	Ca SO <sub>4</sub>	1,4069
Kaliumsulphat	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,7819
Natriumchlorid	Na Cl	2,1646
Natriumhydrocarbonat	Na HCO <sub>3</sub>	0,9434
Siliciumdioxyd	Si O <sub>2</sub>	0,0109
Vas- és aluminiumvegyület		nyomokban
Összesen		33,5552 g.

Ezeket az adatokat egybevetve az eddig ismeretes adatokkal, melyek szerint az ugyanezen alkotórészeket tartalmazó vizek szilárd maradéka 1000

g vízben 26,29 és 56,962 g között változik, kijelenthetem, hogy a III-ik HUNYADI MÁTYÁS forrás keserűvíz, a mérsékeltén tömény budai keserűvizek közé tartozik s ez idő szerint különösen kiemelendő sajátága, hogy a szerves testektől bár nem mentes, de nitrogéntartalmú bomlási termékek benne sem ammonia, sem salétromos sav, avagy salétromsav alakjában nincsenek.

Felvethetjük azt a kérdést, hogy vajjon a budai határban, a lágymányosi, örmezei és örsödvolgyi területen talált keserűvizek, ugyanazon vagy különböző szilárd testek változó töménységű oldatai-e?

Ha e kérdésre elfogadható feleletet adhatunk, nagy valószínűséggel következtethetünk e keserűvizek származására is. Ugyanis ha a szilárd maradék alkotórészeinek mennyisége egymástól nagyon különbözik: akkor a vízben oldott alkotórészeket létesítő körülményeknek is eltérőknek kell lenni; ellenben ha az alkotórészek mennyisége közelítőleg egyenlő, akkor a keserűvizeknek ugyanazon feltételek alatt kellett, illetőleg kell képződniök.

A felvetett kérdésre kielégítő feleletet akkor várhattam volna, ha a különböző források ugyanazon időben gyűjtött vizének elemzési adataiból számíthattam volna ki a szilárd maradék súlyegységében foglalt alkotórészek súlyát.

Ezt a munkát anyagi okok miatt nem végezhetvén, arra szorítkoztam, hogy a már meglevő, különböző időben, különböző szerzőtől megállapított adatokat használtam fel, noha kétségtelen, hogy az ásványos vizek összetételének megváltozását bizonyító adatokat szemmel tartva, előre tudhattam, hogy következtetésemet nem egészen kifogástalanul tehetem meg.

Minden egyes alkotórész súlyát kiszámítani szükségtelennek tartottam; főleg azokat az alkotórészeket tekintettem irányadóknak, melyeknek meghatározása legbiztosabb. Ilyenek a kénsav és a chlor. Sokkal bizonytalanabb a basist képző elemek meghatározása; minthogy azonban e vizek jellemzésében a magnesium és natrium is fontosak, kiszámítottam ezek súlyát is.

Néhány adatot THAN KÁROLY «Az ásványvizeknek chemiai constitutiójáról és összehasonlításáról» című értekezésében találtam meg; a legtöbbet CHYZER KORNÉL «Die namhaften Kurorte und Heilquellen Ungarns und seiner Nebenländer» című munkája, egy-kettőt pedig hirdetések nyomán számítottam ki.

Az eredményeket a következő tábla tartalmazza :

A forrás neve		Ki elemezte?	Mikor?	1000 g víz szilárd maradéka g-okban	A szilárd maradék súlyegységében van			
					SO <sub>4</sub>	Cl	Mg	Na
Lágymányosi vizek	I. Hunyadi Mátyás	Hauer	?	28,9925	0,6758	0,0205	0,0692	0,1932
	II. " "	Bernáth József	?	52,4264	0,6506	0,0495	0,1054	0,1593
	III. " "	Ilosvay Lajos	1895	33,5552	0,6669	0,0391	0,0895	0,1609
	Deák Ferencz	Than Károly	1862	38,8739	0,6487	0,0450	0,0956	0,1639
	" "	Hauer	?	41,0430	0,6388	0,0373	0,0875	0,1869
	Erzsébet	Nendtvich Károly	?	26,2900	0,6455	0,0422	0,0632	0,2023
	Szent István	Hauer	?	42,2397	0,5741	0,0368	0,0865	0,2038
	" "	?	?	35,3792	0,6556	—	—	—
	Aesculap	Molnár János	1878	37,2824	0,6625	0,0472	0,0926	0,1633
A lágymányosi vizek elemzéséből középérték					0,6456	0,0397	0,0862	0,1792
Őrmezei vizek	Ferencz József	Bernáth József	1876	52,2910	0,6973	0,0251	0,1032	0,1498
	" "	Balló Mátyás	1877	50,0109	0,7163	—	—	—
	" "	Fehling	1882	50,1740	0,6867	0,02412	0,1055	0,1377
	Hunyadi László	Balló Mátyás	1877	51,0715	0,6848	0,0226	0,0947	0,1483
	Rákóczi	Vohl	1878	56,9624	0,6961	0,0293	0,0889	0,1398
	Victoria I.	Balló Mátyás	1878	58,0549	0,7125	0,0234	0,1129	0,1360
Az őrmezei vizek elemzéséből középérték					0,69895	0,0249	0,1010	0,1423
Őrszödvölgyi víz	Hunyadi János	?	1874	44,8792	0,7128	—	—	—
	" "	Bunsen Róbert	1876	48,4211	0,6854	0,0213	0,0923	0,1690
	" "	Fresenius R.	1878	41,7351	0,6961	0,0201	0,1108	0,1527
A Hunyadi János víz elemzéseinek középértéke					0,6981	0,0207	0,1015	0,1609
A táblázat összes adataiból középérték					0,6726	0,0322	0,093	0,1645

Ha a három többé-kevésbé elkülönített területen található keserűvizek elemzési adataiból a középértéket a forrásterületek szerint számítjuk ki, hajlandók vagyunk azt következtetni, hogy a budai keserűvizeket két csoportba foglalhatjuk össze. Egyikbe tartoznának a lágymányosi, másikba az örmezei és örsödölgyi források vizei.

Ezt a felfogást erősen támogatná az a körülmény, hogy a kénsav és magnesium az örmezei és örsödölgyi keserűvizekben több mint a lágymányosiakban, míg a chlor és a natrium ezekben több. De bár az örmezei és az örsödölgyi vizekben a kénsav- és a magnesiumtartalom szembeszökő megegyezése e két terület keserű vizeinek egyenlőségét fényesen igazolná, egyenlőségöknek ellene szól, hogy chlor- és natriumtartalmok eléggé különbözik egymástól; s ha a két terület vizeinek chlormennyisége közelebb áll is egymáshoz, mint a lágymányosi vizek chlortalmából számított középértékhez, más részről natriumtartalomban valamivel még jobban különböznek egymástól, mint a mekkora különbség a lágymányosi és az örsödölgyi vizek natriumtartalma között észlelhető.

Tekintve, hogy a chemiai elemzések sok hibaforrással járnak, hogy az általam felhasznált adatokat több szerző, különböző időben hihetőleg különböző eljárás szerint állapította meg: megengedhető, hogy az egyes alkotórészek összes adataiból számítsuk ki a középértéket, midőn azt fogjuk találni, hogy az egyes értékek, egy-kettő kivételével, a középértékekhez elég közel fognak állni, csupán csak a chlorra találtak fognak nagyon eltérni. Minthogy a chlor mennyiségét kellő vigyázattal még pontosabban határozhatjuk meg mint a kénsavét, világos, hogy az egyes területek vizében talált chlormennyiségek eltérését kísérleti hibákból magyarázni nem lehet. Az a tény, hogy legtöbb chlor van a lágymányosi vizekben, kevesebb az örmezeiekben, legkevesebb az örsödölgyiekben, azt a meggyőződést kelti bennünk, hogy a chlortartalomban mutatkozó különbség külső körülményektől függ.

Ezeket előre bocsátva, az elemzések adataitól támogatva kimondhatjuk:

*Először*, hogy a budai keserűvizek szilárd maradékának súlyegységében a jellemző alkotórészek súlya közelítőleg egyenlő; tehát e vizek csak töménység tekintetében különböznek egymástól;

*másodszor*, hogy a chlor mennyisége az egyes keserű vizekben annál több, minél közelebb vannak a források a városhoz, azaz, minél több emberi és állati kiválasztás érintkezhet a talajjal. Végre

*harmadszor* éppen azért, mert a keserűvizek szilárd maradékának súlyegységében előforduló, jellemző alkotórészek súlya között a kísérleti hibákból is meg nem magyarázható eltérés nincs, következtethetjük, hogy a budai keserűvizek akár a multban képződött sótelepek kilugozása, akár — a dr. SZABÓ JÓZSEF magyarázata szerint — korunkban végbemenő chemiai átalakulás folytán keletkeznek, ugyanazon körülmények között jönnek létre.

Arra nézve idáig még nincs bizonyítékunk, hogy e vizek valamely

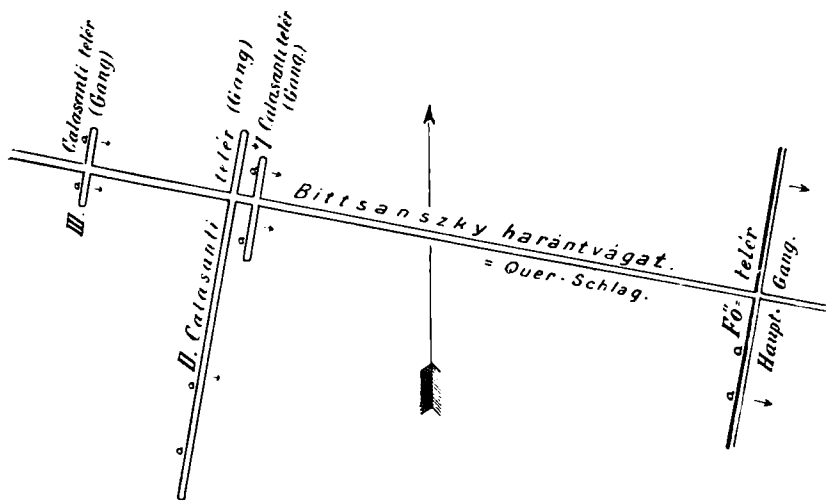
sótelep kilúgozása következtében létesülnének, ellenben azt tudjuk, hogy a dr. SZABÓ JÓZSEF-től említett feltételek adva vannak; tehát valószínű, hogy e keserűvizek főalkotórészei korunkban, folytonosan s oly módon képződnek, hogy azok oldatba jutva, egymástól nem a szilárd maradék jellemző alkotórészeinek mennyiségében, hanem csak töménységben különböző keserűvizeket eredményeznek.

## VERESVÍZ ARANYEREI.

Dr. SZOKOL PÁL-tól.

A «Bányászati és Kohászati Lapok» 1895. évi 1-ső és 2-ik számában Nagy-bánya általános bányageológiai viszonyait leírván, Veresvíz érc-hegységének jellemzésénél kiemeltém volt, hogy összes nemes erei ama zöldkőtrachytnak foglaltatnak, mely a hegységet alkotó quarztrachytnak zöldkőves módosulatát képezi. Az érc-hegység keleti és északi része igen nagy kiterjedésben a dacittal van körülvéve, mely a felületen a quarztrachyttól külön álló hegyalakzatokban több rendbeli völgy megszakítással keleti irányban az andesittal (amphibol-augit andesit), dél felé a pontusi rétegekkel határos.

Az érc-hegység számos önálló telére és mellékerei között legújában figyelemre méltók a Lőrincz-telér folytatását képező u. n. Calasanti-ér ágazatok, melyek a Swaitzer-altáró szintjén feltárások és fejtések alatt állanak.



Nevezett szinten a «Bittsánszky» harántvágat nyugati irányban a főtelértől 200 m-ben találja az első, 206 m-ben a második és 266 m-ben a harmadik Calasanti telér-ágat. E három telér-ág 1—2 h egyközes csapással a főtelér irányát követi.