

CONȚINUTUL ÎN RADIU AL UNOR APE MINERALE DIN COVASNA

Béla Barabás, László Balogh, Béla Tólkés

Despre valoarea balneologică a unei stațiuni cu ape minerale putem să ne facem o imagine precisă numai dacă efectuăm o analiză multilaterală și aprofundată a acestor ape. E foarte important deci să analizăm apa din cât mai multe izvoare ale stațiunii și din cât mai multe puncte de vedere. Acest principiu trebuie aplicat mai ales în cazul Covasnei, unde apele minerale sînt deosebit de variate.

Catedra noastră a completat analizele apelor minerale de la Covasna prevăzute în cadrul planului tematic, cu analize radiologice, în cursul cărora, ținînd seama de punctele de vedere amintite, am efectuat nu numai măsurători, relativ ușor de executat, ale emanațiilor, ci și determinări ale radiului pur, care necesită lucrări radiochimice. Am luat în considerare faptul că în cazul apelor minerale consumate intern, importanța radiului și a celorlalte elemente radioactive este mai mare decît a radonului. Se știe că aceste elemente, odată cu consumarea apei minerale, pot să se fixeze în organism, exercitîndu-și acțiunea timp îndelungat. În schimb, radonul se elimină repede din organism, sau se descompune.

Faptul că analizele întreprinse pînă acum se referă mai cu seamă la determinarea radonului se explică prin caracterul complicat al analizelor radiochimice a căror efectuare necesită mult timp; numărul analizelor privind radiul este foarte limitat. Nu cunoaștem, de exemplu nici un studiu care să se ocupe de conținutul în radium al apelor minerale de la Covasna, deși conținutul în radium al acestora și al revărsărilor de gaze de acolo a fost cercetat de mai mulți autori (1, 2, 3).

În lucrarea de față prezentăm rezultatele noastre în legătură cu conținutul de radium atît al apelor minerale mai importante și caracteristice din Covasna, cît și al nămolului lor.

a) Analiza apei minerale.

Analizele radiochimice, în cea mai mare parte, le-am efectuat după metoda așa-numită de precipitare, descrisă de A. Szabó în numeroase lucrări ale sale (4, 5, 6, 7, 8, 9). Această metodă are avantajul de a evita pierderile survenite la evaporarea mării cantități de apă necesară determinării, ca urmare a reacțiilor de schimb, prin faptul că dacă se adaugă purtătorii corespunzători, precipitarea radiului se produce la fața locului, împreună cu purtătorii așa încît numai precipitatul astfel obținut trebuie analizat.

În laborator precipitatul se dizolvă în acid clorhidric, iar pentru înlăturarea ionilor de sulfat se adaugă clorură de bariu, apoi se filtrează. Păstrăm filtratul ca soluție de bază, iar precipitatul îl dezagregăm cu un amestec de carbonat de sodiu și potasiu. Ținem masa încheagată sub apă timp de o noapte și a doua zi filtrăm. Aruncăm filtratul, iar precipitatul rămas conținând bariu, se dizolvă în acid clorhidric diluat, după ce a fost spălat bine cu carbonat de sodiu fierbinte 1%. Soluția astfel obținută se adaugă la soluția de bază și acidul silicic se înlătură prin evaporare cu acid clorhidric.

b) Analiza nămolului.

Substanța sub formă de praf fin și uscată pînă la greutate constantă, se digerează într-un vas de porțelan, pe baie de apă, cu un amestec de clorat de potasiu și acid clorhidric concentrat, apoi adăugăm 0,2 g. clorură de bariu ca purtător de radium. Partea dizolvată se filtrează. Partea insolubilă se pune într-un creuzet de platină cu carbonat de potasiu și sodiu, apoi carbonații insolubili în apă obținuți prin reluare cu apă se adaugă la soluția de bază, după ce au fost dizolvați în acid clorhidric.

Noi nu am aplicat întocmai metoda folosită de Szabó, prin faptul că îndepărtarea acidului silicic am efectuat-o nu numai în filtratul rezultat în urma dizolvării precipitatului respectiv a digेरării nămolului ci și în filtratul util provenit din dezagregare. Experiența arată că această soluție conține o cantitate suficientă de acid silicic care împiedică în mare măsură înlăturarea radonului din soluție, făcînd ca măsurătorile să fie inexacte.

Putem obține rezultate mai precise dacă înlăturarea acidului silicic se efectuează de două ori. Precipitatele rămase, care datorită adsorbției pot fixa radium, le umicăm și le dezagregăm din nou în vederea înlăturării acidului silicic din substanța care a fost adsorbită. În felul acesta reușim să separăm acidul silicic ca soluție, și nu sub forma unui precipitat cu o mare capacitate de adsorbție, fapt care înlătură pierderile de radium ce se datoresc adsorbției.

Soluția preparată conform celor cuprinse la punctul a și b, și fără acid silicic o completăm pînă la 150 ml și o turnăm într-un vas Curie pe care apoi îl închidem prin sudare. După o lună, cînd radium a ajuns în echilibru cu radonul, măsurăm conținutul în radon cu ajutorul electrometrului Wulf (10). Cunoșcînd conținutul în radon putem calcula cantitatea de radium pe baza formulei următoare:

$$Ra = \frac{Rn \cdot 10^{-9}}{V}$$

unde Ra=cantitatea de radium existentă într-un litru de apă, în grame, V= volumul mostrei de apă în litri, Rn=radonul obținut în μC .

Cu substanțele utilizate am efectuat o probă oarbă (marilor) am determinat conținutul acestora în radium și cu ajutorul valorilor obținute am corectat rezultatele inițiale ale determinărilor.

Rezultate și concluzii

1. Rezultă deci că conținutul în radium al apelor minerale analizate oscilează între cantități existente în urme și $1,97 \cdot 10^{-12}$ g./litru. Deși aceste cantități sînt prea mici ca apele să poată fi considerate radioactive, totuși trebuie să notăm că ele depășesc sensibil, exceptînd cîteva cazuri, conținutul în radium al celorlalte ape din R.A.M. analizate pînă acum (9), acestea conținînd radium numai în urme sau de loc.

Rezultatele analizelor noastre sînt cuprinse în tabelul de mai jos.

Nr.	Numele izvorului	Conținutul în HCO_3 mg/litru (11)	Conținutul în Rn m μC /litru	Conținutul în Ra 10^{-12} g/litru	$L = \frac{Q}{q}$	Observații
1.	Fintina săpată lingă (Valea Hankő). „plăcintărie”	10.161	0,013	1,25	10	
2.	Izvorul Árpád Nr. 2.	8.067	0,027	1,09	24	
3.	Izvorul „Hankő” (Nr. 1).	3.761	0,081	1,97	41	
4.	Fintina Eördőgh A.	3.579	0,184	0,52	354	
5.	Balta dracului faza apoasă	889	0,21*	0,35	600	*măsurat de Szabó
6.	Fintina K. Olosz	499	0,114	urme (0,06)	circa (1,900)	
7.	Apa băii stațiunii	365	0,083	urme (0,04)	circa (2,000)	

Valoarea trecută în coloana Balta dracului se referă la faza apoasă. Am analizat separat conținutul în radium al suspensiei fine din apa Balta dracului, găsind o cantitate de 0,05.10⁻¹² g pe g de nămol. Valoarea aceasta e foarte scăzută, dar, dat fiind conținutul ridicat al nămolului (43,6 g/litru) conținutul în radium al tuturor elementelor componente ale izvorului este de 2,55.10⁻¹² g/litru. Conținutul în radium al rocilor de origine eruptivă variază între 1.10⁻¹²—7.10⁻¹² g/g, iar cel al nămolului existent în suspensie rămîne mult sub aceste valori, ceea ce înseamnă că apa carbogazoasă dizolvă o bună parte din conținutul în radium al nămolului.

2. Am constatat că există paralelism între alcalinitatea apelor minerale și conținutul lor în radium. Apele acide conțin radium numai în urme, ceea ce se explică mai ales prin faptul că aceste ape fac parte din categoria așa-numitelor ape minerale secundare (12), care iau naștere de cele mai multe ori saturându-se cu acidul carbonic al rețelei de apă subterană și care alimentează de obicei fântinile din localitate. În schimb, cele mai multe dintre apele alcaline analizate aparțin grupului de izvoare primare (de adîncime) (12). Petrescu susține că aceste izvoare ies la suprafață prin roci eruptive și se mineralizează, în parte, datorită alterării acestora.

3. Conținutul în radium al apelor analizate, respectiv conținutul în radon q corespunzător acestuia, l-am comparat cu conținutul în radon Q găsit (10). Proporția L astfel obținută arată o creștere reglementară odată cu diminuarea concentrației de bicarbonat. Faptul acesta se explică de asemenea prin originea apelor minerale. În cea mai mare parte radonul nu provine din radium dizolvat în apă, ci ajunge în apa subterană mineralizată din erupțiile de gaze. Acest fapt e cu atât mai evident, cu cît apa are o aciditate mai mare.

Sosit la relație: 19 octombrie 1960.

Bibliografie

1. GH. ATANASIU: Anuarul Inst. Geol. al Romîniei voi. XII. p. 46 (1926);
2. STRAUB J.: Erdélyi gyógyvízek kémiai összetétele. Budapest (1950);
3. SUMULEANU: 4. SZABO A.: Bul. Științ. Acad. R.P.R., Secțiunea de științe matematice și fizice nr. 1, p. 145—156 (1961);
5. SZABO A.: A kolozsvári Bolyai Tudományegyetem (1945—1955) 55 old.;
6. SZABO A.: Budapesti hévfórássok vizeinek radiológiai vizsgálatai. Doktor értekezés. Kolozsvár (1943);
7. SZABO A.: Studii și cercetări științifice, Cluj nr. 1—2, p. 45—64 (1954);
8. SZABO A., SOOS I., SCHWARCZ A., BANYAI J.: Studii și cercetări științifice, Cluj nr. 3—4 p. 141—160 (1955);
9. SZABO A. és munkatársai: Magyar Autonóm Tartománybeli ásványvízek és gázömlések. Bukarest (1957);
10. BALOGH I.,

SZABO E., SOÓS P.: Revista Medicală Nr. 2. 1960, pag. 252—254. 11. SOÓS P., SE-
FENYI ZS., SZOCS I.: Studii și cercetări științifice, Cluj, nr. 3—4, p. 161—192 (1955);
12. H. GROZESCU: Cercetări de balneo-climatologie vol. I. p. 31 (1950); 13. P. PET-
RESCU: Cercetări de balneo-climatologie, vol. 1., p. 79 (1950).

СОДЕРЖАНИЕ РАДИЯ В ОТДЕЛЬНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОДАХ КОВАСНЫ

Барабаш Б., Балог Л., Тёкеш Б.

Авторы определяли содержание радия отдельных характерных вод курорта Ковасны. Содержание радия исследованных минеральных вод низкое, от еле уловимых следов до $1,97 \cdot 10^{-12}$ гр/литр., но надо отметить, что у других минеральных источников Венгерской Автономной Области значительно ниже вышеуказанных.

Отмечается параллелизм между содержанием бикарбонатов и радия. Авторы вычислили соотношение между эффективным содержанием радона и радона, уравновешенного радием. Это соотношение, как правило, растет с понижением содержания бикарбонатов. Этот факт указывает на различное происхождение кислых и щелочных минеральных вод.

LA TENEUR EN RADIUM DES EAUX MINÉRALES CARACTÉRISTIQUES DE COVASNA

B. Barabás, L. Balogh, B. Tókécs

Les auteurs ont déterminé la teneur en radium de quelques eaux minérales caractéristiques de Covasna.

La teneur en radium des eaux analysées est basse, en oscillant entre des quantités imperceptibles et $1,97 \cdot 10^{-12}$ à 1 g/litre. On doit cependant ajouter que la teneur en radium des eaux minérales de la Région Autonome Magyare analysées jusqu'à présent se place, a maintes exceptions, sous ces valeurs.

On constate un certain parallélisme entre le bicarbonate et la teneur en radium. Les eaux acides ne contiennent du radium qu'en des quantités imperceptibles. On a calculé le rapport qui existe dans ces eaux entre la teneur effective en radium et le radon trouvé en équilibre avec le radium. La proportion obtenue montre un accroissement constant avec la diminution du contenu en bicarbonate. Ce fait indique l'origine différente des eaux acides et des eaux basiques.