

RADIOACTIVITATEA APELOR MINERALE DIN R.P.R.

X. ANALIZA CHIMICĂ ȘI RADIOLOGICĂ A APELOR DIN LACURILE SĂRATE DE LA COJOCNA*

Arpád Szabó, Iosif Tóth, Eszter K. Dely

Măsurătorile ale căror rezultate le prezentăm în nota de față au fost precizate într-un studiu preliminar asupra apelor minerale din regiunea Cluj, întocmit din inițiativa Comisiei economice a Comitetului regional P.M.R. Cluj (1).

Stațiunea balneară Cojocna se află la 23 km spre sud-est de orașul Cluj. În partea sud-estică a unei văi înconjurată de dealuri — în care este situată și comuna cu același nume — se găsesc trei lacuri sărate care au luat naștere prin prăbușirea și umplerea cu apă a unor mine de sare părăsite de decenii. Două din aceste lacuri servesc pentru băi reci, iar apa lacului principal este folosită și pentru băi calde.

Analiza radiologică și chimică a apelor din aceste lacuri a fost executată în Laboratorul de chimie generală al Universității Babeș-Bolyai, în colaborare cu laboratorul de chimie al Întreprinderilor comunale Cluj, respectiv cu Institutul de Fizică Atomică al Academiei R.P.R., secția Cluj.

Analizele radiologice au fost executate prin metodele experimentale descrise de autorul A. Szabó în comunicări anterioare (2), (3). Analizele chimice s-au executat prin aplicarea metodelor uzuale de analiză cu mici îmbunătățiri, introduse pentru mărirea preciziei.

Rezultatele sînt trecute în tabelele Nr. 1, 2 și 3.

Din datele tabelelor reiese că apele lacurilor de la Cojocna aparțin apelor minerale clorosodice concentrate. Ele fac parte dintre cele mai concentrate ape sărate din Europa. În afară de clorura de sodiu, componentele principale ale apelor analizate sînt: calciul, magneziul, fierul, manganul, potasiul și acidul silicic, dintre microcomponentele de importanță farmacodinamică, menționăm litiul (5,25—25 mg la litru), fluorul (380—410 gamma la litru) și iodul (2,6—14 gamma la litru).

Radioactivitatea acestor ape este slabă, ca în general a tuturor apelor sărate ce se află în împrejurimile Clujului (0,1—0,16 m μ c radon și 0,92—1,86,100—¹² g radium la kg), fapt care se explică pe de o parte prin sărăcia în elemente radioactive a zăcămintelor din care provin apele, iar pe de altă parte prin solubilitatea foarte mică a radonului în apele sărate concentrate. Mai intervin și procesele de precipitare și recristalizare care se produc în lacurile concentrate, în cursul cărora majoritatea sărurilor de radium se precipită și se depozitează în sedimente. Pentru obținerea unor efecte terapeutice mai eficace bazate pe radioactivitate, aceasta ar trebui să fie intensificată prin dizolvarea în apa băilor a radonului degajat în preparatele de radium.

Lacurile studiate sînt alimentate atît de cele de precipitații și în mai mică măsură de izvoarele slabe emergente la marginea lacurilor, precum și de apele freatice, dezvoltate la baza depozitelor deluviale și în aluviunile luncei.

* Raport prezentat la Sesiunea științifică a Universității V. Babeș-Bolyai din Cluj, la 20—22 mai 1959.

Tabelul Nr. I.

Radioactivitatea și compoziția chimică a apei din lacul principal (Nr. 1) de la Cojocna.

Constituenți			Conținutul la kg. apă miliechivalenți		Compoziția procentuală grame miliechivalenți	
Anioni	Clor	Cl ⁻	51.0498	1439,039	84.761	70.081
	Iod	I ⁻	0.000131	0.0001	0.0002	—
	Nitric	NO ₃ ⁻	—	—	—	—
	Nitros	NO ₂ ⁻	0.000066	0.0014	0.0001	0.007
	Sulfuric	SO ₄ ⁻	1.2614	262.627	2.093	12.799
	Bicarbonic	HCO ₃ ⁻	0.1855	3.040	0.307	0.158
	Sulfhidric	SH ⁻	—	—	—	—
Cationi	Sodiu	Na ⁺	7.0421	306.2213	11.689	14.933
	Potasiu	K ⁺	0.0470	1.2945	0.078	0.058
	Litiu	Li ⁺	0.01307	1.883	0.021	0.091
	Amoniu	NH ₄ ⁺	urme	—	—	—
	Calciu	Ca ⁺⁺	4.4169	20.804	0.690	1.013
	Magneziu	Mg ⁺⁺	0.2122	17.451	0.351	0.850
	Fier	Fe ⁺⁺	0.0015	0.052	0.002	0.002
	Mangan	Mn ⁺⁺	0.0009	0.031	0.001	0.001
	Aluminu	Al ⁺⁺⁺	—	—	—	—
Neionizate			2052.356		100.000	
	Acid metasilicic	H ₂ SiO ₃	0.0012	—	0.001	—
	Acid carbonic liber	CO ₂	0.0050	—	0.008	—
	Hydrogen sulfurat	H ₂ S	—	—	—	—
Mineralizare dozată			60.2369	100.000		

Substanțe organice 59,4 mm KMnO₄/kg

Radioactivitatea și datele fizice :

Radon	0,16 milimicrocurie	— 0,44 unit. Mache
Radiu metalic	1,86.10 ⁻¹² g	
Oxigen dizolvat	5,632	mg-litru
Greutate specifică		1,0617
pH		8,5
Temperatura apei		24°C
Temperatura aerului		18°C
Conductibilitatea electrică		4,19.10 ⁻²
Data luării probelor	5 august 1957	

Caracteristicile apei, după formula lui Kurtlow:

$$\text{CO}_2 \ 0,005 \ \text{M} \ 60,2 \quad \frac{\text{HCO}_3 \ 0,32 \ \text{Cl} \ 140,1}{\text{Na} \ 29,9 \ \text{Ca} \ 2,0} \ \text{T} \ 24^\circ$$

Această împrejurare determină și variația compoziției procentuale în definiții componenți chimici.

Mineralizarea apelor studiate provine din sedimente de vîrstă tortoniană, argile, marne, nisipuri, gresie și tufuri decitice, respectiv de la masivul de sare care apare la suprafață în axa anticlinalului diapir Cojocna—Gădălău—Sic (1).

Tabelul Nr. II.

Radioactivitatea și compoziția chimică a apei din lacul „Dörgö” (Nr. 2) de la Cojozna.

Constituenți			Conținutul la kg. apă miliechivalenți		Compoziția procentuală grame miliechivalenți	
Anioni	Clor	Cl —	128.2558	2617.220	84.566	77.823
	Iod	I —	0.000062	0.00005	—	—
	Nitric	NO ₃ —	—	—	—	—
	Nitros	NO ₂ —	0.000014	0.0003	—	—
	Sulfuric	SO ₄ —	2.0853	43.4143	1.279	0.926
	Bicarbonic	HCO ₃ —	0,0557	0,9131	0,036	0,019
	Sulfhidric	SH —	—	—	—	—
Fluor	F —	0.0003	0.0200	0.001	0.0004	
Cationi	Sodiu	Na ⁺	19.8835	864.6128	13.026	18.943
	Potasiu	K ⁺	0.1029	2.6331	0.068	0.055
	Litiu	Li ⁺	0.0244	3.5232	0.016	0.074
	Amoniu	NH ₄ ⁺	urme	—	—	—
	Calciu	Ca ⁺⁺	1.1916	59.5690	0.718	1,287
	Magneziu	Mg ⁺⁺	0.4938	40.5260	0.325	0.855
	Fier	Fe ⁺⁺	0.0009	0.0337	0.0006	0.0007
	Mangan	Mn ⁺⁺	0.0024	0.0902	0.001	0.0019
	Aluminiu	Al ⁺⁺⁺	—	—	—	—
Neionizate			4632.5557		100.000	
	Acid melasilic	H ₂ SiO ₃	0.0014	—	0.0006	—
	Acid carbonic liber	CO ₂	0.0120	—	0.0080	—
	Hydrogen sulfurat	H ₂ S	—	—	—	—
Mineralizare dozată:			151.1093	—	100.000	—

Radioactivitatea și datele fizice :

Radon	0,12 milimicrocurie — 0,33 unit. Mache
Radiu metalic	1,15. 10 ⁻¹² g.
Oxigen dizolvat	6.2917 mg. la kg.
Greutatea specifica la 20°C.	1.1492
pH	6,3
Temperatura apei	27°C
Temperatura aerului	18°C
Conductibilitatea electrică	3,93.10 ⁻²

Data luării probelor: 5 august 1957.

Caracteristicile apei, după formula lui Kurtow :

$$\text{CO}_2 \text{ 0,012 M } 151,1 \frac{\text{HCO}_3 \text{ 0,038 Cl } 155,6}{\text{Na } 37,9 \text{ Ca } 2,57}$$

Tabelul Nr. III.

Radioactivitatea și compoziția chimică a apei din lacul mic (Nr.3) de la Cojozna.

Constituenți			Conținutul la kg. apă grame miliechivalenți		Compoziția procentuală grame miliechivalenți	
Anioni	Clor	Cl-	38.5605	1087.530	84.440	76.880
	Iod	I-	0.0000024	0.00001	—	—
	Nitric	NO ₃ -	—	—	—	—
	Nitros	NO ₂ -	urme	—	—	—
	Sulfuric	SO ₄ --	0.1101	2.2916	0.240	0.162
	Bicarbonic	HCO ₃ -	0.1113	1.824	0.242	0.129
	Sulfhidric	SH-	0.0004	0.00002	—	—
Fluor	F-	—	—	—	—	
Cationi	Sodiu	Na +	5.3136	231.058	11.619	16.413
	Potasiu	K +	0,0122	0.3132	0.026	0,022
	Litiu	Li +	0.0049	0.7125	0.010	0.050
	Amoniu	NH ₄ +	—	—	—	—
	Calciu	Ca ++	1.2554	62.6469	2.744	4.423
	Magneziu	Mg ++	0.3433	28.2373	0.750	1.993
	Fier	Fe ++	0,0003	0.0121	0,0007	0,001
	Mangan	Mn ++	0.0014	0.0542	0.003	0.004
	Aluminiu	Al +++	—	—	—	—
			1414.6813		100.000	
Neionizate	Acid metasilicic	H ₂ SiO ₃	0.0012	—	0.002	—
	Acid carbonic	CO ₂	0.0110	—	0,024	—
	Hidrogen sulfurat	H ₂ S	—	—	—	—
	Mineralizarea dozată:		45.7260	—	100.000	—

Substanțe organice: 59,4 mg KMnO₄ la kg.

Radioactivitatea și datele fizice:

Radon	0,10 milimicrocurie — 0.275 unit. Mache
Rădiiu metalic	0,92. 10 ⁻¹² g.
Oxigen dizolvat	6.885 mg. la kg.
Greutate specifică la 20°C	1.0440
pH	7,5
Temperatura apei	23°C
Temperatura aerului	18°C
Conductibilitate electrică	2,32. 10 ⁻² .
Data luării probei:	5 august 1957.

Caracteristicile apei, după formula lui Kurtlow:

$$\text{CO}_2 \quad 0.01 \text{ M } 45.7 \quad \frac{\text{HCO}_3 \quad 0.26 \quad \text{Cl } 153,7}{\text{Na } 32,8 \quad \text{Ca } 8,8} \quad \text{T } 23$$

Rezultatul examenului bacteriologic al apelor este trecut în tabelul nr. IV.

Tabelul Nr. IV.

Rezultatul probelor bacteriologice, referitoare la apele sărate de la Cojozna

	Lacul Nr. I.	Lacul Nr. II.	Lacul Nr. III.
Nr. bacililor Coli în l.	—	—	—
Nr. germeilor banali în ml.	3040	610	153

Sugestii practice: Situația geografică favorabilă a stațiunii Cojocna și calitățile balneo-terapeutice ale apelor impun necesitatea unor măsuri de îmbunătățire în vederea dezvoltării băilor. Curățirea lacurilor, realizând contactul apei cu masivul de sare, înlăturarea reintroducerii în lac a apelor reziduale de la băile calde, betonarea pantelor naturale ale lacurilor ar aduce îmbunătățiri și în compoziția chimică a apelor. Crearea unui parc mai întins, asigurarea apei de băut în stațiune și construirea șoselei Apahida—Cojocna, ca măsuri de primă urgență, ar mări în mod considerabil posibilitățile de exploatare mai rațională a băilor.

Bibliografie

1. T. BERECKI, A. SZABÓ, N. MESZAROS, P. MAROSI: Studiu preliminar asupra apelor minerale și asupra stațiunilor balneo-climaterice din regiunea Cluj Protocol înaintat Com. reg. P.M.R. Cluj (1958); 2. A. SZABÓ: Studii și cercetări științifice Acad. R.P.R. fil. Cluj 3.85 (1952); 5,46 (1954); 5,57 (1954). Științific Acad. R.P.R. Sect. Mat. Fiz. 6, 145 (1954); Acta Chimica Acad. sci. hungaricae 18,129 (1959); 3. A. SZABÓ, I. SOÓS, A. SCHWARTZ, I. BANYAI, CS. VÁRHELYI: Magyar Autonóm tartománybeli ásványvizek ég gázömlések (Ape minerale și emanațiuni de gaze din Reg. Aut. Maghiară) Edit. Academiei R.P.R. București (1957);

РАДИОАКТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД РУМЫНСКОЙ Н. Р.

(Радиологический и химический анализ соленых озер
Коложского лечебного курорта)

А. Сабо, И. Тот, Э. Дели

Авторы анализируют химически и радиологически три озера Коложского лечебного курорта, находящегося от Клузы в 23 км.

По данным авторов видно, что имеется большая концентрация поваренной соли в водах Коложских озер.

С лечебной точки зрения кроме хлористого натрия важными компонентами еще являются литий (5,25—25 мг./кг. воды), флуорид (380—410 гамм/кг.), йодид (2,6—14 гамм/кг.), радон (0,1—0,16 м. кюри) и радий (0,92—1,86.10⁻¹² г/кг.).

Указывают на геологическое происхождение воды, дают советы по улучшению лечебного действия курорта.

LA RADIOACTIVITÉ DES EAUX MINÉRALES DE LA R.P.R. L'ANALYSE RADIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DES EAUX DES LACS SALÉS DE COJOCNA (DÉPARTEMENT DE CLUJ)

Á. Szabó, I. Tótb, Dely K. Eszter

L'étude contient les données des analyses radiologiques et chimiques des eaux de trois lacs salés des Bains Cojocna (Département de Cluj). Il résulte de ces données que les lacs étudiés s'encadrent dans le type des eaux chloro-sodiques concentrées. Sauf le chlorure de sodium, les composants les plus importants du point de vue thérapeutique sont le lithium (5,25—25 mg pro 1 d'eau), le fluor (380—410 gamma pro 1), l'iode (2,6—14 gamma pro 1), le radon (0,1—0,16 mcq pro 1) et le radium (0,92—1,86.10⁻¹² g pro 1).

On étudie aussi l'origine géologique de ces eaux.