

CONSIDERAȚII ASUPRA DINAMICII CONDIȚIILOR FIZICO-CHIMICE ÎN LACUL SINOE, ÎN PERIOADA 1971 - 1975

Viorica Boghici

Institutul Român de Cercetări Marine - Constanța

Factorul hotărâtor în chimismul lacului Sinoe îl reprezintă schimburile permanente de apă dulce și apă de mare, prin canalele existente la un moment dat în grindurile care-l despart de lacul Razelm și Marea Neagră (Fig.1).

Modificarea în ultimele decenii a raportului între apa dulce și cea marină în favoarea primei, prin amenajări și prin închideri sau spărturi naturale în cordonul litoral, a determinat îndulcirea puternică a apei în lac, de la 18-20 g NaCl/l în 1916 la 10-12 g/l în 1955-1960 și la mai puțin de 3,5 g/l în 1970 (1, 3, 4, 5).

METODA DE LUCRU

Colectarea și prelucrarea eșantioanelor de apă s-a făcut lunar, după metode uzuale (6). Eșantioanele de ml s-au prelevat trimestrial, din aceleași stații și în același timp cu cele de apă (Fig.1).

Analizele chimice efectuate în decursul celor cinci ani au făcut posibilă acumularea unui număr mare de date. Prezentarea

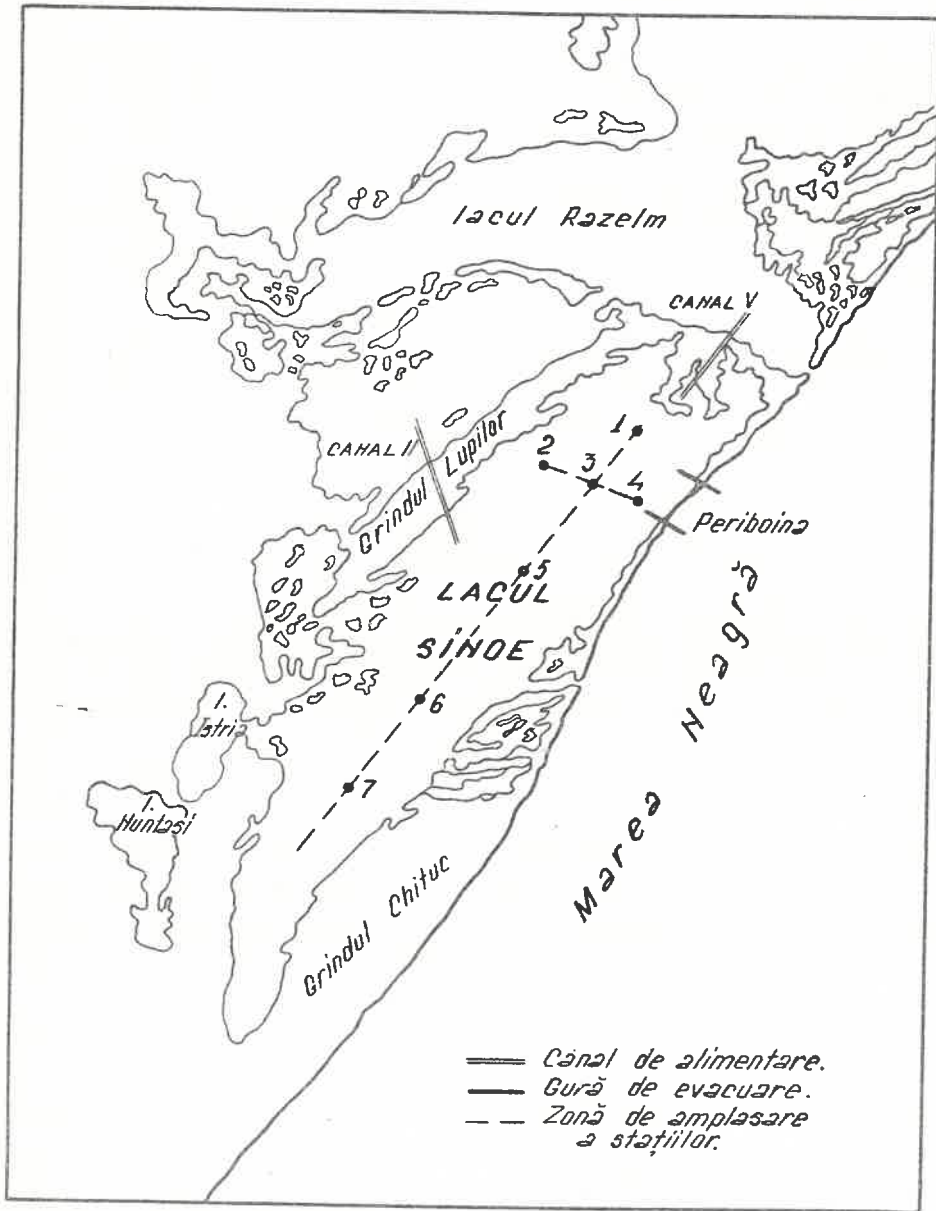


Fig.1 - Complexul lagunar Razelm - Sinoe

acestora prin valori minime, maxime și de mare frecvență (Tabelele 1 și 2, Fig.2 și 3), pentru fiecare an în parte, prezintă după părerea noastră două avantaje: în primul rând evidențiază ușor dinamica parametrilor urmăriți, în al doilea rând pune la dispoziția celor interesați un stoc însemnat de valori individuale, necesare în interpretarea condițiilor biologice ale lacului.

- ▨ Valori frecvente
- Minime
- △ Maxime
- Valori singulare

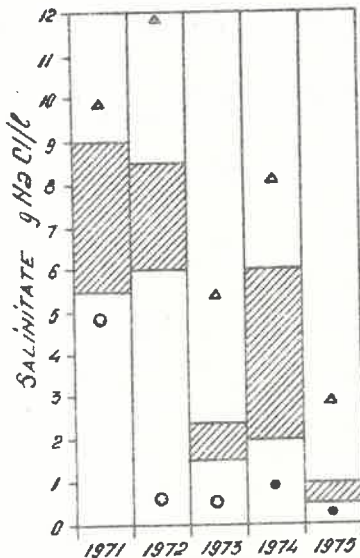


Fig.2 - Dinamica anuală a salinității apei în perioada 1971 - 1975

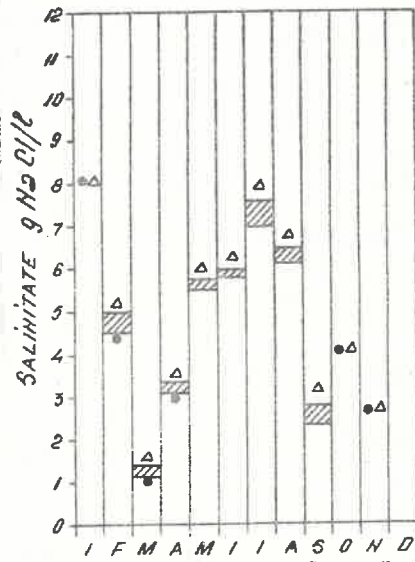


Fig.3 - Dinamica lunară a salinității apei în anul 1974

DISCUTIA REZULTATELOR

Temperatura apei s-a situat în domenii apropiate de la un an la altul, cu minime de -1°C și maxime între 25 și 30°C . Valori mai mari de 25°C s-au înregistrat vara, în apa de mică adâncime a stațiilor de mal; în largul lacului, în același timp, temperaturile au fost cu $2-4^{\circ}\text{C}$ mai coborâte.

Transparența a variat, în funcție de anotimp și de condițiile meteorologice în momentul colectării probelor, între $0,10 - 1,00 \text{ m}$.

Parametrii chimici ai apei în

Parametrul determinat	1971			1972		
	Min.	Frecv.	Max.	Min.	Frecv.	Max.
pH	7,45	7,80- 8,20	8,20	7,46	8,10- 8,30	8,40
Alcalinitate cc HCl 0,1 N/l	3,40	4,00- 5,50	6,40	3,40	3,00- 4,00	4,40
Oxigen cc/l	4,98	7,50- 10,00	10,36	4,00	8,00- 10,00	9,34
Salinitate g NaCl/l	4,81	5,50- 9,00	9,95	0,69	6,00- 8,50	11,5
Duritatea totală °Ge	47	50- 55	56	-	35- 50	-
Calciu mg Ca/l	71	90- 110	140	-	100- 120	-
Magneziu mg Mg/l	130	140- 180	233	-	80- 120	-
Sulfat \bar{i} mg SO_4^{--} /l	42	450- 600	735	-	550- 700	-
Fosfat \bar{i} mg P/l	0,037	0,10- 0,20	0,560	-	0,03- 0,10	-
Azota \bar{i} mg NO_3^- /l	0,40	1,00- 3,00	3,60	-	4,00- 6,00	-

Tabelul 1

lacul Sinoe în perioada 1971-1975

1973			1974			1975		
Min.	Frecv.	Max.	Min.	Frecv.	Max.	Min.	Frecv.	Max.
7,92	7,95- 8,10	8,70	7,70	7,75- 8,00	8,10	7,90	8,00- 8,50	8,80
2,75	3,50- 5,00	11,0	1,40	2,50- 4,00	6,20	1,50	2,00- 4,00	7,90
5,63	6,50- 8,50	9,91	6,29	6,50- 8,50	14,39	6,33	7,00- 9,50	10,71
0,93	1,50- 2,50	5,42	1,08	2,00- 6,00	8,10	0,24	0,50- 1,00	2,86
20	25- 35	42	29	40- 70	106	16	16- 20	41
28	50- 70	80	45	70- 100	120	32	40- 60	84
68	80- 100	140	66	180- 250	338	34	40- 70	126
158	200- 250	286	134	300- 500	723	58	100- 150	264
0,014	0,04- 0,07	0,085	0,00	0,00- 0,01	0,119	0,016	0,03- 0,06	0,110
2,14	2,00- 2,50	3,81	0,44	1,50- 2,00	4,77	0,92	1,50- 2,00	2,21

Parametrii chimici ai mlurilor

1971 -

Parametrul determinat	1971			1972		
	Min.	Frecv.	Max.	Min.	Frecv.	Max.
pH	7,00	7,20 - 7,30	7,70	7,13	7,20 - 7,80	7,80
Cloruri g Cl/100 g ml	0,015	0,030- 0,070	1,300	0,066	0,060- 0,070	0,074
Sulfati g SO ₄ /100 g ml	0,300	0,400- 1,000	1,440	0,440	0,400- 1,000	1,35
Aciditate hidrolitică cc NaOH 0,1 N/100 g ml	3,4	4,0 - 7,0	9,2	2,3	2,0 - 3,0	3,7
Fosfati mg P/100 g ml	0,043	0,050- 0,100	0,175	0,007	0,010- 0,200	0,202
Azotati mg NO ₃ /100 g ml	0,00	0,10 - 0,50	2,20	0,20	0,40 - 0,60	0,77
Humus g/100 g ml	1,83	3,00 - 4,00	5,20	2,28	3,00 - 5,00	7,84

Tabelul 2

din lacul Sinoe în perioada

- 1975

1973			1974			1975		
Min.	Frecv.	Max.	Min.	Frecv.	Max.	Min.	Frecv.	Max.
7,10	7,70 - 7,90	7,90	7,60	7,60 - 7,70	7,70	7,70	7,70 - 7,80	7,80
0,054	0,100- 0,150	0,323	0,056	0,200- 0,300	0,331	0,038	0,050- 0,080	0,106
0,029	0,030- 0,050	0,103	0,026	0,030- 0,040	0,055	-	-	-
1,8	2,5 - 3,0	3,3	2,6	2,8 - 3,2	4,1	2,9	2,9 - 3,5	4,5
0,027	0,050- 0,100	0,274	0,010	0,010- 0,025	0,083	0,035	0,040- 0,070	0,143
0,82	1,50 - 1,70	1,87	1,29	1,30 - 1,50	1,96	2,42	2,40 - 3,00	3,34
0,154	2,50 - 4,00	4,94	0,17	1,50 - 2,50	3,79	1,17	1,80 - 2,30	2,41

Suspensiile s-au situat în limite largi, în concordanță cu condițiile meteorologice și distanța de țăr. Valorile limită au fost de 27 și respectiv 317 mg/l, iar domeniul de maximă frecvență de 80-120 mg/l.

Apa a avut un pH cu un interval de variație restrâns, (7,45-8,80) cu mici deosebiri de la un an la altul. Valori extreme, peste 8,20 și sub 7,70, s-au înregistrat de regulă în stațiile de mal, sub influența unor procese de descompunere a organismelor vegetale și animale, aglomerate la țăr. Valorile frecvent întâlnite au fost 7,90-8,20.

Alcalinitatea față de fenolftaleină a prezentat de asemenea diferențieri mici de la un an la altul, dar apreciabile între stațiile de larg și cele de țăr. Valorile maxime (8-11 cc HCl 0,1 N/l) au fost izolate și localizate la adâncimi mici. În larg, alcalinitatea a fost omogenă și mult mai coborâtă (2-5cc/l).

Oxigenul dizolvat s-a menținut de regulă în intervalul 6-10 cc/l, valorile mai mari înregistrându-se în anotimpurile reci când solubilitatea lui în apă crește. Astfel, valoarea extremă, de 14,39 cc/l s-a determinat în ianuarie 1974, iar minima de 4cc/l, în august 1972. Au fost situații când concentrații mai mari de 10 cc/l s-au identificat în lunile de vară, în stațiile de mal, cu adâncime sub 0,5 m, unde datorită vegetației abundente acumularea oxigenului, prin fotosinteză, a fost foarte puternică. În masa apei, în stațiile de larg, concentrația de oxigen a fost în general mare, situându-se frecvent peste limita de saturație.

Salinitatea, parametru hotărâtor în chimismul apei și al sedimentelor, a prezentat variații importante de la un an la altul și de asemenea, în cursul fiecărui an. Pentru o redare mai sugestivă sînt expuse grafic domeniile de repartiție anuală a celor mai frecvente valori, concomitent cu minimele și maximele absolute pentru perioada prezentată, precum și valorile lunare pentru anul 1974, considerat reprezentativ în privința variației salinității (Fig.2 și 3). Amplitudinea domeniilor de mare frecvență și cu atât mai mult minimele și maximele, considerate pentru fiecare an în parte, indică schimbările regimului salin în cursul anului respectiv. Se observă restrîngerea treptată a domeniilor de răspîndire a valorilor frecvente în anii 1972 (6-8,5 g NaCl/l) și 1973 (1,5-2,5) față de anul 1971 (5,5-9,0), cu toate că diferențele

între minimele și maximele absolute cresc sau rămân constante. După 1973, an relativ stabil, cu apă îndulcită, anul următor se caracterizează prin lărgirea intervalului de variație a salinității (2-6,0) deci prin alternări multe și în concentrații diferite a influențelor marine și dulcicole. Cea mai puternică și stabilă îndulcire s-a produs în anul 1975, media anuală fiind sub 1 g NaCl/l, iar maxima absolută abia 2,86 g/l (Fig.2).

În privința dinamicii sezoniere se constată că, în anul 1974 de exemplu, salinitatea coboară din iarnă spre primăvară datorită debitului mare al Dunării, și crește apoi, începând din aprilie, rămânând la valori relativ mari în lunile calde de vară. Toamna, apa se îndulcește din nou, fără a mai atinge totuși minimele din luna martie. Trebuie remarcat faptul că deși variațiile salinității de la o lună la alte sînt mari, minimele și maximele lunare sînt foarte apropiate de intervalul de răspîndire a valorilor frecvente, fapt care denotă că bazinul Sinoe se prezintă în totalitatea lui omogen în privința condițiilor fizico-chimice la un moment dat. Schimbările sînt rapide și cuprind cu ușurință întreg lacul (Fig.3).

În dependență directă de aceste schimbări ale salinității, au fost în continuă fluctuație și alți parametri chimici ai apei (Tabelul 1).

Duritatea totală, inclusiv componentele sale (calciul și magneziul) au urmărit îndeaproape salinitatea. Valorile limită pentru duritate au fost de 16 și respectiv 106 grade germane, situînd lacul Sinoe în categoria apelor dure.

Calciul a fost prezent în apă în concentrații limită de 28 și 140 mg Ca/l. Dinamica acestui element arată o diminuare accentuată în timpul verii datorită proceselor biologice și o revenire spre toamnă. Frecvent, concentrația a fost în limitele 60 - 100 mg Ca/l.

Magneziul prezent în cantități mari în apa de influență marină (1971, 1974) și anume 100-200 mg/l, și-a diminuat concentrația în anii următori la valori de 40 - 100 mg/l.

Sulfatii au fost direct proporționali cu salinitatea, deci cu valori mici în 1973 și 1975 față de ceilalți ani luați în studiu. Astfel domeniul de maximă frecvență a scăzut de la 450-700

mg SO_4 /l în anii 1971-1972 la 200-250 în 1973 și după un ușor salt în 1974 (300-500) au coborât în 1975 prin îndulcirea puternică a apei, la numai 100-150 mg/l.

Cît privește nutrienții, lacul Sinoe s-a caracterizat în această perioadă printr-o sărăcire continuă în substanțe nutritive.

Fosfații reactivi au scăzut de la 0,100-0,200 mg P/l în 1971 la 0,03-0,06 în 1975, apele fiind uneori, în perioada de dezvoltare abundentă a fitoplanctonului, total epuizate în fosfor.

Azotații au avut o dinamică asemănătoare fosfaților dar cu amplitudini de descreștere mai mici, fiind prezenți totdeauna în ape. Concentrația medie a scăzut de la 2-6 mg NO_3 /l în anii 1971-1972 la 2-2,5 NO_3 /l în 1973 și la numai 1,5-2 NO_3 /l în 1974-1975. Din aceste date rezultă că fosforul a fost factor limitativ în dezvoltarea bazei trofice în lacul Sinoe.

Eșantioanele de ml, colectate pe aceeași rețea de stații ca și apa, la adâncimi în sedimente care nu au depășit 20 cm, au avut structura variabilă de la mal spre larg. Constituția friabilă, nisipoasă și cu multe cochilii din stațiile de mal este înlocuită de aceea humică, unsuroasă, de culoare brună spre negru, specifică stațiilor din largul lacului.

pH-ul s-a situat în limite restrinse, 7,00-7,90 cu valori frecvente în intervalul 7,20-7,80.

Conținutul în clor a avut o dinamică proprie, punând în evidență faptul că schimbările frecvente ale salinității apei se fac observate cu oarecare întârziere în ml, în special în păturile mai adânci de 5-10 cm. În aceste condiții există un dezechilibru chimic între apă și ml. Valorile limită au fost de 0,015 și 1,300 g Cl/100 g ml, iar domeniul de frecvență maximă cel de 0,050 - 0,200 g/100 g ml.

Conținutul în sulfat a scăzut odată cu îndulcirea apei ajungînd de la 0,4-1,0 g SO_4 /100 g ml în 1971-1972, la numai 0,03-0,05 în anii următori.

Aciditatea hidrolitică a scăzut în mod asemănător celorlalți parametri, apropiindu-se în ultimii ani de valori convenabile sedimentelor din ape dulci, respectiv 2,5-3,5 cm³ NaOH 0,1 N/100 g ml.

Conținutul în humus a înregistrat de asemenea o descreștere de la 3-5 g/100 g ml în primii doi ani, la 2-2,5 g/100 g

mîl în ultimii, datorită probabil deselor spălări ale faunei și florei de pe fundul bazinului, prin alternarea regimului salin.

Referitor la elementele nutritive, se constată o diminuare a fosfaților, de la 0,05-0,10 mg P/100 g mîl în 1971, la 0,04-0,07 mg P/100 g mîl în 1975, însoțită de o îmbogățire în azotați de la 0,10-0,6 mg NO₃/100 g mîl în 1971-1972 la 1,50-3,00 mg NO₃/100 g mîl în ultimii ani. În acord cu repartiția nutrienților în apă, se observă și la mîluri faptul că fosforul este factor limitativ în asigurarea substanțelor biogene.

În concluzie la studiul parametrilor fizico-chimici ai lacului Sinoe în perioada 1971-1975 se pot face următoarele precizări:

- s-a manifestat puternic tendința de îndulcire a apei, ajungîndu-se de la 5,5-9,0 g NaCl/l în 1971 la salinități mai mici de 1 g/l în 1975;

- instabilitatea salinității s-a reflectat în dinamica celorlalți parametri chimici ai apei și sedimentelor.

CONSIDERATIONS SUR LA DYNAMIQUE DES CONDITIONS PHYSICO-CHIMIQUES DU LAC SINOE DANS LA PERIODE 1971-1975

Résumé

Les recherches effectuées tout au long des années sur les conditions chimiques du lac Sinoe mettent en évidence une permanente tendance d'adoucissement de l'eau. D'une concentration de 18-20 g NaCl/l en 1916, on arrive en 1955-1960 à 10-12 g/l et en 1975 à moins de 1 g/l.

L'étude systématique réalisée dans l'intervalle 1971-1975 a permis d'établir une dynamique annuelle des paramètres chimiques.

Les influences douçaquicoles ont dominé celles marines, ainsi qu'à l'exception de 1974, la salinité a eu une diminution continue.

Les domaines d'emplacement annuel des plus fréquentes valeurs ont été les suivants:

1971	5,5	-	9,0 g NaCl/litre
1972	6,0	-	8,5 g NaCl/litre

1973	1,5	-	2,5 g NaCl/litre
1974	2,0	-	6,0 g NaCl/litre
1975	0,5	-	1,0 g NaCl/litre.

En dépendance directe de la salinité, d'autres paramètres chimiques comme la dureté totale et les sulfates ont eu une dynamique pareille.

Moins variables d'une année à l'autre furent les valeurs de l'oxygène et du pH.

BIBLIOGRAFIE:

1. ANTIPA, Gr., 1916 - Pescăria și pescuitul în România. Publicațiile Fondului V. Adamache, București, 8: 258-260.
2. TEODORESCU-LEONTE R., LEONTE V., DUMITRU M. și SOILEANU B., 1956 - Observații asupra complexului Razelm-Since în perioada 1950-1952. An. Inst. Cercet. Pisc., București, 1: 1-50.
3. TEODORESCU-LEONTE R., POPESCU L., BANARESCU P., STOINA T. și MUNTEANU I., 1960 - Observații hidrobiologice piscicole asupra complexului Razelm în perioada 1955-1956. Studii și cercetări Inst. Cerc. Pisc. București, 2(5): 123-129.
4. TEODORESCU-LEONTE R., 1966 - Rezultatele cercetărilor asupra bazei trofice a complexului Razelm și perspectivele producției piscicole din acest complex prin dirijarea populației. Bul. Inst. Cerc. Pisc., București, 1: 38-46.
5. UDREA V., 1971 - Possibilités de développement de la pisciculture marine dans les lacs saumâtres du littoral roumain de la mer Noire. Cercetări Marine, IRCM Constanța, 2: 131 - 148.
6. xxx , 1968 - Colloque sur l'unification des méthodes d'analyse des eaux saumâtres méditerranéennes. CIESM, Monaco.