

Evaluarea stării de calitate a apei din lacurile Oltina, Bugeac și Dunăreni pe baza structurii populațiilor fitoplanctonice

Liliana TÖRÖK, Cristina DINU

Introducere

Schimbările rapide în compoziția fitoplanctonică ce au loc de la o săptămână la alta au pus în imposibilitate elaborarea unui sistem de evaluare a calității apei pe baza fitoplanctonului, care să se aplice în toate Statele Membre ale Comunității Europene. Din acest motiv fiecare stat are un sistem propriu de evaluare a acestuia, în care se regăsesc totuși anumite elemente comune, cum ar fi observații legate de: înfloririle algale, proporția algelor albastre în comparație cu cea a celorlalte grupe algale, diversitatea algală, rata dintre zooplancton și biomasă exprimată prin clorofila "a". Dintre acești parametri, evaluarea biomasei fitoplanctonice, exprimată prin clorofila "a", alături de estimarea densității numerice a grupelor algale ce intră în componența fitoplanctonului și a diversității populațiilor algale, constituie elemente esențiale în aprecierea stării ecologice a apelor de suprafață (MOSS, 2003).

Descrierea zonei investigate

Sectorul Ostrov - Cernavodă al luncii inundabile a Dunării aparține din punct de vedere geografic subunității Dobrogea dunăreană (Figura 1). Zona se caracterizează printr-un aspect colinar cu interfluvii înguste, tentaculare și puternic festonate de văi torențiale, o particularitate a sa constituind-o depresiunile – golfuri în care s-au cantonat o serie de lacuri, numite și limane fluviatile, printre care se numără și cele studiate de noi.

Întrucât evoluția acestor depresiuni lacustre s-a desfășurat pe două direcții – abraziune și aluvionare – limanele fluviatile din Dobrogea, îndeosebi Bugeac, Oltina și Dunăreni, se prezintă sub forma unor depresiuni lacustre cu maluri înalte și abrupte, funduri plate și fără accidente, formate pe văi secundare aluvionate la zona de confluență cu fluviul Dunărea (GĂȘTESCU, 1971).

Climatul zonei se caracterizează prin continentalismul termic pronunțat, abundența de lumină solară, ariditatea accentuată (precipitații medii anuale de 450 mm/an), caracterul torențial al precipitațiilor (320 mm în 24 h), vânturile dese și puternice și existența microclimatelor oferite de suprafețele acvatice ale limanelor, ale ceaierelor și ale versanților împăduriți, care vara, prin evaporația intensă, asigură aerului un grad mai accentuat de umiditate (IANA, 1971).

Rețeaua hidrografică este tributară Dunării, unde debușează toate cursurile de apă, printre care: Peștera, Oltina, Mârleanu. Importanța acestor

cursuri este redusă în general, având debite foarte reduse în raport cu văile lor largi și adânci și cu climatul actual secetos. O altă caracteristică a rețelei hidrografice este și regimul hidrologic instabil, cu viituri pluviale tot timpul anului, intense, dar de scurtă durată, influențat de structura petrografică și clima regiunii. Principalele surse de alimentare cu apă ale limanelor investigate sunt: Dunărea, debitele de viitură formate în timpul verii în bazinul de recepție și izvoarele proprii.

Lacurile studiate au următoarele suprafețe: $S_{\text{Bugeac}} = 1304,84$ ha, $S_{\text{Oltina}} = 1899$ ha, $S_{\text{Dunăreni}} = 671$ ha și fac parte din rezervațiile naturale de interes avifaunistic și peisagistic cu același nume, declarate prin H.G. 2151/2004.

Material și metodă

Analiza fitoplanctonului urmează un protocol bine stabilit care include următoarele etape: prelevarea probelor, pregătirea primară, analiza microscopică.

a. *Prelevarea probelor.* S-a făcut în perioada 2003-2004, conform metodologiei standard (APHA, 1989). Volumul prelevat a fost de 1 litru. Fixarea probei s-a făcut cu formol 37%.

b. *Pregătirea primară.* În laborator, după sedimentare (7 zile), probele au fost sifonate la un volum de 100 ml (Vs) cu ajutorul trompei de vid. Volumul de probă rămas a fost împărțit în două „subprobe” S1 (40 ml) și S2 (60 ml).

- Subproba S1 a fost utilizată exclusiv la determinarea diatomeelor prin metoda *analizei uscate sau a preparatului fix*.

Probele au fost lăsate încă o zi la sedimentat, apoi s-au sifonat până la un volum de 5 ml, apoi s-a adăugat acid sulfuric (5 ml) și bicromat de potasiu (2-4 granule), pentru distrugerea materialului organic. Proba astfel tratată a fost agitată cel puțin o dată pe zi timp de 7 zile. După distrugerea materialului organic resturile de acid din probă s-au îndepărtat prin spălare cu apă distilată. Peste probă s-au adăugat 30 ml apă distilată, proba s-a lăsat o zi la sedimentat și s-a sifonat până la volumul final sedimentat (5 ml). Operațiunea s-a repetat timp de 5 zile.

Preparatul fix a fost obținut după ce în prealabil o picătură de probă (Vpic) cu volumul cunoscut, pusă pe o lamelă degresată, a fost arsă pe plita electrică timp de 8 ore. După tratarea termică deasupra lamelei s-a pus ca material de includere Hyrax.

- Subproba S2 a fost folosit pentru *analiza umedă*, metodă ce presupune determinarea tuturor grupelor algale. Acestea vor fi identificate și numărate în cameră Hloubka cu suprafață de 100 mm².

c. *Analiza microscopică – metoda analizei uscate (preparatul fix)*

Analiza microscopică s-a făcut cu ajutorul microscopul Leitz Laborlux S. Densitatea numerică a diatomeelor planctonice a fost stabilită prin raportarea la suprafața de împrăștiere a picăturii (TÖRÖK, 2004).

Numărul minim de indivizi numărați în preparatul fix a fost de 400. Analiza preparatului fix s-a făcut în imersie cu obiectivul de 100 X.

Identificarea speciilor a fost făcută în conformitate cu: KRAMMER, LANGE-BERTALOT, 1986, 1988, 1991A și 1991B; STREBLE, KRAUTER, 1982; HAKANSSON, 2002. Valoarea ecologică a speciilor și caracterizarea preliminară a calității apei din cele trei lacuri analizate s-au stabilit conform sistemelor Streble-Krauter (STREBLE, KRAUTER, 1982), respectiv Herman van Dam (VAN DAM *et alii*, 1994).

Diversitatea fitoplanctonului în lacurile investigate s-a calculat pe baza indicelui de diversitate Shannon-Weaver conform formulei:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

unde: p_i reprezintă raportul dintre densitatea numerică a unei specii și densitatea numerică totală (n_i / N).

Dominanța speciilor fitoplanctonice a fost stabilită conform formulei (GOMOIU, SKOLKA, 2001):

$$D_{sp,A} = (\text{Nr. indivizilor speciei A} / \text{Nr. total de indivizi}) \times 100,$$

speciile fiind încadrate în următoarele categorii : <5%-Subdominant, 5-25%-Dominant, >25%- Eudominant.

Pragul de înflorire algală stabilit pentru Delta Dunării (14 X 10⁵ind./l) s-a aplicat și în cazul lacurilor analizate, deoarece acestea au fost încadrate în aceeași tipologie abiotică (ROLN04, ROLN05, ROLN06) a lacurilor naturale din România, ca și lacurile din Delta Dunării (INCDD, 2005).

Valorile parametrilor fizico-chimici ai apei au fost măsurate/determinate cu discul Sechi (transparență, adâncime), aparatul portabil MultiLine P3 (pH, temperatură, oxigen dizolvat) și fotocolorimetrul Photolab S6 (azotați, amoniac, fosfați, raportul Ca/Mg).

Rezultate și discuții

Caracterizarea apei lacurilor sub aspectul proprietăților sale fizico-chimice se face pe baza măsurătorilor și analizelor chimice efectuate în perioada aprilie 2003 – noiembrie 2004.

Adâncimea apei variază în funcție de posibilitățile de alimentare a lacurilor, de intensitatea evaporației și de necesitățile impuse de exploatarea piscicolă, înregistrându-se valori maxime de 1,50 - 1,65 m în lacurile Dunăreni și Bugeac – la alimentarea din fluviu – și valori minime de 0,40 - 0,65 m în lacurile Oltina, Bugeac – în perioadele secetoase (ex. în anul 2003). În timpul iernii, când se formează pod de gheață pe suprafața lacurilor, administratorii lacurilor reduc adâncimea apei până la 0,95 - 110 m, în vederea prevenirii distrugerii digurilor perimetrare de către sloiurile de gheață.

Transparența și culoarea apei. Factorii care influențează cei doi parametri fizici sunt *cantitatea de suspensii*, fie aduse de apele Dunării și de precipitații, fie produse prin agitarea apei de vânturile puternice și/sau activitatea de pescuit comercial, și *dezvoltarea organismelor plactonice*.

Valorile maxime ale transparenței s-au înregistrat în lacurile Dunăreni și Oltina (34 - 35 cm la $h_{\text{apa}} = 150 - 153$ cm), iar valorile minime s-au înregistrat în lacurile Oltina și Bugeac (5 -18 cm, la $h_{\text{apa}} = 145 - 150$ cm). Deseori, gradul de tulburare a apei este foarte ridicat datorită vânturilor puternice ce răscolesc masa apei, antrenând depunerile de pe fundul lacurilor.

Culoarea apei este verde-cenușie sau verde-gălbuie datorită suspensiilor aduse de apa de alimentare sau înfloririlor algale.

Regimul termic al apei este influențat de condițiile climatice ale zonei (ex. temperatura aerului și acțiunea mecanică a vântului). Întrucât unitățile lacustre studiate au adâncimea apei mică, acestea nu prezintă structura termică clasică, ci au numai *epilimnionul*, adică stratul de apă influențat zilnic de variația temperaturii aerului sau de acțiunea vântului. Circulația apei este totală (holomocică), acest fapt conducând la oxigenarea și dezvoltarea bazei trofice în toată masa apei.

Temperatura apei, măsurată în fiecare din lacurile studiate, se menține în general constantă, valorile înregistrate în stațiile de prelevare a probelor de apă variind în limite reduse (0,34 - 2,1 °C). Valorile minime s-au înregistrat în luna aprilie 2003 la Oltina (10,0 °C), respectiv octombrie la Bugeac (13,4 °C), iar valorile maxime s-au înregistrat în luna august 2004 la Oltina (26,3 - 28,4 °C).

Din analiza valorilor parametrilor chimici ai apei se constată următoarele:

Reacția apei, cu un pH ce variază între 8,45 (aprilie 2003, Dunăreni) - 10,64 (august 2004, Oltina), indică variații sensibile în cadrul fiecărui ecosistem, dar și valori ce depășesc valoarea maximă de 8,3 admisă în apele piscicole (valoarea letală pentru ciprinide fiind 10,8). Valorile crescute ale pH pot fi puse pe seama consumului dioxidului de carbon liber în totalitate în procesul de fotosinteză a fitoplanctonului, dar și a conținutului în calcar și carbonați al solului (lacurile fiind situate pe soluri de tip cernoziomuri carbonatice).

Cantitatea de **oxigen** solvit în apă este îmbogățită de viiturile de primăvară și de acțiunea mecanică a vântului, înregistrându-se în luna aprilie valori cuprinse între 10,52 -12,28 mg O₂/l. În luna august 2004 s-a înregistrat o scădere a cantității de oxigen solvit datorită temperaturilor ridicate (5,56 -7,80 mg O₂/l, la $T_{\text{apă}} = 22 - 28,7^{\circ}\text{C}$), fără a se constata un deficit. După perioada estivală se constată o nouă creștere a cantității de oxigen solvit, înregistrându-se valori de 13-13,5 mg O₂/l.

Pentru conținutul de **azotați** – principala sursă nutritivă a fitoplanctonului – s-au înregistrat valori cuprinse între 0,2 mg/l (2004, Dunăreni) și 0,5 mg/l (2004, Bugeac).

Azotiții au avut valori cuprinse între 0,039 mg/l (noiembrie 2004, Dunăreni) și 0,049 mg/l (noiembrie 2004, Oltina), superioare valorii optime de 0,005 mg/l, fără a depăși însă pragul limitei maxime admise de 0,20 mg/l.

Valorile măsurate pentru conținutul de **fosfați** s-au încadrat în limitele optime admise în apele piscicole, având valori cuprinse între 0,06 – 0,11 mg/l. Valorile cele mai mici s-au înregistrat în lacul Dunăreni (luna noiembrie), datorită consumului acestor săruri biogene de către plantele macrofite, ceea ce a condus la inhibarea dezvoltării organismelor planctonice.

Raportul Ca/Mg are valori cuprinse între 193/150 și 218/181 variind de la o lună la alta.

Dezvoltarea și repartitia vegetației macrofite, higrofile și hidrofile sunt influențate de nivelul apei din lacuri și de condițiile ecologice existente în ecosistemele analizate. În ceea ce privește gradul de acoperire cu vegetație a lacurilor, aceasta ocupă aproximativ 10% din suprafața lacului Bugeac, 1-2% din suprafața lacului Oltina și 20-25% din suprafața lacului Dunăreni, estimările fiind făcute prin apreciere vizuală.

Asociațiile fitoplanctonice din lacurile Oltina și Dunăreni prezintă o serie de caracteristici care justifică includerea lor în aceeași clasă de calitate a apei (ape eutrofe). Astfel:

- algele albastre (cianofitele) prezintă cea mai mare abundență numerică. Speciile dominante și eudominante aparțin acestui grup (Tabelul 1)
- abundența numerică a cianofitelor depășește pragul de înflorire algală în toate stațiile de prelevare (Figurile 2 - 5)

Tabelul 1

Lista speciilor dominante și eudominante din lacurile analizate
The checklist with the dominant and eudominant species in the studied lakes

SPECIA Eu-Dominantă	Oltina 2004	Bugeac 2004	Dunăreni 2003	Dunăreni 2004
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>		5.140		
<i>Aphanizomenon issenschatkoi</i>			12.418	6.483
<i>Lyngbya contorta</i>		6.227		
<i>Lyngbya limnetica</i>				5.790
<i>Microcystis aeruginosa</i>		14.328		
<i>Monoraphidium irregulare</i>	31.274			
<i>Oscillatoria Formosa</i>			16.032	
<i>Oscillatoria limnetica</i>	47.875		48.376	64.510
<i>Scenedesmus quadricauda</i>		6.886		
<i>Staurisira construens</i>		5.680		

Fig. 2. Analiza comparativă a distribuției grupelor algale pe stații de prelevare din Lacul Oltina (august 2004)

Fig. no 2. The comparative analyses of the algal communities distribution in the Oltina Lake (August 2004)

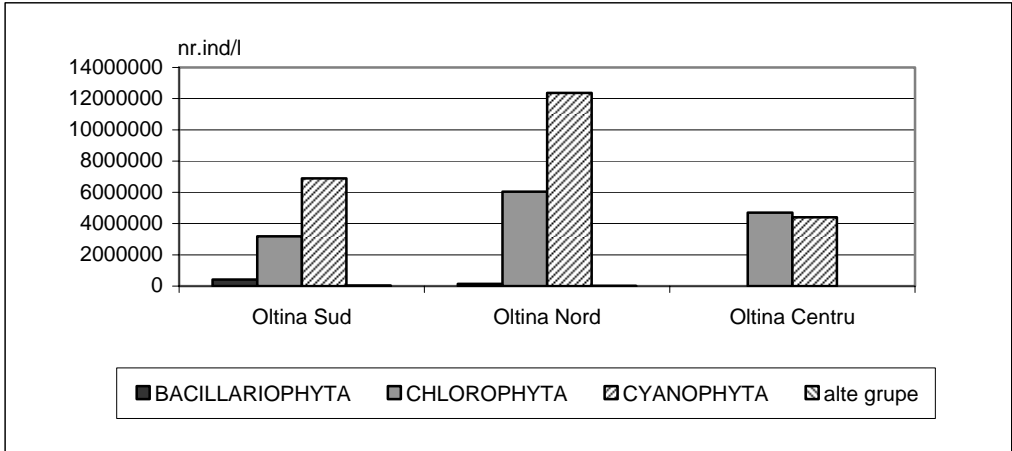


Fig. 3. Analiza comparativă a distribuției grupelor algale pe stații de prelevare din Lacul Bugeac (august 2004)

Fig. no 3. The comparative analyses of the algal communities distribution in the Bugeac Lake (August 2004)

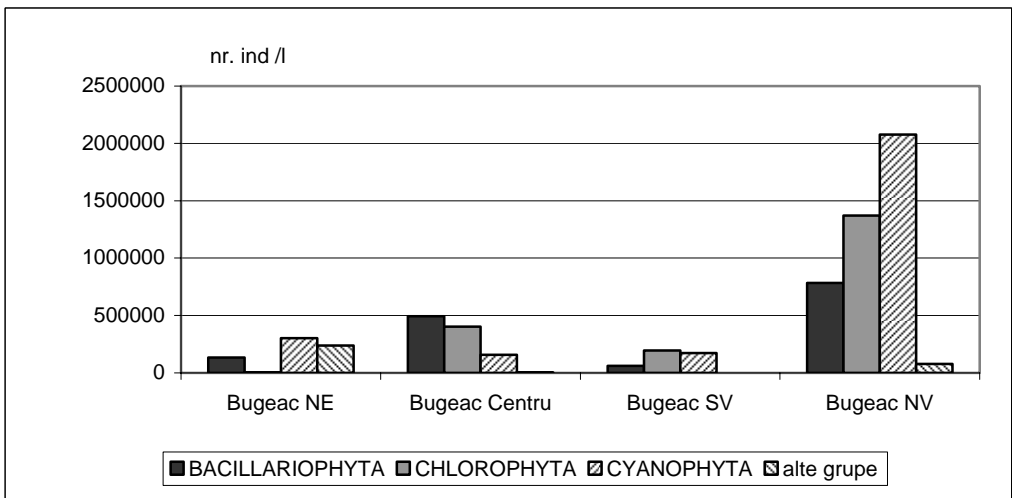


Fig. 4. Analiza comparativă a distribuției grupelor de alge pe stații de prelevare în Lacul Dunăreni (august 2003)

Fig. no 4. The comparative analyses of the algal communities distribution in the Dunăreni Lake (August 2003)

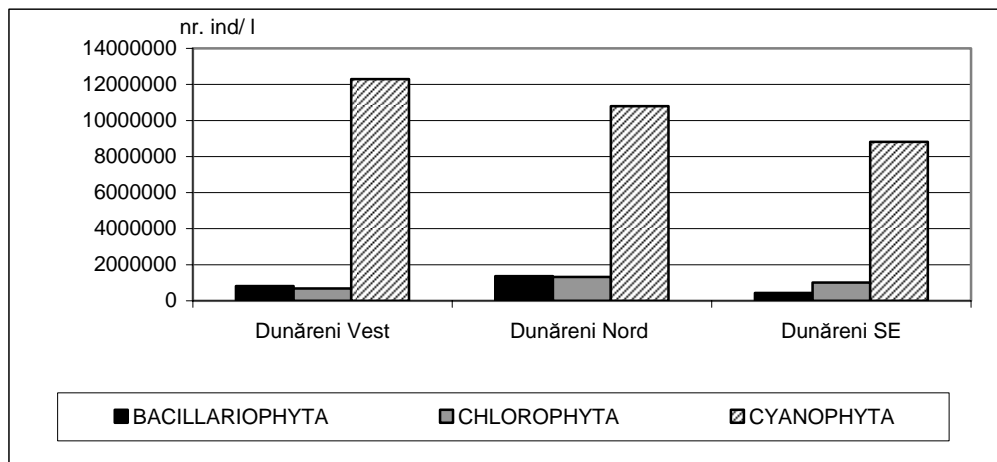
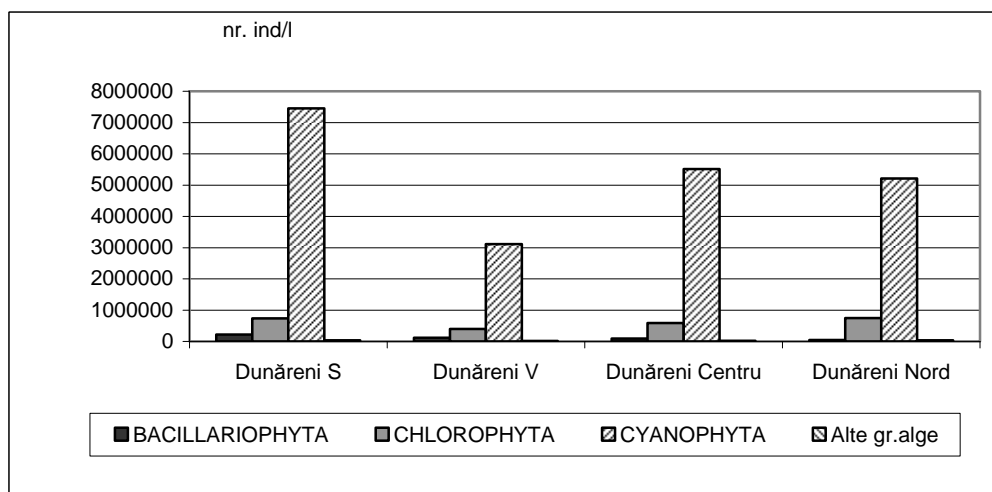


Fig. 5. Analiza comparativă a distribuției grupelor de alge pe stații de prelevare din lacul Dunăreni (august 2004)

Fig. no 5. The comparative analyses of the algal communities distribution in the Dunăreni Lake (August 2004)



Starea ecologică a lacului Bugeac pare a fi mai bună decât a lacurilor Oltina și Dunăreni, deși se încadrează în categoria lacurilor eutrofe. În cazul acestui lac se poate observa că densitatea numerică a cianofitelor, pe stații de prelevare, este mai mică decât cea din lacurile Oltina și Dunăreni (Figura 4).

Dominanța speciilor fitoplanctonice din cele trei lacuri analizate scoate în evidență următoarele aspecte:

a. în cazul lacului Dunăreni din totalul celor 92 de specii identificate (Tabelul 2) speciile ***Aphanizomenon issenschatkoii***, ***Lyngbya limnetica***, ***Oscillatoria formosa*** și ***Oscillatoria limnetica*** prezintă cea mai mare abundență numerică relativă. Dintre acestea specia beta mezosaporbă ***Oscillatoria limnetica*** a fost eudominantă cu mai mult de 64% din totalul speciilor prezente în probele prelevate în anul 2004 (Tabelul 1).

Tabelul 2

Lista speciilor identificate în lacul Dunăreni (2003-2004)
The checklist of the identified species in Dunăreni Lake (2003-2004)

Nr. sp.	GEN	SPECIE	2003			2004			
			SE	Nord	Vest	Sud	Vest	Centru	Nord
1	<i>Actinastrum</i>	<i>hantzschii</i>					x		X
2	<i>Amphora</i>	<i>ovalis</i>		x			x	x	
3	<i>Amphora</i>	sp.	x			x			
4	<i>Anabaena</i>	<i>circinalis</i>		x					
5	<i>Ankistodesmus</i>	<i>acicularis</i>		x	x			x	
6	<i>Aphanizomenon</i>	<i>flos-aqua</i>	x	x	x		x		
7	<i>Aphanizomenon</i>	<i>issenschatkoii</i>	x	x	x	x	x	x	X
8	<i>Aulacoseira</i>	<i>granulata</i>		x	x	x			
9	<i>Aulacoseira</i>	<i>granulata</i> var. <i>angustissima</i>	x			x			
10	<i>Aulacoseira</i>	sp.		x					
11	<i>Bacillaria</i>	<i>paradoxa</i>				x			
12	<i>Chlamydomonas</i>	<i>reinhardii</i>		x					
13	<i>Chlorella</i>	<i>vulgaris</i>	x	x	x	x	x	x	X
14	<i>Chroococcus</i>	<i>dispersus</i>	x	x	x	x		x	X
15	<i>Chroococcus</i>	<i>distans</i>				x			
16	<i>Chroococcus</i>	<i>microscopicus</i>	x	x	x	x	x	x	X
17	<i>Chroococcus</i>	<i>turgidus</i>	x			x	x		
18	<i>Coelastrum</i>	<i>sphaericum</i>		x					
19	<i>Cosmarium</i>	sp. (cf. <i>C. crenelatum</i>)							X
20	<i>Cosmarium</i>	<i>phaseolus</i>						x	X
21	<i>Cosmarium</i>	sp.		x					

Nr. sp.	GEN	SPECIE	2003			2004			
			SE	Nord	Vest	Sud	Vest	Centru	Nord
22	<i>Crucigenia</i>	<i>quadrata</i>	x	x	x				X
23	<i>Crucigenia</i>	<i>tetrapedia</i>		x			x		
24	<i>Cyclotella</i>	<i>meneghiniana</i>					x		
25	<i>Cyclotella</i>	sp.	x		x	x		x	
26	<i>Cymatopleura</i>	<i>solea</i>	x	x		x			
27	<i>Dictyosphaerium</i>	<i>pulchellum</i>		x		x			
28	<i>Elakathotrix</i>	<i>gelatinosa</i>	x						
29	<i>Euglena</i>	<i>ehrenbergi</i>						x	X
30	<i>Euglena</i>	<i>oxyuris</i>				x			X
31	<i>Euglena</i>	<i>sanguinea</i>					x		
32	<i>Euglena</i>	sp.							X
33	<i>Fallacia</i>	<i>pygmaea</i>	x	x		x			
34	<i>Fragilaria</i>	sp.		x					
35	<i>Golenkinia</i>	<i>radiata</i>	x		x				
36	<i>Gomphonema</i>	sp.	x						
37	<i>Gyrosigma</i>	<i>macrum</i>				x			
38	<i>Gyrosigma</i>	<i>parkerii</i>				x			
39	<i>Gyrosigma</i>	sp.	x	x		x			
40	<i>Hipodonta</i>	<i>capitata</i>	x			x	x		
41	<i>Kirchneriella</i>	sp. (cf. <i>K. subcapitata</i>)	x	x	x				
42	<i>Kirchneriella</i>	<i>lunaris</i>	x						
43	<i>Lyngbya</i>	<i>limnetica</i>	x	x		x	x	x	X
44	<i>Merismopedia</i>	<i>glauca</i>			x		x		
45	<i>Merismopedia</i>	<i>minima</i>	x	x	x	x	x	x	X
46	<i>Merismopedia</i>	<i>tenuissima</i>	x	x	x	x	x	x	X
47	<i>Microcystis</i>	<i>aeruginosa</i>		x			x		X
48	<i>Microcystis</i>	<i>viridis</i>	x		x		x		
49	<i>Monoraphidium</i>	<i>arcuatum</i>		x	x	x	x		X
50	<i>Monoraphidium</i>	<i>contortum</i>	x	x	x	x	x	x	X
51	<i>Monoraphidium</i>	<i>irregulare</i>	x	x		x	x	x	X
52	<i>Navicula</i>	<i>menisculus</i>	x	x		x			
53	<i>Navicula</i>	sp.	x			x			
54	<i>Nitzschia</i>	<i>acicularis</i>		x	x		x	x	
55	<i>Nitzschia</i>	<i>dissipata</i>				x			
56	<i>Nitzschia</i>	<i>gracilis</i>	x	x	x	x		x	X
57	<i>Nitzschia</i>	<i>hungarica</i>				x			
58	<i>Nitzschia</i>	<i>intermedia</i>			x	x			
59	<i>Nitzschia</i>	<i>levidensis</i>	x	x		x			
60	<i>Nitzschia</i>	<i>linearis</i>	x	x	x				
61	<i>Nitzschia</i>	<i>nana</i>				x			
62	<i>Nitzschia</i>	<i>palea</i>	x	x	x				

Nr. sp.	GEN	SPECIE	2003			2004			
			SE	Nord	Vest	Sud	Vest	Centru	Nord
63	<i>Nitzschia</i>	<i>reversa</i>		x	x	x			
64	<i>Nitzschia</i>	sp. (cf. <i>N. homburgeinsis</i>)			x				
65	<i>Nitzschia</i>	sp.	x	x					
66	<i>Oscillatoria</i>	<i>formosa</i>	x	x	x	x	x	x	X
67	<i>Oscillatoria</i>	<i>limnetica</i>		x	x	x	x	x	X
68	<i>Oscillatoria</i>	sp. (cf. <i>O. redekei</i>)			x				
69	<i>Oscillatoria</i>	<i>tenuis</i>		x					
70	<i>Pediastrum</i>	<i>boryanum</i>	x		x				
71	<i>Pediastrum</i>	<i>simplex</i>			x		x		
72	<i>Pediastrum</i>	<i>strumii</i>	x						
73	<i>Pediastrum</i>	<i>tetras</i>		x					
74	<i>Scenedesmus</i>	<i>acuminatus</i>	x	x	x		x	x	X
75	<i>Scenedesmus</i>	<i>ecornis</i>	x	x	x		x	x	X
76	<i>Scenedesmus</i>	<i>protuberans</i>	x	x	x			x	
77	<i>Scenedesmus</i>	<i>quadricauda</i>	x	x	x	x	x	x	X
78	<i>Scenedesmus</i>	<i>spinus</i>		x	x	x	x	x	X
79	<i>Selenastrum</i>	<i>gracile</i>					x		
80	<i>Sellaphora</i>	<i>pupula</i>							
81	<i>Snowella</i>	<i>lacustris</i>	x	x			x	x	
82	<i>Staurastrum</i>	<i>paradoxum</i>					x		
83	<i>Staurosira</i>	<i>construens</i>	x						
84	<i>Stephanodiscus</i>	sp.	x				x		
85	<i>Surirella</i>	<i>minuta</i>				x			
86	<i>Surirella</i>	sp.		x					
87	<i>Tetraedron</i>	<i>trigonum</i>	x	x	x	x	x	x	X
88	<i>Tetraedron</i>	<i>caudatum</i>					x		
89	<i>Tetraedron</i>	<i>minimum</i>	x	x	x	x	x	x	X
90	<i>Tetrastrum</i>	<i>glabrum</i>	x						
91	<i>Tetrastrum</i>	<i>staurogeniforme</i>					x		X
92	<i>Ulnaria</i>	<i>ulna</i>	x						

b. în cazul lacului Bugeac din totalul celor 116 specii identificate (Tabelul 3) cinci specii sunt dominante, acestea fiind reprezentate prin trei specii de cianoficee ***Aphanizomenon flos-aquae***, ***Lyngbya contorta***, ***Microcystis aeruginosa***, o specie de diatomee ***Fragillaria construens*** și o algă verde ***Scenedesmus quadricauda***.

c. în ceea ce privește dominanța speciilor în cazul lacului Oltina s-a putut observa că, din totalul celor 88 specii identificate (Tabelul 3), cea mai mare densitate numerică a fost înregistrată în cazul speciei ***Oscillatoria limnetica***; alături de aceasta valori ridicate a avut și alga verde ***Monoraphidium irregulare***.

Tabelul 3

Lista speciilor identificate în anul 2004 în lacurile Bugeac și Oltina
The check list of the identified species in Bugeac and Oltina lakes during 2004

Nr. sp.	GEN	SPECIE	Bugeac				Oltina		
			NV	SV	Centru	NE	Nord	Sud	Centru
1	<i>Achanthosphaera</i>	<i>zachariasii</i>						X	
2	<i>Achnanthes</i>	<i>hungarica</i>					X		
3	<i>Achnanthes</i>	sp.					X	X	
4	<i>Actinastrum</i>	<i>hantzschii</i>		X					
5	<i>Amphora</i>	<i>ovalis</i>						X	
6	<i>Amphora</i>	<i>veneta</i>				X			
7	<i>Amphora</i>	sp.	X	X	X	X	X	X	X
8	<i>Anabaena</i>	<i>lemmermannii</i>	X	X	X				
9	<i>Anabaena</i>	<i>sphaerica</i>				X			
10	<i>Anabaena</i>	<i>spiroides</i>		X		X			
11	<i>Anabaena</i>	sp.		X	X			X	
12	<i>Ankistrodesmus</i>	<i>acicularis</i>	X	X	X	X	X	X	X
13	<i>Ankistrodesmus</i>	<i>bernardii</i>		X					
14	<i>Ankistrodesmus</i>	<i>falcatus</i>		X	X				
15	<i>Aphanizomenon</i>	<i>flos-aqua</i>	X	X	X	X	X	X	
16	<i>Aphanizomenon</i>	<i>issenschatkoii</i>	X			X	X	X	
17	<i>Aphanothece</i>	<i>minutissima</i>							X
18	<i>Asterionella</i>	<i>formosa</i>					X		
19	<i>Aulacoseira</i>	<i>granulata</i>	X		X	X			X
20	<i>Chlamydomonas</i>	sp.	X		X				
21	<i>Chlorella</i>	<i>vulgaris</i>	X	X	X	X	X		X
22	<i>Chodatella</i>	<i>subsalsa</i>		X					
23	<i>Chroococcus</i>	<i>dispersus</i>	X	X	X	X		X	X
24	<i>Chroococcus</i>	<i>distans</i>		X				X	

Nr. sp.	GEN	SPECIE	Bugeac				Oltina		
			NV	SV	Centru	NE	Nord	Sud	Centru
25	<i>Chroococcus</i>	<i>microscopicus</i>	x	x	x	x	x	x	x
26	<i>Chroococcus</i>	<i>turgidus</i>		x	x	x		x	x
27	<i>Chroomonas</i>	sp.						x	
28	<i>Cocconeis</i>	<i>placentula</i>	x					x	x
29	<i>Coelastrum</i>	<i>microporum</i>	x						
30	<i>Coelastrum</i>	<i>sphaericum</i>		x		x			
31	<i>Coelosphaerium</i>	<i>minutissimum</i>	x						
32	<i>Cosmarium</i>	<i>phaseolus</i>	x	x	x	x	x	x	x
33	<i>Cosmarium</i>	sp.	x	x	x				
34	<i>Crucigenia</i>	<i>quadrata</i>	x	x	x	x	x		x
35	<i>Crucigenia</i>	<i>tetrapedia</i>	x	x	x	x			
36	<i>Cryptomonas</i>	<i>erosa</i>	x		x				
37	<i>Cyclostephanos</i>	sp.		x					
38	<i>Cyclotella</i>	sp.	x	x	x	x	x		
39	<i>Cymatopleura</i>	<i>solea</i> var. <i>apiculata</i>	x	x	x	x			
40	<i>Cymbella</i>	<i>cistula</i>						x	x
41	<i>Cymbella</i>	sp.				x			
42	<i>Diatoma</i>	<i>tenuis</i>		x					
43	<i>Diatoma</i>	<i>vulgaris</i>					x		
44	<i>Dictyosphaerium</i>	<i>ehrenbergianum</i>			x			x	x
45	<i>Dictyosphaerium</i>	<i>pulchellum</i>	x	x	x	x	x		
46	<i>Elakathotrix</i>	<i>gelatinosa</i>				x			
47	<i>Encyonema</i>	<i>silesiacum</i>	x	x					
48	<i>Epithemia</i>	<i>sorex</i>							x
49	<i>Euglena</i>	<i>ehrenbergi</i>				x			
50	<i>Fallacia</i>	<i>pygmaea</i>		x			x	x	x
51	<i>Fragilaria</i>	<i>arcus</i>		x		x			
52	<i>Fragilaria</i>	<i>capucina</i>						x	
53	<i>Fragilaria</i>	<i>capucina</i> var. <i>vaucherie</i>	x						x
54	<i>Fragilaria</i>	sp.	x						x
55	<i>Glenodinium</i>	<i>neglectum</i>						x	
56	<i>Golenkinia</i>	<i>radiata</i>			x	x	x	x	x
57	<i>Gomphonema</i>	<i>olivaceum</i>						x	
58	<i>Gomphonema</i>	<i>parvulum</i>	x			x			
59	<i>Gomphosphaeria</i>	<i>negeliana</i>		x					
60	<i>Gyrosigma</i>	<i>parkerii</i>	x	x					

Nr. sp.	GEN	SPECIE	Bugeac				Oltina		
			NV	SV	Centru	NE	Nord	Sud	Centru
61	<i>Gyrosigma</i>	sp.			X		X	X	
62	<i>Hipodonta</i>	<i>capitata</i>	X	X	X	X		X	X
63	<i>Kirchneriella</i>	<i>obesa</i>						X	X
64	<i>Lagerheimia</i>	<i>genevensis</i>			X		X	X	
65	<i>Lyngbya</i>	<i>contorta</i>	X	X	X	X	X	X	X
66	<i>Lyngbya</i>	<i>limnetica</i>		X		X	X	X	X
67	<i>Merismopedia</i>	<i>glauca</i>	X		X	X	X	X	X
68	<i>Merismopedia</i>	<i>minima</i>	X					X	X
69	<i>Merismopedia</i>	<i>tenuissima</i>				X	X	X	
70	<i>Micractinium</i>	<i>pusillum</i>				X			
71	<i>Microcystis</i>	<i>aeruginosa</i>	X	X	X	X			
72	<i>Microcystis</i>	sp. (sp. <i>M. holastica</i>)	X	X					
73	<i>Microcystis</i>	<i>viridis</i>	X	X	X	X		X	
74	<i>Microcystis</i>	sp.			X	X			
75	<i>Monoraphidium</i>	<i>arcuatum</i>	X			X	X	X	X
76	<i>Monoraphidium</i>	<i>contortum</i>	X	X	X			X	X
77	<i>Monoraphidium</i>	<i>irregulare</i>		X	X		X	X	X
78	<i>Monoraphidium</i>	<i>minutum</i>			X		X		
79	<i>Navicula</i>	<i>cincta</i>				X			
80	<i>Navicula</i>	<i>cryptocephalla</i>	X	X		X	X	X	
81	<i>Navicula</i>	<i>cuspidata</i>		X					
82	<i>Navicula</i>	<i>menisculus</i>	X	X		X		X	X
83	<i>Navicula</i>	<i>salinarum</i>					X		
84	<i>Navicula</i>	sp.	X			X	X	X	X
85	<i>Nitzschia</i>	<i>acicularis</i>				X			
86	<i>Nitzschia</i>	<i>angustata</i>			X	X			
87	<i>Nitzschia</i>	<i>dissipata</i>		X		X			
88	<i>Nitzschia</i>	<i>frustulum</i>		X	X	X		X	
89	<i>Nitzschia</i>	<i>gracilis</i>			X	X			
90	<i>Nitzschia</i>	<i>hantzschiana</i>					X		
91	<i>Nitzschia</i>	<i>hungarica</i>	X	X		X	X	X	X
92	<i>Nitzschia</i>	<i>intermedia</i>					X	X	X
93	<i>Nitzschia</i>	<i>levidensis</i>	X	X	X		X		
94	<i>Nitzschia</i>	<i>linearis</i>				X	X	X	
95	<i>Nitzschia</i>	<i>recta</i>		X		X			
96	<i>Nitzschia</i>	<i>reversa</i>							X
97	<i>Nitzschia</i>	<i>sigmoidea</i>					X		

Nr. sp.	GEN	SPECIE	Bugeac				Oltina		
			NV	SV	Centru	NE	Nord	Sud	Centru
98	<i>Nitzschia</i>	sp.	x	x	x	x	x	x	
99	<i>Oocystis</i>	sp.		x	x				
100	<i>Oocystis</i>	sp. (sp. <i>O. elliptica</i>)		x					
101	<i>Oscillatoria</i>	<i>formosa</i>		x	x			x	
102	<i>Oscillatoria</i>	<i>limnetica</i>	x		x	x	x	x	x
103	<i>Pediastrum</i>	<i>boryanum</i>		x	x	x	x	x	x
104	<i>Pediastrum</i>	<i>duplex</i>			x	x		x	x
105	<i>Pediastrum</i>	<i>simplex</i>	x						
106	<i>Pediastrum</i>	<i>strumii</i>		x					
107	<i>Pediastrum</i>	<i>tetras</i>				x	x	x	
108	<i>Peridinium</i>	sp. (sp. <i>P. aciculiferum</i>)					x		
109	<i>Phacus</i>	<i>caudatus</i>	x			x			
110	<i>Pinullaria</i>	<i>gibba</i>	x						
111	<i>Scenedesmus</i>	<i>acuminatus</i>	x	x	x		x		x
112	<i>Scenedesmus</i>	<i>bicaudatus</i>			x				
113	<i>Scenedesmus</i>	<i>ecornis</i>	x	x	x	x	x		
114	<i>Scenedesmus</i>	<i>obliquus</i>		x			x		
115	<i>Scenedesmus</i>	<i>protuberans</i>	x	x	x	x			
116	<i>Scenedesmus</i>	<i>quadricauda</i>	x	x	x	x	x	x	x
117	<i>Scenedesmus</i>	<i>spinosus</i>	x	x	x	x	x	x	x
118	<i>Schroederia</i>	<i>setigera</i>				x			
119	<i>Selenastrum</i>	<i>gracile</i>		x					
120	<i>Sellaphora</i>	<i>baciullum</i>							x
121	<i>Sellaphora</i>	<i>pupula</i>				x	x	x	x
122	<i>Siderocelis</i>	sp. (cf. <i>S. elegans</i>)							x
123	<i>Siderocelis</i>	<i>ornata</i>							x
124	<i>Snowella</i>	<i>lacustris</i>		x	x	x	x		x
125	<i>Snowella</i>	<i>litoralis</i>			x				
126	<i>Staurastrum</i>	<i>paradoxum</i>			x	x			
127	<i>Staurastrum</i>	sp.		x					
128	<i>Stauroneis</i>	sp.					x		
129	<i>Staurosira</i>	<i>beroliensis</i>	x	x	x	x		x	x
130	<i>Staurosira</i>	<i>construens</i>	x	x	x	x	x	x	x
131	<i>Stephanodiscus</i>	sp.							x
132	<i>Surirella</i>	<i>brebissoni</i>					x	x	
133	<i>Surirella</i>	<i>capronii</i>	x						

Nr. sp.	GEN	SPECIE	Bugeac				Oltina		
			NV	SV	Centru	NE	Nord	Sud	Centru
134	<i>Surirella</i>	<i>minuta</i>	x	x		x			
135	<i>Surirella</i>	sp.			x	x			
136	<i>Tetraedron</i>	<i>trigonum</i>	x	x	x	x			
137	<i>Tetraedron</i>	<i>caudatum</i>	x			x			x
138	<i>Tetraedron</i>	<i>incus</i>				x			
139	<i>Tetraedron</i>	<i>minimum</i>	x	x	x	x	x	x	x
140	<i>Tetrastrum</i>	<i>glabrum</i>		x					
141	<i>Tetrastrum</i>	<i>staurogeniforme</i>			x				x
142	<i>Thalassiosira</i>	sp.	x			x			
143	<i>Treubaria</i>	<i>triappendiculata</i>							x
144	<i>Ulnaria</i>	<i>ulna</i>						x	
145	<i>Ulnaria</i>	<i>ulna var. acus</i>						x	

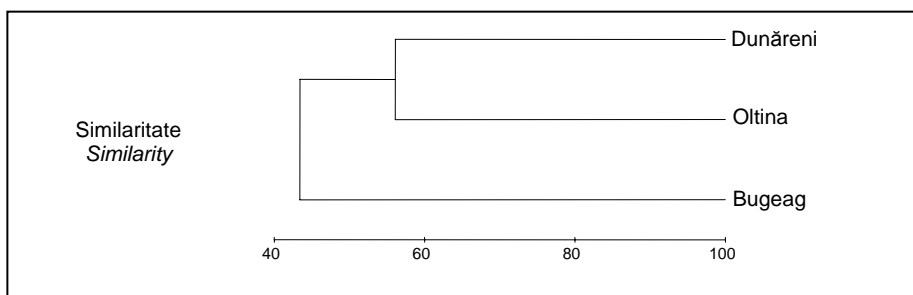
Lacul Bugeac prezintă caracteristici diferite față de celelalte două lacuri analizate și în ceea ce privește diversitatea fitoplanctonică. Astfel, din analiza biodiversității fitoplanctonice s-a putut observa că lacul Bugeac are cea mai ridicată valoare a indicelui de diversitate (Tabelul 4).

Tabelul 4

Diversitatea fitoplanctonică a lacurilor analizate
The phytoplankton diversity in the studied lakes

Stație	Indice de diversitate
Oltina	1,65
Bugeac	3,488
Dunăreni	2,012

Pentru a evidenția în ce măsură cele trei lacuri analizate au caracteristici comune s-a făcut matricea de similitudine pe baza căreia s-a realizat clastrograma:



Structura asociațiilor fitoplanctonice din lacurile Oltina și Dunăreni prezintă un grad relativ ridicat de similaritate.

Pe de altă parte este de remarcat faptul că starea ecologică a lacului Dunăreni înregistrează o puternică tendință de degradare. Astfel:

- din analiza comparativă a densității numerice înregistrată în anul 2003, respectiv în 2004 (Figura 4), se poate observa dublarea numărului de alge pe litru de probă analizată;
- scăderea semnificativă a indicelui de diversitate de la 2,03 în anul 2003 la 1,7 în anul 2004 (Tabelul 5).

Tabelul 5

Evoluția diversității fitoplanctonice a lacului Dunăreni
The evolution of phytoplankton diversity in the Dunăreni Lake

Stație / anul prelevării	Indice de diversitate
Dunăreni / 2003	2,031
Dunăreni / 2004	1,707

Concluzii

Pe baza datelor preliminare cu privire la structura asociațiilor fitoplanctonice din lacurile Bugeac, Oltina și Dunăreni putem concluziona că:

1. cele trei lacuri se încadrează în categoria lacurilor eutrofe cu puternice înfloriri algale vara;
2. lacurile prezintă un grad relativ ridicat de similaritate;
3. lacul Dunăreni înregistrează o puternică tendință de degradare a calității apei.

Bibliografie

- APHA 1989, *Standard methods for the examination of water and wastewater*, American Public Health Association, Washington.
- GÂȘTESCU, P., 1971, *Lacurile din România. Limnologie generală*, Editura Academiei R.S.R., București: 158-165.
- GOMOIU, M.T., SKOLKA, M., 2001, *Ecologie – Metodologii pentru studii ecologice*, Editura Ovidius University Press, Constanța: 1 – 170.
- HAKANSSON, H., 2002, *A compilation and evaluation of species in the general Stephanodiscus, Cyclostephanos and Cyclotella with a new genus in the Familie Stephanodiscaceae*, Diatom Research, **17**,1, Stuttgart: 1-139.
- IANA, Sofia, 1971, *Dobrogea de sud-est*, Rezumat teză de doctorat, Universitatea București: 13-15.
- INCDD 2005, *Implementarea prevederilor Directivei cadru a apei (DC/2000/60/CE) specifice Deltei Dunării*, Contractul nr. 25.2GC/2005, I.N.C.D.D., Tulcea.
- KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H., 1986, *Bacillariophyceae - Naviculaceae*, **2**, 1, Stuttgart : 1-875.
- KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H., 1988, *Bacillariophyceae - Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*, **2**, 2, Stuttgart: 1-596.
- KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H., 1991A, *Bacillariophyceae - Achnantheaceae, Navicula, Gomphonema*, **2**, 4, Stuttgart: 1- 437.
- KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H., 1991B, *Bacillariophyceae - Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*, **2**, 3, Stuttgart: 1-576.
- MOSS, B., D., STEPHEN ALVAREZ, C., BECARES, E., VAN DE BUND, W., COLLINGS, S. E., VAN DONK, E., DE EYTO, E., FELDMANN, T., FERNÁNDEZ-ALÁEZ, C., FERNÁNDEZ-ALÁEZ, M., FRANKEN, R. J. M., GARÍA-CRIADO, F., GROSS, E. M., GYLLSTRÖM, M., HANSSON, L.A., IRVINE, K., JÄRVALT, A., JENSEN, J.P., JEPPESEN, E., KAIRESALO, T., KORNIJÓW, R., KRAUSE, T., KÜNNAP, H., LAAS, A., LILL, E., LORENS, B., OTT, H. I., PECZULA, W., PEETERS, E. T. H. M., PHILLIPS, G., ROMO, S., RUSSELL, V., SALUJÖE, J., SCHEFFER, M., SIEWERSEN, K., SMAL, H., TESCH, C., TIMM, H., TUVIKENE, L., TONNO, I., VIRRO, T., VINCENTE, E., WILSON, D., 2003, *The determination of ecological status in shallow lakes - a tested system (ECOFRAME) for implementation of the European Water Framework Directive*, Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, **13**, 6: 507-549.

- STREBLE, H., KRAUTER, D., 1982, *Das Leben im Wassertropfen - Mikroflora und Mikrofauna des Sübwassers*, Kosmos Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart: 1-336.
- TÖRÖK, L., 2004A, *Methods used for diatoms' studies in the Danube Delta - Part I*, *Analele Științifice ale Institutului Delta Dunării*, **10**, Tulcea: 57-61.
- VAN DAM, H., MERTENS, A., SINKELDAM, J., 1994, *A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from The Netherlands*, *Netherlands Journal of Aquatic Ecology*, **28**, 1: 117-133.

Assessment of the Water Quality Status from the Bugeac, Oltina and Dunăreni Lakes Based on the Phytoplankton Communities' Structure

Abstract

The algal community structural analyses are one of the used methods for ecological quality of surface waters assessment.

Based on this method, the authors make a preliminary assessment of the ecological state of fluvial lakes Bugeac, Oltina, Dunăreni (Constanța County) that allowed later to classify there aquatic ecosystems from the point of view of trophic level. Thus, were analysed the physico-chemical and biological features such as transparency, water deep, dissolved oxygen, phosphorus concentration, nitrate and nitrite concentrations, algae and macrophytes.

According to the preliminary data, concerning the algal communities structure from the studied lakes resulted: the lakes can be included in the eutrophic lakes with strong algal bloom in the summer; the phytoplankton structure shows that the lakes have a high degree of similarity; the Dunăreni Lake records a strong trend of degradation of the water quality.

Liliana Török

*Institutul Național de Cercetare
Delta Dunării
Str. Babadag, Nr. 165,
820112, Tulcea
Tel. 0240-524546
E-mail: liliana@indd.tim.ro*

Cristina Dinu

*Institutul de Cercetări Eco-Muzeale
Str. 14 Noiembrie, nr.5, 820009, Tulcea
Tel. 0240-515866
Fax. 0240-513231
e-mail: naturale@icemtl.ro*

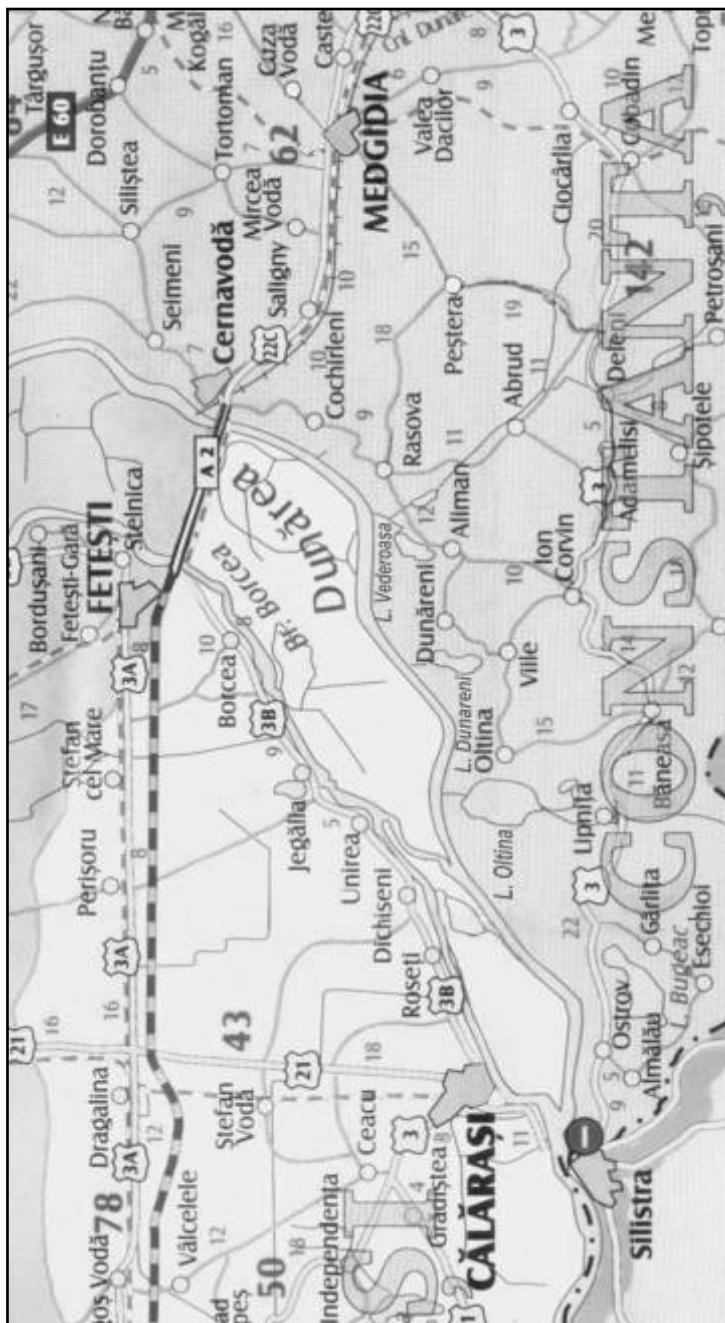


Fig. 1. Limanele fluviatile din SE Dobrogei (după Amco Press, 2003)
Fig. no. The fluvial lakes of SW Dobruđia (after Amco Press, 2003)



Lacul Dunăreni - Asociația *Nymphoidetum peltatae*



Lacul Dunăreni - Asociația *Scirpo-Phragmitetum*

Foto dr. Mihai Petrescu