

CONTRIBUȚII LA CERCETAREA ALGOFLOREI r. BÂC ÎN LIMITELE mun. CHIȘINĂU

Constantin BULIMAGA, Nadejda GRABCO*, Vladimir MOLGÂLDEA, Corina NEGARA

Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM

**Catedra Ecologie, Botanică și Silvicultură*

The algal flora study of the river Bîc on the Chisinau city shows the presence of 50 species, including the spectrum of biological species: Bacillariophyta – 21, Chlorophyta – 16, Euglenophyta – 7, Cyanophyta – 5 and Pyrophyta – 1. The saprobiological spectrum of indicator species of saprobities includes a total of 32 species with predomination of β -meza-saprobic (21 species).

Introducere

Problema poluării apelor în plan mondial și în Republica Moldova este una dintre cele mai acute și necesită o abordare cât mai urgentă pentru evitarea consecințelor negative ireparabile. Apa este factorul principal al formării climatului pe plantă, este cel mai răspândit solvent, constituie mediul de viață al multor organisme vii, determină circuitul din natură al căldurii, substanțelor organice și anorganice. De calitatea apei este determinată în mare parte dezvoltarea ramurii agricole și cea a vităritului etc. [1, 2].

Utilizarea irațională a apelor potabile duce la secarea fluviilor și râurilor, a apelor subterane și lacurilor. Din cauza urbanizării și industrializării, are loc creșterea considerabilă a volumelor de apă reziduală cu conținut sporit de diverse substanțe chimice, care se deversează în bazinele naturale de apă adeseori neepurate sau insuficient epurate. Într-un șir de țări se atestă o stare pronunțată de poluare a apelor subterane și de suprafață. Astfel, fluviile Elba, Dunărea, lacurile Superioare și Michigan pot servi drept exemple clasice de bazine intens impurificate. În aceste bazine fauna acvatică aproape lipsește, este redusă cantitatea de oxigen din cauza apelor reziduale bogate în substanțe biodegradabile sau care formează pelicule la suprafața apei, conțin reziduuri uleioase provenite de la ambarcațiuni, cantități mari de spumă determinate de prezența detergenților [3-6]. Procese similare au loc și în Republica Moldova. Grație condițiilor climatice, Republica Moldova face parte din categoria regiunilor lumii cu resurse acvatice destul de limitate [7].

Constatăm, cu regret, că protecția apelor în Republica Moldova este nesatisfăcătoare, au degradat puternic râurile mici și lacurile naturale, în care se produc intens procesele de înnămolire și, datorită scurgerilor, în ele ajunge o cantitate mare de substanțe chimice toxice (pesticide, îngrășăminte minerale etc.), care au un impact negativ asupra calității apelor din aceste bazine și, adeseori, ele se aseamănă cu canale de scurgere și bazine de acumulare a apelor reziduale. În acest context nu prezintă excepție și râul Bâc, mai cu seamă sectorul cuprins în limitele mun. Chișinău. Acest bazin acvatic natural suportă o influență extrem de negativă, din cauza poluării cu reziduuri nocive [8].

Scopul prezentei lucrări constă în aprecierea diversității algoflorei pe sectorul râului Bâc cuprins în limitele mun. Chișinău și în evidențierea spectrului speciilor indicatoare de saprobitate.

Rezultate și discuții***Dezvoltarea algoflorei r. Bâc în limitele mun. Chișinău***

În probele din siturile r. Bâc din cursul cuprins în limitele mun. Chișinău studiate în 2009 în sectoarele V-VI au fost detectate 50 specii de alge ce sunt incluse în 5 filumuri:

- ✓ *Cyanophyta* – 5 specii;
- ✓ *Pyrophyta* – 1 specie;
- ✓ *Bacillariophyta* – 21 specii;
- ✓ *Euglenophyta* – 7 specii;
- ✓ *Chlorophyta* – 16 specii.

După diversitate, predomină algele bacilariofite cu 21 specii și algele clorofite cu 16 specii. Euglenofitele, deși nu ating o diversitate mare, totuși posedă o frecvență înaltă în probe. Algele cianofite, de asemenea cu o diversitate redusă, sunt prezente sporadic în probe. Această grupă se dezvoltă intensiv în perioada caldă, când temperatura apei este de 25–30°C.

Din speciile de diatomee mai frecvente sunt: *Navicula cryptocephala*, *N. rinchocephala*, *Hantzschia amphyoaxis*, *Cymatopleura solea*, *Nitzschia tryblionella*, *N. hungarica*, care posedă o plasticitate ecologică înaltă și se consideră specii euribionte.

Analiza componentelor floristici pe situri demonstrează că în sectoarele râului cu concentrație optimă a elementelor biogene și indici toxicologici admisibili, diversitatea planctonului este mai înaltă. Astfel, în probele din sectoarele râului amplasate la intrare în oraș (stația hidrometrică Pruncul) diversitatea floristică a fost maximală – 20 specii din 5 filumuri: *Bacillariophyta*, *Cyanophyta*, *Chlorophyta*, *Euglenophyta* și *Pyrophyta* (Tab.3). În acest sit atât anionii, cât și cationii nu depășesc limitele CMA. Astfel, concentrația cationilor de Ca^{++} și Mg^{++} constituie în acest sit 58,1 și 50,4 mg/l, corespunzător. Mineralizarea totală este de 1 g/l, depășind nesemnificativ CMA pe contul concentrațiilor sporite de hidrocarbonați HCO_3^- (458,7 mg/l).

Pe măsură ce râul se apropie de cursul mediu al sectorului din oraș, diversitatea planctonului scade din cauza acumulării în apă a diferitelor scurgeri reziduale cu o concentrație esențială a elementelor biogene ce depășește semnificativ CMA. Astfel, apa reziduală ce se scurge printr-un pârau de la Complexul sportiv „Niagara” are miros de scurgeri reziduale și algele în această apă lipsesc, fiind prezent doar bacterioplanctonul. Aceste ape conțin cantități sporite de amoniu (2,42 mg/l), ceea ce depășește de 5 ori CMA. De asemenea, este destul de înaltă concentrația nitriți-ionilor, ceea ce presupune o activitate intensă a proceselor de nitrificare-denitrificare. Aceste condiții creează un fon nefavorabil pentru dezvoltarea algoflorei. Îndată după confluența apelor reziduale din pârau cu apa r. Bâc algele se dezvoltă, însă într-un număr redus de specii fiind prezente doar cele euribionte.

În lacurile din zona de recreație Sculeni diversitatea planctonului este similară cu cea din sectoarele respective ale râului. Astfel, în lacul tehnologic al uzinei de tractoare apa posedă o diversitate floristică a fitoplanctonului destul de redusă, doar 10 specii, reprezentate de algele diatomee și euglenofite. În acest lac nu sunt condiții favorabile pentru dezvoltarea clorococoficeelor, care sunt mai sensibile față de concentrațiile sporite de elemente biogene și poluanți (Tab. 1, 2).

Mineralizarea apei în acest lac este de circa 2 g/l, ceea ce depășește de circa 2 ori mineralizarea apei r. Bâc. Anume aceste condiții se reflectă negativ asupra diversității fitoplanctonului (Tab. 1, 2).

Tabelul 1

Caracteristica fizico-chimică a probelor de ape colectate din r. Bâc și afluenții lui (a. 2009)

Nr. probei	Punctele de prelevare a probelor pe segmentul r. Bâc	Ingredientele, mg/dm ³									
		pH	Duritatea totală, mg echiv/l	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ K ⁺	Mineralizarea totală
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	r. Bâc, Stația Hidrometrică, s. Pruncul	8,3	7,04	3,0	458,7	60,3	117,8	58,1	50,4	106,9	855,3
2.	r. Bâc, Stația Hidrometrică, s. Pruncul 30 m în aval	8,4	6,64	12	414,8	54,6	145,0	56,1	46,8	110,4	839,7
3.	r. Bâc, Stația Hidrometrică, 60 m aval de pod, șoseaua Balcani	8,4	6,6	24	451,4	60,3	171,0	64,1	42,2	147,2	960,2
4.	r. Bâc, Stația Hidrometrică, 60 m aval de pod, șoseaua Balcani, lângă mal	7,3	9,07	3,0	1063,8	83,0	46,5	112,2	62,4	228,8	1599,7
5.	Pârâu aval de podul peste r. Bâc, șoseaua Balcani	8,4	5,7	6,0	373,3	52,1	171,2	60,1	31,2	131,1	825,0
6.	r. Bâc, Complexul sportiv „Niagara”	7,6	5,9	-	458,7	58,9	145,0	76,1	25,6	142,6	906,9
7.	r. Bâc, pârau din dreapta, Complexul sportiv „Niagara”	8,2	7,5	-	519,7	51,1	117,8	72,1	47,0	112,7	920,4
8.	r. Bâc, 50 m amonte de restaurantul „La Izvor”	8,3	6,8	-	451,4	60,3	171,2	56,1	48,4	135,7	923,1
9.	Parcul de agrement „Sculeni”, lacul nr. 1	8,5	7,0	30	451,4	76,3	117,8	60,1	48,4	126,5	910,5
10.	Parcul de agrement „Sculeni”, lacul nr. 2	8,6	8,0	48	427,0	92,6	131,2	40,0	70,8	119,6	929,2
11.	r. Bâc, str. Mesager 5/4	7,6	7,4	-	512,4	66,3	117,8	52,1	58,0	124,2	930,8
12.	Lacul tehnologic „Tracom”	7,9	10,3	12,0	561,2	160,4	197,5	34,8	105,1	172,5	1243,5
13.	r. Bâc (malul stâng) sub podul de cale ferată	6,84	10,6	21	562,3	57,6	51,37	100,2	68,1	36,8	897,4
14.	r. Bâc, râuleț ce se scurge în zona AGEPI	6,88	15,5	34,5	660,12	57,5	197,5	120,2	116,6	32,2	1218,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15.	r. Bâc (stânga), 20 m mai jos de deversarea pârâului	6,95	11,7	18	462,3	56,4	117,8	100,2	82,6	2,3	839,6
16.	Apă de drenaj ce izvorăște de sub perețele de beton al râulețului Țăgâncușa	6,88	15,9	27	601,9	57,5	223,7	124,2	121,5	9,2	1165,0
17.	r. Bâc, scurgere prin țeava de beton – 15 m mai sus de podul nordic de la SA „Tutun CTC”	6,84	10,5	-	463,6	55,3	131,2	84,1	77,7	27,6	839,5
18.	r. Bâc (strânga) 30 m mai sus de podul SA „Daac-Plant” (str. Varnița)	6,87	11,7	21	566	57,5	77,8	92,2	87,4	23,0	924,9
19.	r. Bâc, str. Varnița „Mercedes-Center”	6,84	12,3	18	505,7	57,5	123,1	96,2	91,8	6,9	899,2
20.	s. Bâc, mijlocul s. Bâc, barul „Steals”	6,19	17,4	-	457,5	96,3	410	172,4	106,9	27,6	1270,7

Tabelul 2

Indicii organoleptici și toxicologici ai apei r. Bâc și ai afluenților lui în perimetrul mun. Chișinău (a. 2009)

Nr. probei	Punctele de prelevare a apei pe segmentul mun. Chișinău - r. Bâc	Ingredientele, mg/dm ³				
		N-NO ₂ ⁻	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻	CCO-Cr
1	r. Bâc, Stația Hidrometrică, s. Pruncul	0,12	2,01	0,22	2,05	30,4
2	r. Bâc, 30 m în aval de Stația Hidrometrică, s. Pruncul	0,15	2,10	0,20	2,2	30,2
3	r. Bâc, pod, 60 m aval de Stația Hidrometrică	0,14	4,82	0,18	2,0	40,8
4	r. Bâc, Pruncul, 60 m aval de podul de pe șoseaua Balcani	0,24	7,81	0,26	2,78	48,2
5	Pârâu aval de peste șoseaua Balcani	0,36	9,49	0,85	2,9	46,1
6	r. Bâc, Complexul sportiv „Niagara”	0,21	6,36	0,72	2,48	42,3
7	r. Bâc, pârâu din dreapta r. Bâc, Complexul sportiv „Niagara”	0,75	9,20	2,42	3,18	45,6
8	r. Bâc, 50 m amonte de restaurantul „La Izvor”	0,32	3,42	0,58	2,94	46,3
9	Lacul nr.1 de agrement, Sculeni	0,14	4,80	0,16	2,30	38,2
10	Lacul nr.2 de agrement, Sculeni	0,13	3,94	0,18	2,62	40,7
11	str. Mesager 5/4	0,22	4,38	2,45	2,68	35,8
12	Lacul tehnologic „Tracom”, partea superioară	0,37	7,80	3,15	3,21	45,6
13	Podul de cale ferată (malul stâng)	0,62	8,34	3,85	3,90	42,6
14	r. Bâc, râulețul Țăgâncușa în zona AGEPI	0,21	5,40	2,16	3,05	36,3
15	r. Bâc (stânga), 20 m mai jos de deversarea pârâului	0,27	6,12	4,12	3,17	36,8
16	Apă de drenaj ce izvorăște de sub perețele de beton al râulețului Țăgâncușa	1,87	32,6	16,7	8,9	67,3
17	r. Bâc, scurgere prin țeava de beton – 15 m mai sus de podul SA „Tutun CTC”	0,67	8,30	4,15	4,04	42,1
18	r. Bâc, podul SA „Daac-Plant”, str. Varnița (30 m amonte de pod, malul strâng)	0,62	7,18	3,82	3,94	40,5
19	r. Bâc „Mercedes-Center” str. Varnița	0,52	7,24	1,96	4,02	57,6
CMA		0,02	9	0,39	0,2	30

Tabelul 3

Efectivul fitoplanctonului r. Bâc, sectorul din limitele mun. Chișinău

Filumul	Gr. de saprob.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I. Fil. Cyanophyta																	
<i>Anabaena</i> sp Kleb		+															
<i>Anabaenopsis</i> <i>Kulundinensis</i> Woronich				+													
<i>Merismopedia punctata</i> Cmuey		+															
<i>Phormidium</i> sp.													+	+			
II. Pyrrophyta																	
<i>Glenodinium oculatum</i> Stein			+														
Centrophyceae																	
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kurtz	α - β	+	+				+			+		+		+			+
<i>Stephanodiscus</i> <i>Hantzschii</i> Grun	α	+															
III. Bacillariophyta. Clasa Pennatophyceae																	
<i>Achnanthes affinis</i> Grun			+		+	+	+		+		+	+		+			+
<i>Caloneis amphysbaena</i> (Borz) Cl.	β - α								+	+	+	+					+
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	β	+	+					+	+	+		+					+
<i>Cymbella ventricosa</i> Kutz	β	+			+												
<i>Cymatopleura solea</i>	β - α	+								+	+						
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	β										+			+			
<i>Gomphonema constrictum</i> Ehr.	β	+												+			
<i>Gyrosigma acuminatum</i> Robench	β																
<i>Hantzschia amphyoaxis</i> Grun	β	+		+	+	+	+		++	+	+						
<i>Navicula cryptocephala</i> Kutz	α	+		+	+	+		+	++		+	+		+			+
<i>N. rynchocephala</i> Kutz	α	+		+		+		+	+	+		+		+			+
<i>N. ciucta</i> Kutz																	
<i>N. pupula</i> Kutz	β									+	+	+					
<i>Nitzschia tryblionella</i> Hantzsch	α	+							+								
<i>N. hungarica</i> Grun	α								+	+				+			+
<i>Pinnularia viridis</i> Ehr.	β	+			+	+						+					
<i>Rhoicosphenia curvata</i> Grun.	β	+		+	+	+				+	+						+
<i>Synedra ulna</i> Ehr.	β	+			+	+			+	+		+		+			+
<i>Surirella ovata</i> Kutz	β								+								
IV. Euglenophyta																	
<i>Euglena viridis</i> Ehr.	p- α				+												
<i>E. polymorpha</i> Dang	α		+			+	+	+	+				+	+			+
<i>E. acus</i> Ehr.	β		+				+	+		+	+	+					
<i>E. oxyuris</i> Schmarda	β - α								+								
<i>Phacus curvicanda</i> Swis.											+						+
<i>Monomorphyra pyrum</i> Ehr.	β		+														
<i>Trachelomonas valvulina</i> Ehr.	β										+	+		+			

V. Chlorophyta. Clasa Volvocophyceae																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Chlamydomonas globosa</i> Show		+															
<i>Pandorina morum</i> (Mull) Bory	β										+	+					
Clasa Chlorococcophyceae																	
<i>Ankistrodemus acicularis</i> Korsch	β	+	+	+			+			+	+						
<i>A. arcuatus</i> Korsch																	
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerh	β			+													
<i>Hyaloraphydium contortum</i> Pasch				+													
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	β										+	+		+			
<i>S. acuminatus</i> Chod.	β																
<i>S. apiculatus</i> Chod.											+			+			
<i>Oocystis Borgei</i> Snow																	
<i>Tetraedron triangulare</i> Korsch											+			+			
<i>Pediastrum simplex</i> Meyen											+						
<i>Botryococcus</i> sp.															+		
<i>Dyctiosphaerium pulchellum</i> Wood	β														+		
<i>Coelastrum microporum</i> Nag.	β	+									+						
Clasa Conjugatophyceae																	
<i>Staurastrum controversum</i>				+													

Legendă pentru Tabelul 3

- D – dreapta r. Bâc; S – stânga r. Bâc; 1, 2, 3 – siturile studiate.
- 1 Stația Hidrometrică, Pruncul;
 - 2 Stația Hidrometrică, Pruncul, 30 m aval;
 - 3 Stația Hidrometrică, Pruncul, 60 m aval, lângă pod, șoseaua Balcani;
 - 4 Stația Hidrometrică, Pruncul, 60 m aval, lângă pod, șoseaua Balcani, lângă mal;
 - 5 Pârâu, în aval de podul peste r. Bâc, șoseaua Balcani;
 - 6 r. Bâc, Complexul sportiv „Niagara”;
 - 7 Pârâul cu ape reziduale din zona Complexului sportiv „Niagara”;
 - 8 r. Bâc, între Complexul sportiv „Niagara” și restaurantul „La Izvor”;
 - 9 r. Bâc, lângă barul „Steals”
 - 10 Parcul de agrement „Sculeni”, lacul nr. 1
 - 11 Parcul de agrement „Sculeni”, lacul nr. 3
 - 12 r. Bâc, lângă satul Bâc, str. Grădinarilor 176
 - 13 r. Bâc, rambleu între lacul nr.1 și nr.2
 - 14 Lacul nr. 3 la podeț
 - 15 r. Bâc, str. Mesager 5/4
 - 16 Lacul tehnologic lângă SA „Tracom”

Analiza saprobiologică a algoflorei r. Bâc, sectorul cuprins în limitele ecosistemului urban al mun. Chișinău

Spectrul speciilor indicatoare de saprobitate include 32 taxoni (Tab.3). Ponderea majoră a speciilor indicatoare revine algelor bacilariofite. Din cele 21 specii înregistrate în lunile mai-iunie a. 2009 pe sectorul cuprins în limitele mun. Chișinău, 19 specii bacilariofite sunt indicatoare de saprobitate. Majoritatea speciilor indicatoare bacilariofite sunt β -mezosaprobe (11 taxoni). Specii α -mezosaprobe și β - α -mezosaprobe includ doar câte 1 și 2 specii, corespunzător.

Algele clorofite sunt prezente cu 7 specii indicatoare, în exclusivitate clorococoficee. Toate aceste specii se referă la gradul de saprobitate β -mezosaprob.

Majoritatea euglenofitelor (6 din 7 specii prezente) sunt indicatoare de saprobitate, inclusiv 1 specie α -mezosaprobă, 3 specii β -mezosaprobe și specia *Euglena viridis* cu gradul de saprobitate p - α -mezosaprob (Tab.4). Prezența acestei specii, precum și a altor taxoni de euglenofite, care sunt organisme mixotrofe, indică un grad sporit de poluare a r. Bâc cuprins în limitele mun. Chișinău.

Tabelul 4

Spectrul indicator al fitoplanctonului sect. r. Bâc cuprins în limitele mun. Chișinău

Nr. crt.	Filumul	Gradul de saprobitate					Total
		α	α - β	β - α	β	p - α	
1.	<i>Cyanophyta</i>	-	-	-	-	-	-
2.	<i>Pyrophyta</i>	-	-	-	-	-	-
3.	<i>Bacillariophyta</i>	5	1	2	11	-	19
4.	<i>Euglenophyta</i>	1	-	1	3	1	6
5.	<i>Chlorophyta</i>	-	-	-	7	-	7
	În total	6	1	3	21	1	32

Speciile indicatoare de saprobitate, detectate în apele r. Bâc, în majoritate (21 taxoni) aparțin gradului de saprobitate β -mezosaprob. Plasarea celui mai mare număr de specii indicatoare spre intervalul β , β - α și p - α mezosaprob denotă un grad sporit de poluare organică a r. Bâc în limitele mun. Chișinău. Specii cu gradul de saprobitate α și α - β mezosaprob sunt în număr de 7. Aceste specii vegetează mai frecvent în sectoarele situate la extrema amonte și aval de siturile cu cel mai înalt grad de poluare a apei râului.

Concluzii

1. Studiul indicilor organoleptici și toxicologici ai apei r. Bâc demonstrează depășirea CMA pentru N - NO_2^- , P - PO_4^{3-} , CCO - Cr practic pe întregul segment al r. Bâc în limitele mun. Chișinău, iar pentru N - NH_4^+ – pentru sectoarele râului unde are loc deversarea apelor reziduale din teritoriul municipiului Chișinău.

2. Studiul algoflorei r. Bâc în limitele mun. Chișinău evidențiază prezența a 50 specii de alge, inclusiv: *Bacillariophyta* – 21 specii, *Chlorophyta* – 16, *Euglenophyta* – 7, *Cyanophyta* – 5 și *Pyrophyta* – 1. Spectrul saprobiologic al speciilor indicatoare de saprobitate include în total 32 specii, cu predominarea intervalului β – mezosaprob (21 specii).

3. Diversitatea maximală a algoflorei r. Bâc, sectorul cuprins în limitele mun. Chișinău, a fost înregistrată în situl de la intrarea în oraș unde apa râului este chimic mai curată. În acest sit au fost depistate 20 specii de alge cu predominarea bacilariofitelor.

Referințe:

1. Antonescu C.S. Biologia apelor. - București: Editura Didactică și Pedagogică, 1967, p.515.
2. Furon R. Problema apei în lume. - București: Editura Științifică, 1967, p.254.
3. Donea V. Ecologia și protecția mediului. - Chișinău, 2002, p.209.
4. Duca G. ș.a. Procese de poluare și autoepurare a apelor naturale. - Chișinău, 2002, 145.
5. Duca G. ș.a. Poluanți organici persistenti, starea actuală și evaluarea capacităților de monitoring în Republica Moldova. - Chișinău, 2004, p.52.
6. Negulescu M. Epurarea apelor uzate orășenești. - București: Editura Tehnică, 1979.
7. Probleme privind calitatea, folosirea și protecția apelor Republicii Moldova. Comunicările celei de a 3-a Conferințe internaționale științifico-practice „Apele Moldovei”. - Chișinău, 1998.
8. Горячева Н.В., Дука Г.Г. Гидрохимия малых рек Республики Молдова: Монография. - Кишинев, 2004, с.288.

Prezentat la 30.12.2010