

Taxonomic diversity and the bioindicatory role of the benthic algoflore of lake "La Izvor" (Chisinau)

LILIA BRÎNZĂ , BORIS NEDBALIUC , SOFIA GRIGORCEA , LILIANA NISTIRIUC ,
VICTORIA TUMURUC , AND MIHAELA MUȘTUC 

Abstract. The article presents the results of the study of the algoflora of "La Izvor" lake, in which 198 species and varieties of algae were highlighted, most of them being benthic forms characteristic of epipelon, epipsamon, epilition and epiphyton, having an important role in water self-purification process. There was an increase in the number of betamezosaprobe, beta-alfamezosaprobe and alfamezosaprobe algae species, and the saprobity index during the year varied between 1.84-2.12, characterizing the water as moderately polluted.

Keywords: benthos, communities, diversity, pollution, saprobity.

Diversitatea taxonomică și rolul bioindicator a algoflorei bentonice a lacului „La Izvor” (or. Chișinău)

Rezumat. În articol sunt prezentate rezultatele studiului algoflorei lacului „La Izvor”, în care au fost evidențiate 198 de specii și varietăți de alge, majoritatea fiind forme bentonice caracteristice epipelonului, epipsamonului, epilitionului și epifitonului, având un rol important în procesul de autoepurare a apei. A fost înregistrată creșterea efectivului speciilor de alge betamezosaprobe, beta-alfamezosaprobe și alfamezosaprobe, iar indicele de saprobitate în decursul anului varia în limitele 1,84-2,12, caracterizând apa ca fiind moderat poluată.

Cuvinte cheie: bentos, comunități, diversitate, poluare, saprobitate.

1. INTRODUCERE

Degradarea calității apei se află printre problemele globale cu care se confruntă omenirea la începutul mileniului III. Este evidentă necesitatea supravegherii și detectării timpurii a unor eventuale modificări în funcționarea și componența sistemelor biologice, ce pot fi perturbate de diverși factori. Indicatorii biologici au o semnificație deosebită, deoarece permit caracterizarea stării unui ecosistem și pun în evidență, cât mai precoce posibil, modificările naturale sau antropice ale acestuia. Comunități întregi de organisme sau de indivizi aparținând aceluiași grup, pot fi studiați ca indicatori ai calității apei.

Fiziologia, morfologia și comportamentul diverselor organisme pot fi folosite pentru a evalua toxicitatea cauzată de condițiile potrivnice calității apei [1].

În primul rând, influența factorilor antropici afectează compoziția taxonomică a comunităților acvatice. Evaluarea gradului de poluare a unui rezervor acvatic prin prezența anumitor comunități de organisme vii ne permite să stabilim rapid starea lui ecologică. Un rol important îl au algele, care acționează ca „monitori” naturali ai ecosistemelor acvatice, răspunzând prompt la modificările mediului ambiant și sunt considerate indicatori siguri ai proceselor ce decurg în bazinele acvatice, inclusiv a schimbărilor legate de activitățile umane. Analiza indicatorilor biologici permite obținerea datelor relevante asupra calității apei într-un timp scurt [5].

Scopul cercetărilor prezentate în această lucrare a constat în studierea diversității algoflorei bentonice din lacul „La izvor” și evidențierea rolului ei bioindicator.

2. MATERIALE ȘI METODE

Colectarea și prelucrarea probelor a fost efectuată conform metodelor unificate de colectare și prelucrare a probelor hidrobiologice de teren și experimentale [2, 9].

Speciile de alge au fost identificate la microscopul Микромед 1, dotat cu cameră digitală. Apartenența taxonomică a algelor a fost efectuată conform determinatoarelor în vigoare. Valoarea saprobiologică a speciilor de alge a fost stabilită în conformitate cu lista speciilor de alge indicatoare a saprobității [7, 8], iar indicele saprobic, după Pantle și Buck, s-a calculat conform formulei $SP - B = \Sigma(sh) / \Sigma h$, unde S – indexul saprobității, h – frecvența speciei, s – valoarea indicatoare a fiecărei specii.

3. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Bentosul este reprezentat de comunități de organisme acvatice localizate la interfața apă-sediment. Sunt populații a căror existență este legată de substratul bazinului pe parcursul întregului ciclu de viață sau pentru o anumită perioadă de timp. În dependență de zona de substrat, pe care viețuiesc aceste organisme, formează epibentosul (organisme care viețuiesc la nivelul sediment-apă) sau endobentosul (organisme care viețuiesc în interiorul sedimentelor) [6]. În funcție de natura substratului comunitățile bentonice mai formează: epipelonul sau endopelonul - dezvoltându-se pe substratul mâlos; epipsamonul sau endopsamonul - pe substratul nisipos; epilitonul sau endolitonul - pe rocile dure; epifitonul - pe plantele superioare; epizoonul - pe corpul animalelor acvatice etc. [3].

Bentosul include mai multe grupe de organisme: dintre producătorii primari – macrofitobentosul cu specii de plante superioare acvatice prinse cu rădăcinile de substrat (*Ceratophyllum demersum* L., *Utricularia vulgaris* L., *Potamogeton pectinatus* L., *P.*

TAXONOMIC DIVERSITY AND THE BIOINDICATORY ROLE OF THE BENTONIC ALGOFLORE OF LAKE "LA IZVOR"

perfoliatus L. etc.) și specii de alge macroscopice fixate prin intermediul rizoizilor (*Cladophora glomerata* (L.) Kütz., *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kütz., *Enteromorpha prolifera* (O. Mull.) Kutz., *E. flexosa* (Roth) Ag., *Chara vulgaris* L. etc.), precum și microfytobentosul (alge microscopice din diferite grupe sistematice); dintre consumatori - zoobentosul; iar dintre descompunători bacteriobentosul și micromicetele microscopice acvatică, care participă activ în procesul de mineralizare a substanțelor organice.

În rezultatul studiului probelor de alge colectate din lacul „La Izvor” au fost identificate 198 de specii și varietăți de alge, care aparțin următoarelor grupe sistematice: Cyanoprokaryota – 38, Bacillariophyta – 82, Xanthophyta – 3, Dinophyta – 2, Chlorophyta – 59, Euglenophyta – 14. Din speciile evidențiate majoritatea sunt forme bentonice caracteristice epipelonului, epipsamonului, epilitonului și epifitonului, care împreună formează perifitonul. Totodată în comunitățile de alge bentonice, precum și fixate, pot fi evidențiate și alge caracteristice planctonului.

Speciile de alge pot rămâne în componența perifitonului pe tot parcursul vieții sau pe o anumită perioadă de timp. Astfel, algoflora perifitonice poate fi obligată sau facultativă [6]. Organismele perifitonice obligate dispun de structuri morfologice cu ajutorul cărora se fixează de substrat (specii din genurile *Gloeocapsa*, *Calothrix*, *Achnanthes*, *Amphora*, *Cocconeis*, *Cymbella*, *Diatoma*, *Epithemia*, *Gomphonema*, *Synedra*, *Rhoicosphenia*, *Characium*, *Chlorhormidium*, *Cladophora*, *Coleochaete*, *Oedogonium* etc.). La grupul de alge perifitonice facultative se atribuie specii care inițial sunt fixate de substraturile scufundate în apă, apoi se desprind de substrat și duc un mod de viață natant, uneori formând aglomerări (specii din genurile *Phormidium*, *Lyngbya*, *Scenedesmus*, *Spirogyra*, *Zygnema*, *Mougeotia* etc.). Printre talurile algelor filamentoase din perifiton se adăpostesc numeroase specii de alge tipice planctonice.

În perioada rece a anului în acest bazin sunt depistate preponderent specii de alge din filumul Bacillariophyta (Diatomeae). Primăvara, continuă dezvoltarea abundentă a diatomeelor, la care se asociază și algele verzi, mai cu seamă cele din clasa Chlorococophyceae, care sunt frecvente în plancton. Totodată în perifiton încep a se dezvolta clorofitele filamentoase din clasa Ulothrichophyceae – specii din genurile *Oedogonium*, *Stigeoclonium*, *Enteromorpha*, *Cladophora*, *Rhizoclonium* ș.a. În perioada caldă a anului domină clorofitele și cianoprocariotele. Frecvente în apa lacului s-au dovedit a fi așa specii ca: *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Breb. (β), *Coelosphaerium dubium* Grun. (β), *Homoeothrix varians* Geitl. (α), *Lyngbya kuetzingii* (Kutz.) Schmidle (α - β), *Merismopedia punctata* Meyen. (α - β), *Microcystis aeruginosa* Kutz. (β), *Oscillatoria agardhii* Gom. (β), *O. chalybea* (Mert.) Gom. (α), *O. terebriformis* (Ag.) Elenk. (α), *Phormidium foveolarum* (Mont.) Gom. (α) din cianoprocariote; *Achnanthes hungarica* Grun.

(α), *Bacillaria paradoxa* Gmelin. (β), *Cocconeis pediculus* Ehr. (β), *C. placentula* Ehr. (β), *Cymatopleura elliptica* (Breb.) W. Sm. (β), *Cymbella cistula* (Hemp.) Grun. (β), *Gomphonema augur* Ehr. (β), *G. olivaceum* (Lyngb.) Kutz. (β), *G. parvulum* Kutz. (β), *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. (α), *Melosira varians* Ag. (β), *Navicula cryptocephala* Kutz. (α), *N. rhynchocephala* Kutz. (α), *Nitzschia dissipata* (Kutz.) Grun. (α), *N. palea* (Kutz.) W. Sm. (α), *N. paleacea* Grun. (β), *N. sigmoidea* (Ehr.) W. Sm. (β), *Rhoicosphenia curvata* (Kutz.) Grun. (β), *Synedra tabulata* (Ag.) Kutz. (α) din diatomee; *Carteria multifilis* (Fres.) Dill (p), *Chlamydomonas ehrenbergii* Gorosch. (α), *C. reinhardtii* Dang. (α), *Cladophora glomerata* (L.) Kutz. (β), *Coelastrum microporum* (β), *Chlorococcum infusionum* (Schränk.) Menegh. (β), *Gonium pectorale* Mull. (p- α), *Monoraphidium arcuatum* (Kors.) Hind (β), *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh. (β), *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kutz. (o- β), *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chod. (β), *S. quadricauda* (Turp.) Breb. (β), *Stigeoclonium tenue* (Ag.) Kutz. (α) din clorofite; *Euglena viridis* Ehr. (p- α), *E. polymorpha* Dang. (α), *Trachelomonas verrucosa* Stokes (β) din euglenale etc.

Toamna în comunitățile bentonice ale lacului se observă dezvoltarea în masă a algelor cianoprocarote, mai cu seamă a speciilor din genurile *Microcystis*, *Anabaena*, *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Lyngbya* etc.

Sistemul saprobiilor elaborat de Kolkwitz și Marsson (1908, 1909), apoi modificat de R.Pantle, H. Buck (1955), M. Zelinca, P.Marvan (1961), oferă posibilitatea de a aprecia calitatea apelor de suprafață, utilizând în calitate de bioindicatori specii de plante și animale care populează mediul dat. Aceste specii acționează ca „monitori” naturali ai ecosistemului acvatic, răspunzând modificărilor mediului ambiant [4]. Astfel, s-a stabilit că în lacul La Izvor dominante sunt speciile din grupul β -mezosaprob, care sunt reprezentate de 41,6% din numărul total de specii indicatoare ale nivelului de poluare a apei (fig. 1), urmate de speciile α -mezosaprobe (13,6%), o- β -mezosaprobe (11,0%), β - α -mezosaprobe (9,1%), oligosaprobe (7,8%), o- α -mezosaprobe (3,9%), β -oligosaprobe (3,2%), α - β -mezosaprobe (2,6%), p- α -saprobe (1,9%), xenosaprobă, x-oligosaprobă și polisaprobă (câte 1,3%), o-xenosaprobă și α -polisaprobă (câte 0,7%).

În perioada de iarnă-primăvară valorile indicelui saprobic au oscilat în limitele 1,84-1,96, iar în perioada de vară-toamnă a sporit până la 2,12, ce caracterizează apa ca fiind poluată moderat cu substanțe organice (clasa III).

În condițiile unor concentrații mari de nutrienți și a temperaturilor sporite din perioada caldă a anului, în lac se atestă o dezvoltare furtunoasă a unor specii de alge din genurile *Chlamydomonas*, *Anabaena*, *Oscillatoria*, *Microcystis*, *Euglena* ș.a., care provoacă uneori fenomenul „înflorirea” apei.

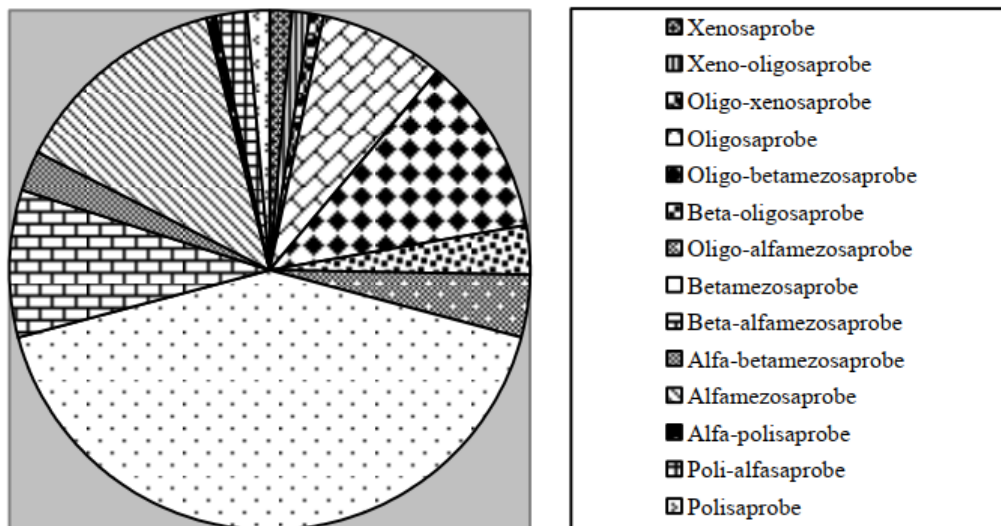


Figura 1. Distribuția speciilor indicatoare din componența algoflorei lacului La Izvor

4. CONCLUZII

- (1) În lacul „La Izvor” au fost evidențate 198 de specii și varietăți de alge: Cyanoprokaryota – 38, Bacillariophyta – 82, Xanthophyta – 3, Dinophyta – 2, Chlorophyta – 59, Euglenophyta – 14.
- (2) Algoflora lacului este constituită din specii cu un spectru larg al saprobității ce se referă la 14 grupe, dintre care predomină grupele β -mezosaprobă cu 64 specii, urmată de grupa α -mezosaprobă cu 21 specii, o - β -mezosaprobă cu 17 specii, β - α -mezosaprobă cu 14 specii. Indicele de saprobitate în decursul anului a variat între 1,84 și 2,12, caracterizând apa ca fiind moderat poluată.

Studiul a fost realizat în cadrul proiectului de cercetări științifice „Elaborarea noilor materiale multifuncționale și tehnologii eficiente pentru agricultură, medicină, tehnică și sistemul educațional în baza complexelor metalelor „s” și „d” cu liganzi polidentanți”, inclus în „Program de stat” (2020-2023), Prioritatea V: Competitivitate economică și tehnologii inovative, cifrul 20.80009.5007.28, cu suportul financiar oferit de ANCD.

BIBLIOGRAFIE

- [1] CÎRȚÎNĂ, D. Aspecte privind monitorizarea calității apelor de suprafață. În: *Analele Universității „Constantin Brâncuși”*, Târgu Jiu, România. Seria Inginerie. 2011, Nr. 1, p 101-112.
- [2] MOHAN, GH., ARDELEAN, A. *Ecologie și protecția mediului - manual preparator*. București: Editura Scaiul, 1993. 350 p.

- [3] MOMEU, L., CÎMPEAN, M., BATTES, K. *Hidrobiologie*. Cluj-Napoca: Presa Universitară Clujeană, 2018. 133 p.
- [4] *Monitoringul calității apei și evaluarea stării ecologice a ecosistemelor acvatice: Îndrumar metodic*. AȘM, Inst. de Zoologie, Univ. AȘM. Chișinău, 2015 (Tipogr. „Elan Poligraf”). – 84 p.
- [5] *Raport anual. Starea calității apelor de suprafață conform elementelor hidrobiologice pe teritoriul Republicii Moldova în anul 2015*. Chișinău: 2016. 186 p.
- [6] UNGUREANU, L., ZUBCOV, E., COȘERU, I. *Ecosisteme acvatice: Particularități, măsuri de protecție și remediere*. Chișinău: „Continental Grup” SRL, 2011, 88 p.
- [7] Баринаова, С., Медведева, Л., Анисимова, О. *Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды*. Тель-Авив: Pilies Studio, 2006. 498 с.
- [8] *Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений*. Под ред. В.А. Абакумова. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1983. 240 с.
- [9] *Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. 3. Методы биологического анализа вод*. М.: Изд-во СЭВ, 1976, 185 с.

(Brînză Lilia, Nedbaliuc Boris, Grigorcea Sofia) CATEDRA BIOLOGIA VEGETALĂ, UNIVERSITATEA DE STAT DIN TIRASPOL

E-mail address: boris.nedbaliuc@gmail.com

(Nistiriuc Liliana) STUDENTĂ CICLUL II, UNIVERSITATEA DE STAT DIN TIRASPOL

(Tumuruc Victoria, Muștuc Mihaela) STUDENTE CICLUL I, UNIVERSITATEA DE STAT DIN TIRASPOL