

DIVERSITATEA TAXONOMICĂ A PERIFITONULUI LACULUI RÂȘCANI (CHIȘINĂU)

Boris NEDBALIUC, conf. univ., dr.

Alina TROFIM*, cercetător șt., dr.

Eugenia CHIRIAC, conf. univ., dr.

Sofia GRIGORCEA, lector univ., dr.

Rodica NEDBALIUC, lector superior

Universitatea de Stat din Tiraspol

*Universitatea de Stat din Moldova

Rezumat. În articol sunt prezentate rezultatele investigațiilor floristice cu privire la algoflora lacului Râșcani. Au fost evidențiate 176 de specii și varietăți de alge din 7 filumuri. Aceste specii aparțin la 78 de genuri, 40 de familii, 15 ordine și 12 clase. Algoflora bentonică se dezvoltă abundent pe diferite tipuri de substraturi, formând o biomasă de la 50 g/m² până la 1-2 kg/m² cu predominarea clorofitelor, cianofitelor și diatomeelor. Lacul Râșcani, reieșind din indicii de abundență a algelor indicatoare, se caracterizează ca un bazin acvatic cu o vegetație algică cu caracter saprob sporit. Indicele de saprobitate variază, în decursul anului, de la 2,0 până la 2,7.

Cuvinte cheie: perifiton, comunități algale, biomasă, biodiversitate, eutrofizare.

PERIPHYTON TAXONOMIC DIVERSITY OF THE RISCANI LAKE (CHISINAU)

Abstract. The article shows the results of floristic investigations on algoflora of the Riscani Lake. There were found 176 species and varieties of algae belonging to 7 phyla. These species belong to 78 genera, 40 families, 15 orders and 12 classes. The benthic algoflora develops abundantly on various types of substrates, forming a biomass from 50 g/m² up to 1-2 kg/m², where chlorophyta, cyanophyta and diatoms predominate. In general, Riscani lake is characterised by a water pool with an algal vegetation described by an increased saprobic character. The saprobity index, calculated during the year is based on indicator species and amounts to 2,0-2,7.

Keywords: periphyton, algal communities, biomass, biodiversity, eutrophication.

Introducere

Acumularea cantităților sporite de elemente biogene în sursele acvatice de suprafață poate provoca o dezvoltare impetuoasă a unor specii de alge ce indică nivelul sporit de eutrofizare, urmată de declanșarea fenomenului de „înflorire” a apei, îmbogățind ecosistemul cu substanțe organice în exces [5, 8].

În ultimii ani fenomenul de „înflorire” a apei este condiționat de dezvoltarea excesivă a unor cianofite (specii din genurile *Microcystis*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Oscillatoria*), clorofite (specii din genurile *Chlamydomonas*, *Gonium*, *Chlorella*), euglenofite (specii din genurile *Euglena*, *Trachelomonas*) etc. În timpul acestui fenomen algele devin o sursă de poluare suplimentară, îmbogățind ecosistemul cu substanțe organice în exces. Dezvoltarea furtunoasă a acestora este determinată de mixotrofie – capacitatea de nutriție a lor atât autotrofă, cât și heterotrofă. În urma dezvoltării intense a

unor astfel de populații de alge, se produc schimbări în caracteristicile fizico-chimice ale mediului acvatic [4].

Metode și materiale aplicate

Au fost colectate și studiate probe de alge epifitonice și planctonice din lacul Râșcani. Colectarea și prelucrarea probelor de alge a fost efectuată conform metodelor unificate de colectare și prelucrare a probelor hidrobiologice de teren și experimentale [1, 6, 7]. Materialul colectat era adus în laboratorul „Biotehnologii ecologice” a Universității de Stat din Tiraspol și analizat în stare proaspătă în microscopul **MBL 2100**. La identificarea speciilor s-au folosit determinatoarele în vigoare, precum și www.algae.md.

Efectivul perifitonului și fitoplanctonului a fost calculat prin numărarea celulelor de alge în camera „Goreaev”. Biomasa speciilor de alge filamentoase macroscopice se determina prin cântăriri directe în stare umedă, iar a algelor microscopice – numai prin metoda calculării volumului mediu al celulei fiecărei specii. În timpul analizei microscopice a probelor au fost măsurate dimensiunile parametrilor necesari pentru aprecierea volumului celulelor de alge și estimarea masei individuale. Volumul celulelor se determina pe calea asemănării lor cu anumite figuri geometrice. Uneori ne foloseam de volumele deja cunoscute din literatura algologică [9].

Rezultate obținute și discuții

Parcul Râșcani este situat în partea de nord-est a orașului Chișinău și are suprafața de circa 32 de hectare. Se află între sectorul Râșcani și sectorul Ciocana și este despărțit în două părți de strada Alecu Russo care îl intersectează. A fost fondat în anul 1970 în baza unei zonei naturale verzi. Este locul preferat de odihnă al locuitorilor a două sectoare ale Chișinăului și unul dintre cele mai vizitate parcuri ale capitalei. Lacurile din ambele părți ale parcului sunt puternic poluate, deoarece nu au fost curățate de mult timp. Al patrulea lac este amplasat de-a lungul străzii Braniștii și ocupă o suprafață de circa 12 hectare, dispune de o stație de bărci și o plajă cu nisip.

În rezultatul investigațiilor efectuate asupra comunităților de alge perifitonice și planctonice, în lacul Râșcani, au fost evidențiate 176 de specii și varietăți de alge ce aparțin la 7 filumuri: *Cyanophyta* – 33, *Euglenophyta* – 12, *Dinophyta* – 3, *Bacillariophyta* – 74, *Xanthophyta* – 2, *Chlorophyta* – 51 și *Charophyta* – 1.

Predominante în planctonul și perifitonul lacului s-au dovedit a fi bacilariofitele cu 74 specii și varietăți de alge, sau 42,3 % din numărul total de specii evidențiate. Mai numeroase în specii sunt familiile *Naviculaceae*, *Nitzschiaceae* și *Fragilariaceae*, care întrunesc 59 de specii, mai frecvente fiind cele din genurile *Diatoma*, *Synedra*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Nitzschia* ș.a.

Din algele verzi au fost evidențiate 51 de specii și varietăți, care aparțin la 4 clase. O importanță mai mare în formarea comunităților algale o au reprezentanții claselor

Ulothrichophyceae și *Conjugatophyceae* cu speciile filamentoase: *Cladophora glomerata* (L.) Kutz., *C. fracta* (Müll.) Kutz., *Ulothrix subtilissima* Rabenh., *U. variabilis* Kutz., *Enteromorpha pilifera* Kütz., *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kutz., *Mougeotia sp.*, *Oedogonium sp.*, *Spirogyra sp.*, *Zygnema sp.*, care în perioada caldă a anului formează cantități impunătoare de biomasă, variind de la 50 gr/m², până la 3-4 kg/m² (figurile 1, 2). Unele din aceste specii viețuiesc fixat pe diverse substraturi vegetale și inanimate, care mai târziu se desprind, formând aglomerații compacte la suprafața apei. Frecvente sunt pe lângă desigururile de stuf și papură, formând un strat verde de biodermă de diferite dimensiuni, în funcție de transparența apei.



Figura 1. Aglomerații de clorofite filamentoase

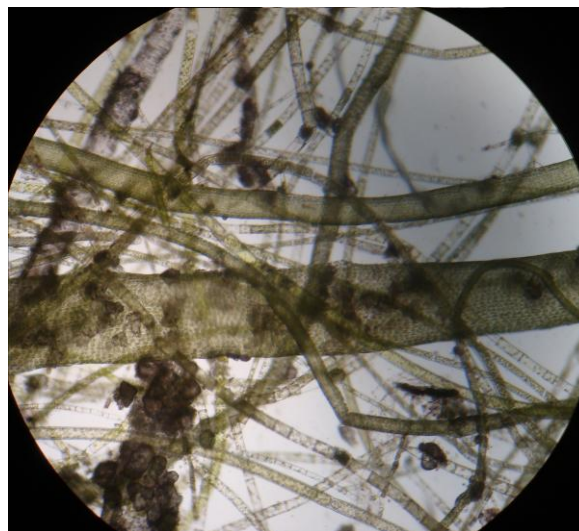


Figura 2. *Spirogyra sp.*, *Enteromorpha pilifera* (100 x)

Reprezentanții claselor *Volvocophyceae* și *Chlorococcophyceae* nu prezintă interes în formarea biomasei comunităților perifitonice, deoarece dimensiunile celulelor acestora sunt relativ mici. Majoritatea acestora sunt forme planctonice și se dezvoltă abundant în lacul Râșcani în perioada de vară, producând o biomasă de circa 0,5-1,5 g/m³. Frecvente în această perioadă a anului erau speciile; *Chlamydomonas ehrenbergii* Gorosch., *Ch. monadina* Stein, *Ch. reinhardtii* Dang., *Chlorella vulgaris* Beier., *Closterium leiblenii* Kutz., *Coelastrum microporum* Nag., *Coelastrum spaericum* Năg., *Crucigenia rectangularis* (A.Br.) Gay., *Dictyosphaerium pulchellum* Wood., *Didymocystis planctonica* Korch., *Monoraphidium arcuatum* (Kors.) Hind., *M. irregulare* (G. M. Smith) Kom.-Legn., *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *P. duplex* Meyen, *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chod., *S. quadricauda* (Turp.) Breb., *S. arcuatus* Lemm. etc.

Din filumul *Cyanophyta* au fost evidențiate 33 de specii și varietăți de alge ce aparțin la 2 clase, 2 ordine și 12 familii. Mai numeroasă în taxoni este clasa *Hormogoniophyceae*, care întrunește mai bine de 80% din numărul total de specii întâlnite în perifitonul lacului Râșcani. Ordinul *Oscillatoriales*, din această clasă, include reprezentanți ai 3 familii, mai numeroasă în specii fiind *Oscillatoriaceae* cu genurile

Oscillatoria, *Phormidium* și *Lyngbya*, iar familiile *Homoeothrichaceae* și *Pseudonostocaceae* – numai câte o singură specie: *Homoeothrix varians* Geitl. și *Pseudanabaena tenuis* Koppe.

Reprezentanții filumului *Euglenophyta* joacă un rol neînsemnat în formarea comunităților de alge perifitonice în lac, întâlnindu-se mai frecvent pe suprafața mълului. Au fost evidențiate așa specii ca: *Euglena acus* Ehr., *E. oxyuris* Schmardeo., *E. polymorpha* Dang., *E. texta* (Duj.) Hubner., *E. viridis* Ehr., *Phacus acuminatus* Stokes, *Ph. caudatus* Hübner., *Ph. ovalis* Woronich., *Strombomonas acuminata* Defl., *S. fluviatilis* Defl., *Trachelomonas planctonica* Swir. și *T. verrucosa* Stokes (figura 3).

Mai rar se întâlnesc și reprezentanți din filumurile *Xanthophyta* și *Dinophyta*: *Glenodinium quadridens* (Stein.) Schiller., *G. pulvisculus* Stein., *Peridinium cinctum* (O. F. M.) Ehr., *Tribonema viride* Pasch. și *T. vulgare* Pasch.

Din filumul *Charophyta* a fost evidențiată o singură specie – *Chara vulgaris* L., care reprezintă o algă monoică, moderat ramificată, cu talul verde-cenușiu sau verde-brun datorită incrustării membranei celulare cu săruri de calciu. Axul vertical este proeminent și constă din celule centrale și ramuri laterale, cu lungimea medie a talului de 7-15 cm, uneori până la 50 cm. La baza ramurilor se formează anteridiile și oogoanele. Este o specie frecvent întâlnită pe teritoriul Republicii Moldova. Răspândirea ei poate fi limitată de schimbarea mineralizării apelor hidrocarbonat-sodice în cloro-sulfatice. În lacul Râșcani se dezvoltă pe lângă maluri, formând covoare compacte sau desigur subacvatice, servind ca adăpost animalelor acvatice nevertebrate. Prin luna iulie, împreună cu algele filamentoase clorofite, formează aglomerații compacte la suprafața apei (figura 4).



Figura 3. *Euglena acus* (400 x)

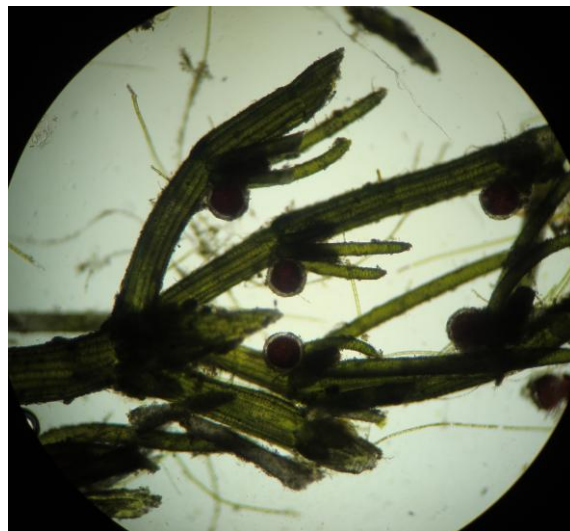


Figura 4. *Chara vulgaris* (40 x)

Eutrofizarea accelerată a multor bazine acvatice de pe teritoriul municipiului Chișinău, inclusiv a lacului Râșcani, a devenit o problemă de mediu încă din anii '90 ai secolului XX și se datorează supraalimentării apelor cu nutrienți (azot și fosfor), având ca rezultat dezvoltarea excesivă a unor specii de alge și plante superioare acvatice [2, 3]. Astfel, se atestă dezvoltarea furtunoasă a speciilor de alge rezistente la concentrații

sporite ale substanțelor organice dizolvate în apă: *Oscillatoria chalybea* (Mert.) Gom. (α), *O. limosa* Ag. (α - β), *O. tenuis* Ag. (α), *O. terebriformis* (Ag.) Elenk. (α), *Phormidium foveolarum* (Mont.) Gom. (α), *Ph. molle* (Kutz.) Gom. (β - α), *Euglena polymorpha* Dang. (α), *E. viridis* Ehr. (p - α), *Phacus acuminatus* Stokes (β - α), *Amphora ovalis* Kutz. (α - β), *Anomoeoneis sphaerophora* (Kutz.) Pfitz. (β - α), *Caloneis amphisbaena* (Bory) Cl. (β - α), *Cyclotella meneghiniana* Kutz. (α - β), *Cymatopleura solea* (Breb.) W. Sm. (β - α), *Gomphonema angustatum* var. *productum* Grun. (β - α), *Navicula cryptocephala* Kutz. (α), *N. cryptocephala* var. *venete* Grun. (α), *N. hungarica* var. *capitata* Cl. (β - α), *N. menisculus* Schum. (β - α), *N. pygmaea* Kutz. (α), *N. rhynchocephala* Kutz. (α), *N. viridula* Kutz. (β - α), *Nitzschia apiculata* (Greg.) Grun. (α), *N. palea* (Kutz.) W. Sm. (α), *N. recta* Hantzsch. (β - α), *N. sigma* (Kutz.) W. Sm. (α), *N. tryblionella* Hantzsch. (α), *Synedra tabulata* (Ag.) Kutz. (α), *Carteria multifilis* (Fres.) Dill. (p), *Chlamydomonas ehrenbergii* Gorosch. (α), *Ch. reinhardtii* Dang. (α), *Chlorella vulgaris* Beier. (p - α), *Closterium acerosum* (Schrank.) Ehrenb. (α - β), *C. leibleinii* Kutz. (α - β), *Crucigenia rectangularis* (A.Br.) Gay. (β - α), *Gonium pectorale* Mull. (p - α) etc.

În zona litorală a lacului Râșcani se dezvoltă abundent algele verzi filamentoase (specii din genurile *Cladophora*, *Rhizoclonium*, *Mougeotia*, *Spirogyra*), precum și numeroase cianofite (*Oscillatoria*, *Anabaena*, *Phormidium*, *Aphanizomenon*, *Microcystis*), producând o biomasă de până la 10-15 kg/m².

În probele de iarnă a fost stabilită dezvoltarea intensă a bacilariofitelor cu un efectiv de 45-50 de specii și varietăți, al căror număr de celule constituia circa 50420 mln/m² cu biomasa 50,8 g/m² (tab. 1). În această perioadă au fost evidențiate și unele cianofite, clorofite și xantofite, care formau o biomasă de până la 2,8 g/m².

Tabelul 1. Dinamica cantitativă a algoflorei perifitonice din lacul Râșcani

Data colectării probelor	(mln.celule/m ²) g/m ²			
	<i>Cyanophyta</i>	<i>Bacillariophyta</i>	<i>Chlorophyta</i>	Total
16.07.2 016	<u>50800</u> 22,4	<u>9550</u> 11,3	<u>12500</u> 202,6	<u>72850</u> 236,3
22.10.2 016	<u>20500</u> 13,9	<u>18600</u> 25,4	<u>8900</u> 52,6	<u>48000</u> 91,9
18.02.2 017	<u>1300</u> 1,1	<u>48000</u> 48,0	<u>1120</u> 1,7	<u>50420</u> 50,8
22.04.2 017	<u>65200</u> 13,2	<u>25000</u> 20,7	<u>6600</u> 25,6	<u>96800</u> 59,5

Primăvara se intensifică dezvoltarea cianofitelor și clorofitelor, producând împreună o biomasă de 50-80 g/m². În această perioadă efectivul diatomeelor scade și constituie circa 25000 mln/m² cu biomasa 21 g/m². Această situație este condiționată atât de sporirea temperaturii apei, cât și de dezvoltarea intensă a cianofitelor.

Vara, în perifitonul lacului, predomină clorofitele formând complexul clorofite-diatomee-cianofite cu efectivul mediu de celule de 72850 mln/m² și cu biomasa de 236,3 g/m². La o adâncime de 10-20 cm, în zona malului, se observă îngrămădiri de conjugatoficee (*Sprogyra sp.*, *Zygnema sp.*, *Mougeotia sp.* și ulotrihoficee (*Ulothrix subtilissima* Rabenh., *U. variabilis* Kutz., *Enteromorpha pilifera* Kütz., *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kutz., *Cladophora glomerata* (L.) Kutz.), *C. fracta* (Müll.) Kutz., asociate cu diatomee epifite, din care cauză aceste comunități au o nuanță brună.

Toamna în perifitonul lacului se observă dezvoltarea în masă a algelor cianofite (specii din genurile *Microcystis*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Calothrix*, *Lyngbya*, *Spirulina* etc.). În această perioadă, printre filamentele cianofitelor *Oscillatoria chalybea* Gom. și *Oscillatoria terebriformis* (Ag.) Elenk., foarte abundent, se dezvoltau unele euglenofite: *Trachelomonas verrucosa* Stokes, *Euglena viridis* Ehr., *Euglena gracilis* Klebs., *Euglena polymorpha* Dang., *Phacus caudatus* Hübner. etc. cu efectivul de celule de circa 48000 mln/m² și cu biomasa de 91,9 g/m².

În general, lacul Râșcani, reieșind din indicii de abundență a algelor indicatoare a nivelului de poluare, se caracterizează ca un bazin acvatic cu o vegetație algală cu caracter saprob sporit. Analiza saprobiologică a demonstrat creșterea efectivului speciilor betamezosaprobe, beta-alfamezosaprobe alfamezosaprobe și poli-alfasaprobe pe parcursul întregului an. Indicele de saprobitate calculat în baza speciilor indicatoare, în decursul anului variază de la 2,0 până la 2,7.

Astfel, pe măsura sporirii nivelului de poluare a apei lacului are loc o scădere bruscă a indicilor calitativi și cantitativi a algelor oligosaprobe și betamezosaprobe cu sporirea efectivului numeric al speciilor din grupele de saprobitate alfamezosaprobă, poli-alfamezosaprobă și polisaprobă, care preferă apa intens poluată cu substanțe organice dizolvate.

În perioada caldă a anului au loc izbucniri ale „înfloririi” apei, fenomen provocat de cianofitele *Anabaena variabilis* Kutz., *Microcystis aeruginosa* Kutz., *Aphanizomenon elenkinii* Kissel. și altele. Aceasta reprezintă, pe de o parte, rezultatul eutrofizării bazinului, pe de altă parte, al creșterii temporare a rolului algelor planctonice și bentonice în întregul ecosistem. Toamna și iarna se intensifică vegetarea diatomeelor și euglenofitelor.

Concluzii

1. În urma studiului efectuat asupra comunităților de alge perifitonice din lacul Râșcani (or. Chișinău) au fost identificate 176 de specii și varietăți de alge ce aparțin la 7 filumuri. Întâietatea o dețin bacilariofitele, îndeosebi cele din familia *Naviculaceae* (33

de specii și varietăți de alge), urmate de clorofite, cianofite și euglenofite. Factorii principali, care influențează dezvoltarea algelor, sunt temperatura apei, gradul de iluminare, transparența apei, precum și prezența elementelor biogene.

2. Algocenozele evidențiate au un caracter dinamic și pe parcursul anului se succed în dependență de anotimp. În perioada rece (iarna) predomină diatomeele, iar primăvara li se alătură clorofitele și cianofitele, spre sfârșitul verii și începutul toamnei s-a înregistrat dezvoltarea intensă a clorofitelor, cianofitelor și euglenofitelor cu efectivul mediu de celule de circa 72850 mln/m² și cu biomasa de 236,3 g/m². Pe pietrele scufundate biomasa algală atingea până la 2,0 kg/m².

3. Algele reacționează rapid la modificările componenței chimice ale mediului acvatic, de aceea numeroase specii servesc ca buni indicatori ai nivelului de poluare organică a bazinelor acvatice. Fiind tolerante la concentrațiile mari ai compușilor organici, unele specii de cianofite ca *Anabaena variabilis*, *Microcystis aeruginosa* și *Aphanizomenon elenkinii* provoacă fenomenul „înflorirea” apei.

Bibliografie

1. Mohan Gh., Ardelean A. Ecologie și protecția mediului - manual preparator. Editura Scaiul, București, 1993.
2. Mogîldea V., Bulimaga C., Obuh P. Starea actuală a calității apelor în ecosistemul urban Chișinău, În: Managementul bazinului transfrontalier al fl. Nistru și Directiva-Cadru a Apelor a Uniunii Europene: materialele conf. int., 2-3 octombrie 2008. Chișinău, 2008. p. 199-202.
3. Obuh P., Crețu A. Algovegetația lacului din parcul „Valea Morilor” (or. Chișinău), biodiversitatea și rolul ei ecobiindicator. În: Mediul Ambient, 2006. Nr 6. p. 1-5.
4. Șalaru V., Șalaru V., Melnic V. Fenomenul „înfloririi” apei și solului – aspecte ecologice și economice. În: Rev. Bot., Vol.III, Nr.3, Chișinău, 2011 p. 20-28.
5. Ungureanu L., Tumanova D. Calitatea apei ecosistemelor acvatice principale ale bazinului fluviului Nistru. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. Chișinău 2010, N 3 (312), p. 101-110.
6. Водоросли. Справочник (под ред. Вассер С. П.), Киев, Наук. думка, 1989, 606 с.
7. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Ленинград Гидрометеоздат., 1983. с. 78-112.
8. Шаларь В.М. Фитопланктон рек Молдавии. Кишинев „Штиинца”, 1984, 216 с.
9. Шаларь В. М., Обух П. А., Росеро Э., Особенности развития фитопланктона в водоемах окрестностей г. Кишинев. Иссл. экол., флорист. и физиол. растений Молдавии. Кишинев, Штиинца, 1988, с.3-43.
10. <http://www.algae.md> Банк данных пресноводной альгофлоры Молдовы.