

## EPURAREA APELOR POLUATE CU AJUTORUL ALGELOR CLOROFITE

**Anastasia LEȘCO**, masterand, Universitatea de Stat din Tiraspol

**Alina TROFIM**, doctor, Universitatea de Stat din Moldova

**Eugenia MELENTIEV**, doctor, Universitatea de Stat din Tiraspol

**Rezumat.** Apa naturală este o sursă decisivă în drumul spre un viitor persistent. În urma acțiunilor necugetate ale omului asupra mediului înconjurător, apele sunt din ce în ce mai poluate, fapt ce are o influență negativă atât pentru animale, cât și pentru oameni. Pentru protejarea bazinelor acvatice s-au elaborat metode pentru epurarea apelor poluate. Experimentul de epurare a apelor poluate a râului Bâc, efectuat timp de 21 de zile, a demonstrat utilitatea înaltă a algei *Chaetomorpha* sp. și ameliorarea calității apei prin reducerea valorilor ionilor de  $\text{NH}_4^+$ . În finalul experimentului s-a constatat eficacitatea bioepurării datorită asimilării substanțelor nutritive și creșterea considerabilă a biomasei algelor, care poate fi utilizată în crearea bioîngrășămintelor.

**Cuvinte cheie:** epurare, bazine acvatice, algoflora, *Cladophora*, *Chlorella* sp, *Chaetomorpha* sp oxidabilitate.

**Universal Decimal Classification:** 502, 504

## ELEVATION OF WATER POLLUTED WITH CLOROFITE ALGIUM HELP

**Abstract.** Natural water is a decisive source on the road to a persistent future. As a result of human neglect of the environment, water is increasingly polluted, which has a negative impact on both animals and humans. To protect aquatic basins, methods have been developed for the treatment of polluted waters. The 21-day pollination of the polluted water treatment of Bâc proved the high utility of the algae, *Chaetomorpha* sp. and improving water quality by reducing  $\text{NH}_4^+$  ions. At the end of the experiment, the bioavailability was found to be due to the assimilation of nutrients and considerably increases algae biomass, which can be used to create bio-fertilizers.

**Keywords:** treatment, aquatic basins, alfoflora, *Cladophora*, *Chlorella* sp, *Chaetomorpha* sp, oxidisability.

### Introducere

În scopul protecției bazinelor acvatice sunt elaborate actualmente diverse metode de epurare, dintre care cea biologică, efectuată cu ajutorul algelor, plantelor superioare acvatice și al altor hidrobionți [1, 2, 3], este mai avantajoasă. Algele cianofite participă la circuitul elementelor biogene și prezintă un remediu rentabil pentru îmbunătățirea calității apelor [4].

O serie de cercetări au demonstrat efectul algelor clorofite, cianofite și al plantelor acvatice asupra epurării apelor [5, 6].

De exemplu, speciile de alge precum *Ulva* sp., *Cladophora* [5] sp. și *Chlorella* sp. [6] reduc cantitatea consumului chimic de oxigen și contribuie la sporirea oxigenului din ape. Cele mai bune rezultate au fost obținute la inocularea speciei *Chlorella* sp.: rata de reducere a consumului chimic de oxigen a fost de 52,1%. Astfel, este demonstrat clar că *Chlorella* sp. are potențialul sporit de epurare a apelor poluate. Această metodă este o alternativă inovatoare, economică și ecologică pentru mediul ambiant [7].

În procesul de epurare a apelor poluate ale râului Cogâlnic, de exemplu, cele mai eficiente specii sunt: *Lemna minor*, *Chara fragifera*, *Chaetomorpha aerea*, *Ch. gracilis*, în rezultatul dezvoltării cărora are loc reducerea totală a cantității fosfaților și reducerea considerabilă a ionilor de amoniu, nitrat, precum și a oxidabilității apelor. Analiza rezultatelor obținute în urma inoculării culturii mixte de alge *Chaetomorpha gracilis* și *Chaetomorpha aerea* a arătat că cele mai bune rezultate au fost obținute în varianta cu 10% apă reziduală. Sub influența dezvoltării culturii mixte, în prima săptămână de experiment a fost determinată micșorarea cantității ionilor nitrat de 5,8 ori, de la 6,9 mg/l până la 1,2 mg/l, valorile fosfaților se reduc cu 57,1%, iar a oxidabilității a scăzut până la 90,3% de la valoarea inițială [8]. Se cunosc cercetări în vederea epurării apelor reziduale de la complexele avicole cu speciile de cianofite. Rezultatele obținute demonstrează că apele reziduale au un conținut mărit de substanțe biogene ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ), necesare pentru dezvoltarea algelor. După 14 zile de experiment cu *Nostoc flagelliforme* în varianta cu 1 % de ape reziduale concentrația ionilor  $\text{PO}_4^{3-}$  și formele de azot (nitrați, nitriți) s-a epuizat complet, precum și în variantele cu algele *Anabaena propinqua* și *Nostoc gelatinosum* [9].

### **Materiale și metode**

Cercetările au fost efectuate în cadrul Laboratorului Științific, catedra Chimie UST. Pentru efectuarea experimentelor de epurare a apelor poluate din Bâc a fost antrenată specia *Chaetomorpha* sp. Tulpina a fost colectată din râul Nistru în secțiunea satului Doroțcaia în luna mai anului 2018. Pe filamentele lungi ale clorofitei au fost depistate diferite specii de diatomee din genul *Rhoicosphenia*, *Diatoma*, *Cocconeis* (Figura 1). Din acest motiv, filamentele au fost spălate de repetate ori și menținute în condiții de laborator. În fiecare lot experimental a fost inoculată biomasa în cantitate de 0,2g/l. Perioada de analiză este de 21 zile. Pe parcurs a fost determinată calitatea apei râului Bâc și oscilațiile conținutului ionilor de amoniu, nitrat din apele supuse epurării. Metodele utilizate în determinările chimice sunt descrise în lucrările [10, 11].

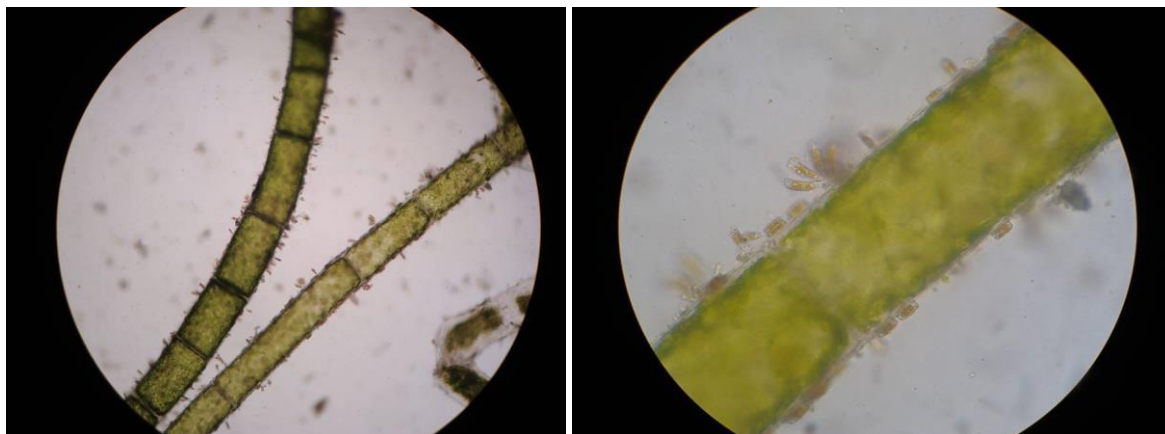


Figura 1. Microfotografierea algei clorofite *Chaetomorpha* sp. antrenate în experimentul de epurare a apelor poluate ale râului Bâc

## Rezultate și discuții

În perioada de 21 zile s-a efectuat experimentul de epurare biologică a apelor poluate a râului Bâc. Această apă se caracterizează prin cantități sporite ale ionilor de amoniu (5,2 mg/l).

Dinamica conținutului ionilor  $\text{NH}_4^+$  din apele râului Bâc supuse epurării cu specia *Chaetomorpha sp.*, dar și Oscilațiile productivității algei cultivate pe apele poluate ale râului Bâc sunt prezentate în Figura 2 și 3.

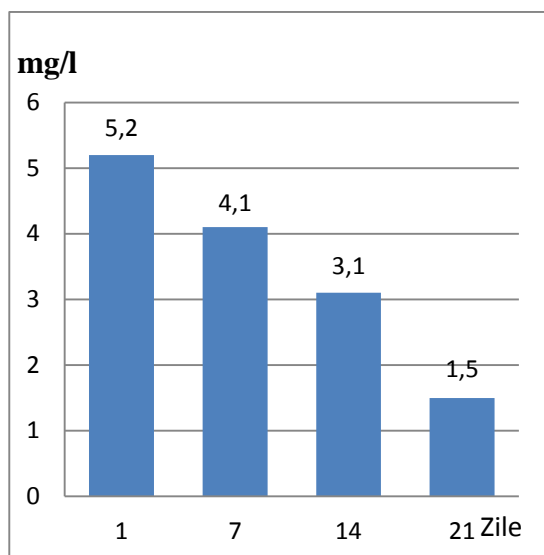


Figura 2. Dinamica conținutului ionilor de amoniu ( $\text{NH}_4^+$ ) din apele poluate ale râului Bâc, supuse epurării cu specia *Chaetomorpha sp.*

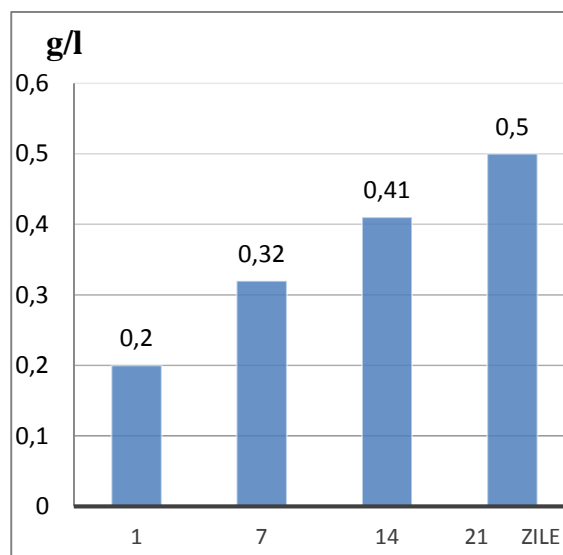


Figura 3. Oscilațiile productivității algei *Chaetomorpha sp.* cultivate pe apele poluate ale râului Bâc.

În baza rezultatelor obținute, prezentate în Figura 2, observăm micșorarea de 3,5 ori a cantității ionilor de amoniu. Astfel, sub influența dezvoltării algei, valorile ionilor de amoniu au oscilat de la 5,2 mg/l până la 1,5 mg/l. Totodată, pe parcursul experimentului a crescut considerabil productivitatea algei *Chaetomorpha* (Figura 3).

Conform datelor prezentate în Figura 3, din prima zi de experiment până în a 21-a zi se observă o creștere evidentă a biomasei algale – până la 40%, de la 0,2g/l la 0,5 g/l. Astfel, rezultă că, odată ce se micșorează cantitatea ionilor de amoniu, se mărește și masa algală. Comparând cu datele din literatura [12, 13], concludem că majoritatea speciilor din genul *Chaetomorpha* reduc, de asemenea, cantitatea ionilor de amoniu și contribuie la epurarea apelor poluate.

Dinamica conținutului ionilor  $\text{NO}_3^-$  și a valorilor conținutului chimic de oxigen din apa râului Bâc în urma epurării cu alga *Chaetomorpha* sunt redată în Figura 4 și Figura 5.

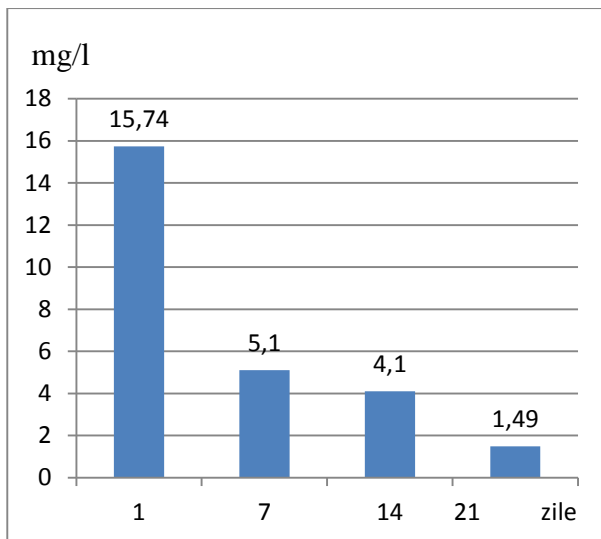


Figura 4. Variația concentrației ionilor de nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) din apa râului Bâc în urma epurării cu specia *Chaetomorpha* sp.

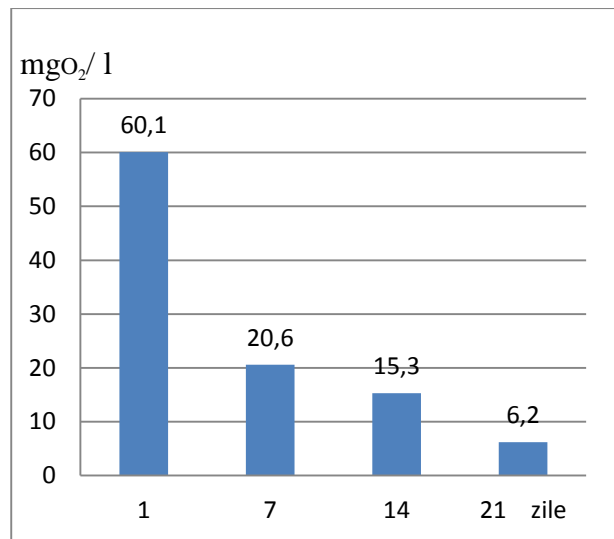


Figura 5. Dinamica valorilor CCO-Mn din apa râului Bâc, secțiunea mun. Chișinău.

Variația conținutului ionilor de nitrați ( $\text{NO}_3^-$ ) în procesul epurării biologice cu alga *Chaetomorpha* sp. constă în scăderea treptată a valorilor acestora până la a 21-a zi de experiment. Concentrația nitraților scade de la 15,74 mg/l până 1,49mg/l, ce constituie 90,53% din valoarea inițială (Figura 4). În prima săptămână de experiment, dezvoltarea accelerată a algei a contribuit la micșorarea de circa 3 ori a conținutului ionilor de nitrați.

Alga antrenată în experiment a contribuit la reducerea valorilor CCO-Mn, iar în procesul de creștere și dezvoltare a algei cantitatea CCO-Mn din apă poluată din Bâc scade treptat (Figura 5). Astfel, cele mai bune rezultate în privința epurării apelor au fost obținute la a 21-a zi de cultivare, când valorile oxidabilității au scăzut până la 6,2 mgO<sub>2</sub>/l, sau cu 89,6 %.

## Concluzii

- Experimentele de epurare a apelor poluate a râului Bâc au demonstrat utilitatea înaltă a algei clorofite *Chaetomorpha* sp.
- În urma dezvoltării algei clorofite la a 21 zi de experiment are loc ameliorarea calității apei prin reducerea până la 89,6% a oxidabilității, iar valorile ionilor de amoniu scad până la 71,1%.
- În rezultatul asimilării substanțelor nutritive crește considerabil biomasa algelor care poate fi utilizată în crearea bioîngrășămintelor.

Propunem clorofita *Chaetomorpha* sp. ca agent de epurare biologică a apelor poluate ale Bâcului.

## Bibliografie

1. Trofim A., Șalaru V., Dobrojan S. Rolul algelor *Cylindrospermum lichaeniforme* var. *alatosporum*, *Anabaenopsis* sp. în procesul de epurare apelor reziduale de la complexele zootehnice. In: Conf. șt.naș. cu participare internațională „Probleme actuale ale microbiologiei și biotehnologiei”. Chișinău, 2009, p. 178.
2. Calmuțchi L., Pernai A., Melentiev E. Implementarea chimiei în ecologie. Chișinău, 2014, p. 224.
3. Гольдин Е., Теренько Г. 12-Я Международная конференция, посвященная цветению воды, вызываемому вредными водорослями. В: Альгология. 2007, т. 17, нр.1, с.129.
4. Trofim A. Biomonitorizarea calității apei râului Cogâlnic pe baza caracteristicii saprobiologice a algoflorei. *Intellectus*, № 2, 2017 p.91.
5. Silva P. Catalogue of the benthic marine algae of Indian Ocean. Calif: 1996, 722 p.
6. Deng L. Biosorption of copper (II) from aqueous solutions by green alga *Cladophora fascicularis*. In: *Biodegradation*. 2007, nr. 18, p. 393.
7. Gînju E., Fuștei R. Epurarea apei cu ajutorul algelor *Cladophora glomerata* și *Chetamorpha linum* – o perspectivă din punct de vedere igienic și economic. 2013, p. 113-117.
8. Deviram G., Saidani G. Antimicrobial activity of pesticide adapted cyanobacteria on fungal pathogens of rice. *European Journal of Experimental Biology*, 2011, 1 (4) p. 50-54.
9. Trofim A. Evaluarea stării ecologice a r. Cogâlnic și elaborarea metodelor de epurare a apei. Chișinău, 2013, p. 41.
10. Sandu M. Metode și instrucțiuni privind controlul calității apei. Chișinău 2009, p. 87.
11. Calmuțchi L., Melentiev E. Hidrochimie și Chimie Ecologică. Chișinău, 2009, p. 22.
12. Ichim M. Rolul algelor și a unor plante vascul în procesul de epurare biologică a apelor reziduale de la complexele zootehnice. Teza dr. în biologie. Chișinău, 2007, 133 p.
13. Donțu N, et al. Rolul unor tulpini de alge cianofite în procesul de epurare a apelor reziduale de la complexele avicole. In: international conference of young researchers, VII edition. Chișinău, 2009, p. 34.