

**ZOOLOGIA****STATUTUL TROFIC ȘI STAREA SAPROBIOLOGICĂ A  
LACURILOR DE ACUMULARE DUBĂSARI ȘI CUCIURGAN  
CONFORM PARAMETRILOR CANTITATIVI AI  
FITOPLANCTONULUI****Ungureanu Laurenția, Tumanova Daria, Ungureanu Grigore***Institutul de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei***Introducere**

Compoziția chimică și calitatea apei ecosistemelor acvatice din Republica Moldova este determinată de un complex de factori naturali și antropici, care influențează cu intensitate diferită. Printre factorii naturali menționăm structura și compoziția rocilor, solurilor, relieful bazinului hidrografic, structura și abundența comunităților de hidrobionți care, până în prezent, sunt insuficient studiate. Un impact semnificativ asupra stării ecosistemelor acvatice din bazinul hidrografic al fl. Nistru l-au avut seceta din anul 2007, temperaturile caniculare și inundațiile din anii 2009-2010.

Starea și diversitatea hidrobiocenozelor ecosistemelor acvatice sunt în dependență directă de cantitatea și calitatea poluanților acestora. Reacția ecosistemelor acvatice la poluanți și creșterea cantității de nutrienți se manifestă prin modificarea structurii și productivității biocenozelor. Astfel, în sectoarele mai poluate predomină speciile poli- și mezosaprobe și crește abundența algelor cianofite.

Algele sunt unele dintre cele organisme care reacționează la prezența unei game largi de substanțe chimice, inclusiv anorganice și organice, erbicide, detergenți, produse petroliere ș.a [1, 3]. Au un ciclu de dezvoltare scurt și colonizează repede noile habitate, astfel încât modificările la nivel de comunități prezintă răspunsuri rapide la schimbările mediului și multe specii prezintă cerințe și toleranțe ecologice bine definite. Astfel, unul din indicatorii efectului toxic al poluanților este pieirea celulelor algale, modificarea vitezei de creștere, modificarea proceselor fotosintezei și a altor procese metabolice. Unele substanțe poluante, care sunt toxice pentru animalele acvatice, nu sunt toxice pentru alge, mai mult ca atât – în prezența unora are loc intensificarea activității vitale a algelor [4]. Apele poluate vor avea tendința de a suporta creșterea abundenței acelor specii al căror optim corespunde cu concentrația poluantului.

Clasificarea ecosistemelor acvatice în diferite categorii de troficitate se efectuează în baza valorilor parametrilor cantitativi și funcționali ai comunităților de hidrobionți, al căror specific este determinat de indicii reprezentativi ai acestora. Din multitudinea de parametri sunt evidențiați cei prioritari, care permit identificarea modificărilor care se produc sub influența factorilor antropici [2].

**Materiale și metode**

Eșantioanele fitoplanctonice au fost colectate sezonier în perioada anilor 1989-2009 în cadrul cercetărilor Laboratorului de Hidrobiologie și Ecotoxicologie al Institutului de Zoologie al AȘM. Colectarea și prelucrarea probelor de fitoplancton a fost efectuată

conform metodelor unificate de colectare și prelucrare a probelor hidrobiologice de teren și experimentale [7].

Pentru estimarea dinamicii troficității ecosistemelor investigate conform criteriilor clasificării și categoriilor troficității ecosistemelor acvatice continentale [5] au fost utilizate valorile sezoniere și multianuale ale biomasei și producției primare a fitoplanctonului [6].

Evaluarea calității apei lacurilor de acumulare Dubăsari și Cuciurgan în perioada anilor 1989-2009, a fost efectuată în baza determinării indicilor cantitativi și saprobici ai comunităților de alge planctonice. Au fost calculate valorile indicelui saprobic și pentru perioadele anterioare de cercetare a acestor ecosisteme, ceea ce a permis stabilirea evoluției calității apei lor într-o perioadă destul de vastă de timp (1951-2009).

### Rezultate și discuții

În lacul de acumulare Dubăsari biomasa fitoplanctonului a variat în limitele 0,76-27,78 g/m<sup>3</sup> în perioada vernală, între 1,13-24,21 g/m<sup>3</sup> în perioada estivală și de la 0,13 până la 12,41 g/m<sup>3</sup> în perioada autumnală (Figura 1.). Conform valorilor biomasei fitoplanctonului în perioada de vară și toamnă ecosistemul lacului de acumulare Dubăsari se referă la categoria de troficitate „eutrof”.

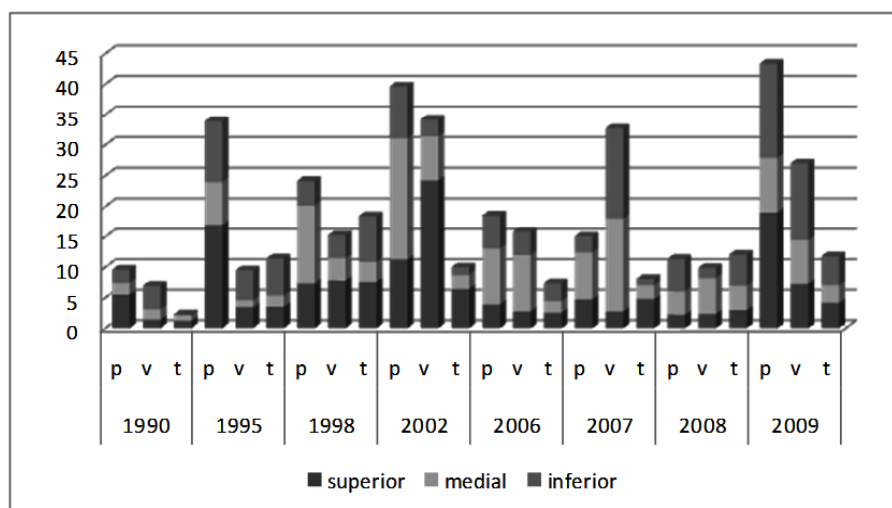


Fig. 1. Dinamica sezonieră (p – primăvara, v – vara, t – toamna) a biomasei (g/m<sup>3</sup>) lacului de acumulare Dubăsari în perioada anilor 1990-2009.

Valorile caracteristice pentru perioada de primăvară sunt mai ridicate, majoritatea lor încadrându-se în limitele categoriei de troficitate care caracterizează ecosistemul lacului ca „politrof”. A fost stabilită tendința de micșorare a biomasei fitoplanctonului din primăvară spre toamnă, însă în aspect multianual nu au fost determinate tendințe de majorare sau diminuare a parametrilor cantitativi ai fitoplanctonului, valorile acestora variind în limite mari sub influența condițiilor concrete în diferite anotimpuri și ani de cercetare.

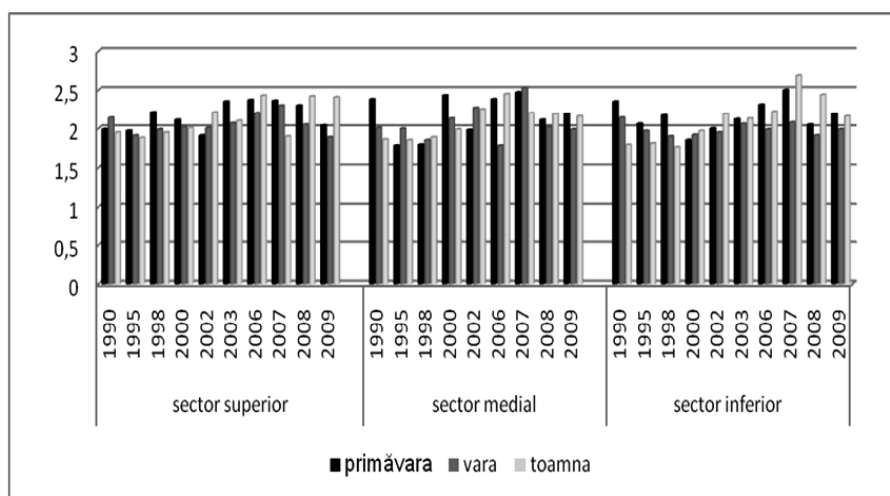
Maximele de dezvoltare a fitoplanctonului în cele 3 sectoare ale lacului au fost înregistrate în aceiași ani (1995, 1998, 2002, 2007, 2009), însă valori mai ridicate au

fost atestate în sectorul superior al lacului, iar cele mai scăzute în sectorul medial.

În lacul de acumulare Dubăsari din numărul total de 226 de specii de fitoplancton identificate 106 sunt indicatoare ale calității apei, cu predominarea speciilor  $\beta$ -mezosaprobe,  $\alpha$ -mezosaprobe și o- $\beta$ -mezosaprobe.

Fitoplanctonul lacului Dubăsari conține mai multe elemente cu preferințe pentru mediile cu încărcătură organică ridicată (*Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs f. *flos-aquae*, *Merismopedia tenuissima* Lemm., *Synechocystis aquatilis* Sanv., *Nitzschia acicularis* W. Sm. var. *acicularis*, *Diatoma vulgare* Bory var. *vulgare*, *Navicula exigua* (Greg.) O. Mul. var. *exigua*, *Cyclotella Kuetzingiana* Thw., *Cyclotella ocellata* Pant., *Cymbella lanceolata* (Ehr.) V.H. var. *lanceolata*, *Stephanodiscus Hantzschii* Grun., *Nitzschia acicularis* W.Sm. var. *acicularis*, *Trachelomonas volvocinopsis* Swir. var. *volvocinopsis*, *Carteria globosa* Korsch.), de unde și caracterul  $\beta$ - $\alpha$ -mezosaprob indicat de acestea.

Calitatea apei în sectorul superior al lacului de acumulare Dubăsari este influențată de cantitatea și de natura substanțelor minerale și organice aduse în lac de fluviul Nistru. În acest sector valorile indicelui saprobic au variat în decursul perioadei de vegetație în limitele 1,88-2,43 și corespund zonei  $\beta$ -mezosaprobe, apa lacului în acest sector fiind de clasa 3a „satisfăcător curată” – 3b „slab poluată”. Calitatea apei era mai bună în perioada de vară, valorile indicelui saprobic fiind mai înalte în perioada vernală și autumnală. Au fost atestate valori mai scăzute ale indicelui saprobic în perioada anilor 1990-2002 și mai înalte începând cu anul 2003 până în 2009, ceea ce denotă înrăutățirea calității apei în acest sector al lacului în ultimii ani (Figura 2.).



**Fig. 2. Variațiile sezoniere ale valorilor indicelui saprobic în lacul de acumulare Dubăsari în perioada anilor 1990-2009.**

În sectorul medial al lacului viteza apei scade, au loc procese de sedimentare a substanțelor în suspensie și descompunerea lor intensă sub influența microorganismelor. Substanțele nutritive repuse în circuit servesc ca bază pentru dezvoltarea mai intensă în acest sector a macrofitelor și a algelor planctonice. În acest sector al lacului valorile indicelui saprobic au variat de-a lungul perioadei de vegetație în limitele 1,78-2,53,

valorile maxime înregistrate în diferite anotimpuri depășind cu mult valorile înregistrate în sectorul superior (Figura 2.). În acest sector calitatea apei s-a înrăutățit în perioada anilor 2000-2007, fiind atribuită clasei 3b „slab poluată”. În anii 2008-2009 valorile indicelui saprobic s-au micșorat, atribuind apa lacului clasei 3a „satisfăcător curată”.

Sectorul inferior al lacului Dubăsari s-a dovedit a fi cel mai curat în comparație cu celelalte sectoare investigate. În corespundere cu valorile indicelui saprobic, care au variat în limitele 1,85-2,5 în perioada de primăvară, 1,9-2,14 în perioada estivală și 1,76-2,44 în perioada autumnală, calitatea apei a fost de clasa 3a „satisfăcător curată”, periodic 3b „slab poluată”. Situația este firească ținând cont de adâncimea mai mare a acestui sector, transparența mai înaltă, utilizarea substanțelor nutritive în cadrul proceselor producționale a fitoplanctonului într-un strat eufotic cu adâncime mare și descoperirea substanțelor organice în procesele destrucționale care se produc până la cca 7 m. În lacul de acumulare Dubăsari indicele autoepurării A/R a variat în limitele 0,02-3,7 și valoarea medie  $0,71 \pm 0,17$  în perioada de primăvară, de la 0,08 până la 1,37 cu valoarea medie  $0,34 \pm 0,06$  în perioada estivală și între 0,01-1,33 și valoarea medie  $0,52 \pm 0,12$  în perioada de toamnă. Aceasta denotă că în lac valorile medii ale indicelui autoepurării sunt în majoritatea cazurilor mai mici decât 1, iar procesele destrucționale prevalează asupra proceselor producției, astfel încât în lac are loc mineralizarea substanțelor organice, care foarte des pătrund din exterior.

**Lacul de acumulare Cuciurgan** afectat de o poluare termică pronunțată, provenită de la Centrala Termoelectrică, suportă o încărcătură organică majorată, în special în perioadele dezvoltării abundente a macrofitelor și “înfloririi” apei provocate de algele planctonice. În perioada de primăvară biomasa fitoplanctonului a variat în limitele  $0,47-15,68 \text{ g/m}^3$ . Valori mai ridicate ale biomasei au fost atestate în anii 1990 și 2009 în sectorul superior al lacului (Figura 3.). Doar în perioada anilor 1997-2000 biomasa fitoplanctonului de primăvară era mai scăzută și caracteriza lacul de acumulare Cuciurgan ca ecosistem mezotrof, iar pentru ceilalți ani sunt caracteristice valori mai ridicate, care îl atribuie ecosistemelor eutrofe.

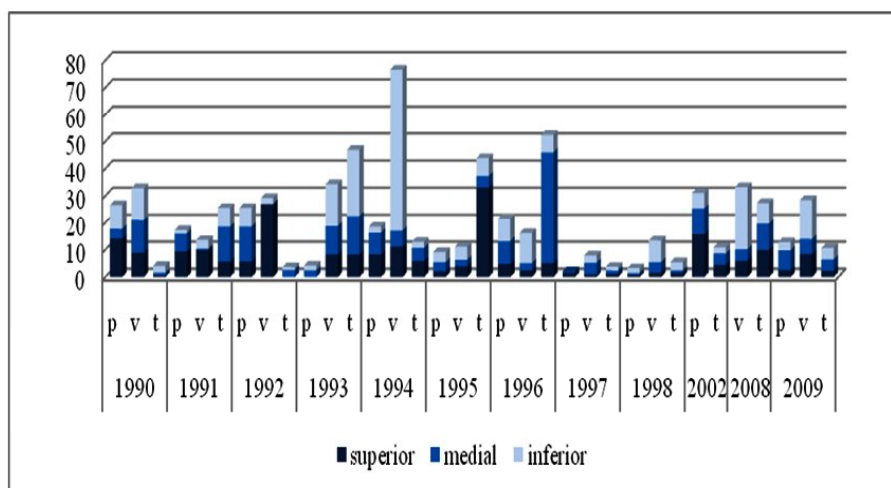


Fig. 3. Dinamica biomasei fitoplanctonului ( $\text{g/m}^3$ ) lacului de acumulare Cuciurgan în perioada anilor 1990-2009 (valoarea biomasei pentru vara anului 1991x10).

Vara valorile parametrilor cantitativi ai fitoplanctonului erau mult mai înalte (0,87-98,95 g/m<sup>3</sup>), menținându-se la nivel înalt și în perioada autumnală (0,66-40,96 g/m<sup>3</sup>). Uneori în timpul “înfloririi” apei în sectoarele superior (1991) și inferior (1994), valorile biomasei depășeau limitele categoriei de troficitate “ecosistem politrof”, atribuind lacul categoriei “ecosistem hipertrof”.

În lacul de acumulare Cuciurgan din numărul total de 371 de specii de alge identificate 134 sunt indicatori ai calității apei. Majoritatea speciilor (68) sunt specii β-mezosaprobe, 19 specii sunt α-mezosaprobe, 11 specii sunt o-β mezosaprobe, celelalte categorii de saprobitate înregistrând mai puține specii.

Comunitățile fitoplanctonice din lacul de acumulare Cuciurgan primăvara conțin mai multe elemente cu preferințe pentru mediile cu încărcătură organică moderată (*Cyclotella comta* (Ehr.) Kutz. var. *comta*, *Cyclotella meneghiniana* Kutz var. *meneghiniana*, *Diatoma vulgare* Bory var. *vulgare*, *Diatoma elongatum* var. *actinastroides* (Krieg.) Pr. Laver, *Pandorina morum* (Mull.) Bory, *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs var. *granulata*), vara și toamna (*Carteria pallida* Korsch., *Gymnodinium aeruginosum* Stein et. Debl., *Pandorina morum* (Mull.) Bory, *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein. var. *hispida*, *Glenodinium gymnodinium* Penard., *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs var. *granulata*, *Stephanodiscus Hantzschii* Grun., *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs f. *flos-aquae*).

În dinamica sezonieră a valorilor indicelui saprobic n-au fost evidențiate variații în limite mari în diferite sectoare ale lacului. Evoluția calității apei în aspect multianual și sezonier în sectoarele lacului fiind asemănătoare, valorile indicelui saprobic au variat în limitele 1,12-2,52 în perioada de primăvară, 1,72-2,49 în perioada estivală și 1,69-2,33 în perioada autumnală. Valorile indicelui saprobic în majoritatea cazurilor se încadrau în limitele clasei 3a „satisfăcător curată”, iar în cazurile majorărilor periodice ale acestora ele nu depășeau limitele zonei β-mezosaprobe (Figura 4.).

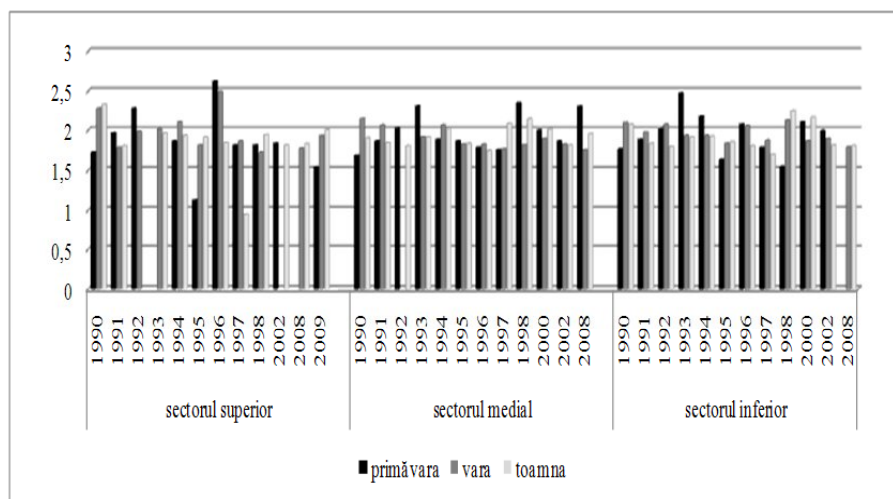


Fig. 4. Variațiile sezoniere ale valorilor indicelui saprobic în lacul de acumulare Cuciurgan în perioada anilor 1990-2009.

Lacul de acumulare Cuciurgan este dens populat cu macrofite, iar macrofitele constituie unii dintre principalii factori care participă la procesul de epurare. Ele au capacitatea de a acumula mari cantități de metale și alte substanțe poluante. Este important să menționăm că în lacul de acumulare Cuciurgan peste 80% din substanțele în suspensie, care pătrund cu apa brațului de râu Turunciuc, se adsorb în desigurile din sectorul inferior al bazinului, iar desigurile de trestie din zona deversării apelor reziduale adsorb peste 60% din substanțele în suspensie.

În lacul de acumulare Cuciurgan indicii autoepurării A/R a variat în limitele 0,15-6,63 și valoarea medie  $1,53 \pm 0,27$  în perioada de primăvară, de la 0,42 până la 3,25 și valoarea medie  $1,35 \pm 0,13$  în perioada estivală și între 0,018-4,41 și valoarea medie  $1,51 \pm 0,20$  în perioada de toamnă. Aceasta denotă că în lac valorile indicelui autoepurării sunt în majoritatea cazurilor mai mari decât 1, iar procesele producției primare prevalează asupra proceselor destrucției, astfel încât în lac are loc elaborarea substanțelor în cantități mai mari în comparație cu celelalte ecosisteme, iar organismele heterotrofe nu reușesc să utilizeze producția primară elaborată de autotrofi. Excesul de substanțe organice se acumulează în ecosistemul lacului și contribuie la colmatarea acestuia. La acest proces contribuie semnificativ dezvoltarea intensă a algelor cianofite și dinofite, care periodic provoacă „înflorirea apei”, fenomen caracteristic pentru ecosistemele înalt eutrofizate.

### Concluzii

- A fost stabilit că asupra ecosistemelor lacustre din bazinul fl. Nistru influențează un complex de factori antropici de diferită natură (transformarea tehnogenă, poluarea termică, deversarea apelor reziduale industriale și menajere ș.a.).

- Edificarea și funcționarea cascadei de lacuri pe fluviul Nistru (lacul Dubăsari în a. 1964 și lacul Dnestrovsk în a. 1981), în complex cu alți factori antropici (poluarea cu substanțe toxice, cu ape reziduale industriale și menajere, intensificarea eutrofizării), au provocat modificări ale regimului hidrologic, în special a regimului termic, hidrochimic și hidrobiologic al sectorului medial al fl. Nistru, inclusiv al lacului de acumulare Dubăsari, situat în acest sector.

- În pofida tuturor modificărilor structurale calitative și cantitative ale fitoplanctonului, precum și a celorlate grupe de hidrobionți, statutul trofic al ecosistemelor lacustre investigate se menține în linii generale la nivelul anilor '80-'90 ai secolului XX. Conform valorilor biomasei fitoplanctonului, la categoria ecosistemelor eutrofe periodic mezotrofe poate fi atribuit lacul de acumulare Cuciurgan, iar la categoria ecosistemelor eutrofe periodic politrofe – lacul de acumulare Dubăsari.

- Valorile indicilor saprobici, estimați în baza speciilor indicatoare din componența fitoplanctonului, care în proporție de peste 52% sunt tipic  $\beta$ -mezosaprobe, confirmă: calitatea apei lacurilor de acumulare Dubăsari și Cuciurgan în perioada anilor 1989-2009, a fost satisfăcătoare pentru dezvoltarea fitoplanctonului și altor grupe de hidrobionți și se atribuia preponderent claselor calității apei 3a-3b “satisfăcător curată”- “slab poluată” și foarte rar clasei 4a „moderat poluată”.

### Bibliografie

1. Ungureanu L. Researches on the Prut river phytoplankton. În: Analele științifice ale USM. Seria “Științe chimico- biologice”, Chișinău, 2003, p. 298-301.

2. *Балашов Л.С., Зуб Л.Н., Савицкий А.Л.* Типы водоемов Киева по флористическому составу высшей водной растительности. В: Биол. Внутр. Вод, 2000, № 1, с. 5-13.
3. *Дмитриева А.Г., Ипатова В.И., Прохоцкая В.Ю.* Роль водорослей в биотестировании и биоиндикации качества воды. В: Современные фундаментальные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод России. Ростов-на-Дону, 2009, ч. 2, с. 163-166.
4. *Никаноров А.М. и др.* Мониторинг качества вод: оценка токсичности. Санкт-Петербург: Гидрометеиздат., 2000. 160 с.
5. *Оксиюк О. П. и др.* Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши. В: Гидробиол. журнал, 1993, том 29, № 4, с. 62–77.
6. *Оксиюк О.П. и др.* Оценка состояния водных объектов Украины по гидробиологическим показателям. В: Гидробиол. журнал, 1994, том.30, № 3, с. 26-31.
7. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Ленинград Гидрометеиздат., 1983. С. 78-112.