

STAREA ACTUALĂ A ALGELOR PLANCTONICE DIN GRUPA EUGLENOPHYTA ÎN LACUL DE ACUMULARE DUBĂSARI

Laurenția UNGUREANU, ORCID: 0000-0003-4576-2810,

Daria TUMANOVA*, ORCID:0009-0002-3589-8933

Universitatea de Stat din Moldova, Institutul de Zoologie, Chișinău, Republica Moldova

*Autor corespondent, e-mail: dariatumanova@gmail.com

Rezumat

Articolul prezintă rezultatele studiului multianual (1956-2024) a algelor din filumul Euglenophyta din lacului de acumulare Dubăsari. A fost atestată tendință de micșorarea compoziției speciilor din filumul Euglenophyta, cca în 4 ori. Conform rezultatelor investigațiilor, efectivul numeric al euglenofitelor lacului a variat în limitele 0,01-0,29 mln cel. /l, iar ale biomasei – în limitele 0,05-2,31 g/m³, fiind mai ridicată în sectorul mijlociu și cel inferior în perioada de vara. Participarea euglenofitelor în efectivul total cca 1-5% , iar în biomasa totală 10-40%. În componența filumului cercetat predomină speciile beta-mezosaprobe în proporție de 63%.

Cuvinte-cheie: fitoplancton, diversitate, filumul Euglenophyta, parametri cantitativi

Introducere

Lacul de acumulare Dubăsari, amplasat pe sectorul mijlociu al fluviului Nistru, s-a format ca urmare a edificării barajului de la Dubăsari în anul 1954. Din punct de vedere morfologic, lacul este divizat în trei zone principale: superioară, mediană și inferioară. Datele obținute în urma studiilor asupra fitoplanctonului inclusiv ,i algelor din filumul Euglenophyta din acest lac, începând cu anul înființării (1954) și până în 2023, au fost prezentate în mai multe publicații științifice. [2-10]. Numeroase specii aparținând încregăturii Euglenophyta prezintă o mare plasticitate ecologică, ceea ce le permite să se adapteze ușor la diferite condiții ale mediului acvatic. Din acest motiv, ele sunt frecvent întâlnite în multiple tipuri de ecosisteme acvatice de pe teritoriul Republicii Moldova. Algele euglenofite manifestă o sensibilitate accentuată față de concentrația substanțelor nutritive din apă, precum azotul amoniacal, fosforul, fierul și magneziul. Azotul amoniacal reprezintă un nutrient esențial pentru creșterea algelor, inclusiv a celor din grupul euglenofitelor. În consecință, valorile cantitative ale euglenofitelor au fost mai ridicate în perioadele în care nivelul azotului amoniacal a înregistrat creșteri semnificative [10]. Majoritatea algelor euglenofite se dezvoltă preponderent în straturile superficiale ale ecosistemelor acvatice sau în apropiere de substrat. Printre algele euglenofite au fost înregistrate specii, care în cazul unei dezvoltări intense formează o peliculă de culoare verde, galben-verzuie, brună sau roșie-mar (Euglena proxima Dang., Trachelomonas volvocina Ehr.) [10].

Materiale și metode

Probele hidrobiologice din lacul de acumulare Dubăsari au fost colectate sezonier în perioada anilor 1956-2024, în cadrul cercetărilor Laboratorului de Hidrobiologie și Ecotoxicologie al Institutului de Zoologie al USM. Probele de fitoplancton au fost colectate pe malul stâng al lacului din Republica Moldova în următoarele puncte de colectare: sector superior (Hîrjau), mijlociu (Goian) și inferior (Cocieri). [1, 2]. Prelucrarea probelor a fost efectuată conform metodelor unificate pentru colectarea și prelucrarea probelor hidrobiologice în teren și experimentale (Ungureanu L.et.all, 2015). Identificarea speciilor de alge s-a realizat folosind microscopul MIKMED-2 (LOMO) și chei de identificare. Diversitatea multianuală și

parametrii cantitativi ai filumului Euglenophyta au fost determinați folosind baza de date realizată în Microsoft Excel. Datele obținute au fost comparate cu datele cercetărilor anterioare pentru a evalua succesiunile sezoniere și multianuale ale structurii taxonomice și parametrilor cantitativi ai algelor Euglenophyta (Shalari V 1971, Ungureanu L. 1989-2024). [1-3].

Rezultate și discuții

Filumul *Euglenophyta* constă dintr-o singură clasă *Euglenophyceae* cu 3 ordine: *Euglenales*, *Peranematales* și *Euglenomorphales* [10,11]. Clasa *Euglenophyceae* are 7 genuri care au fost atestate în lacul de acumulare Dubăsari: *Trachelomonas*, *Strombomonas*, *Euglena*, *Lepocinclis*, *Monomorphina*, *Phacus* și *Colacium*. Din punct de vedere al diversității se vede o tendință de micșorarea compoziției speciilor de la 1956 până prezent, de la 52 de specii până 11 specii (Tab. 1). Specii din genul *Colacium* n-au fost atestate din anii 80, și genul *Lepocinclis* se întâlnește foarte rar în eșanțioanele colectate. În anii 2020-2024 componența fitoplanctonului lacului de acumulare Dubăsari a fost reprezentată de 95 specii și varietăți intraspecifice dintre care 11 specii din filumul *Euglenophyta* [4].

Tabelul 1. Clasificarea algelor Euglenophyta în lacul de acumulare Dubăsari

Denumirea taxonilor	1956-1988	1989-2009	2010-2019	2020-2024
CLASA EUGLENOPHYCEAE	52	32	13	11
Ordinul Euglenales	52	32	13	11
Familia Euglenaceae	52	32	13	11
Genul: <i>Trachelomonas</i>	21	15	6	6
<i>Strombomonas</i>	6	3	1	0
<i>Euglena</i>	14	7	3	3
<i>Lepocinclis</i>	1	1	0	1
<i>Monomorphina</i>	2	0	2	1
<i>Phacus</i>	7	6	1	0
<i>Colacium</i>	1	0	0	0

*Notă: În acest tabel și în tabelele următoare datele cu privire la diversitatea și structura comunităților fitoplanctonice în perioadele anterioare cercetărilor noastre (anii 1951-1988) au fost selectate din „Sistemul de monitorizare al fitoplanctonului”, fondat de autor prin utilizarea datelor primare proprii și ale cercetătorilor algologi Șalari V. (1951-1980), Ialovițkaia Nely, Bolea Lidia (1972-1978), Ungureanu Ion (1981-1983), Panfile Ilarion (1981-1987, Borș Zaharia (1971-1998), Ungureanu Laurenția (1989-prezent), Tumanova Daria (2010-prezent), Ungureanu Grigore (1989-prezent).

În componența filumului *Euglenophyta* în lacul de acumulare Dubăsari cele mai des întâlnite au fost speciile: *Trachelomonas volvocina* Ehr., *Trachelomonas verrucosa* Stokes, *Trachelomonas intermedia* Dang., *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein., *Trachelomonas rotunda* Swir., *Euglena polymorpha* Dang. (Fig.1.), *Euglena granulata* (Klebs.) Schmitz, *Euglena oxyuris* Schmarda, *Euglena acus* Ehr.(Fig.2), *Lepocinclis fusiformis* (Carter) Lemm., *Monomorphina pyrum* (Ehr.) Mereschk.



Figura 1. *Euglena polymorpha* Dang.
(foto Tumanova D., mărire 15x40)



Figura 2. *Euglena acus* Ehr.
(foto Tumanova D., mărire 15x40)

Algele din filumul *Euglenophyta* au fost prezente în fitoplanctonul lacului de acumulare Dubăsari încă din primii ani după formarea acestuia (1956-1959) cu numărul de 52 de specii și varietăți, cu impactul lor asupra productivității lacului semnificativ. Începând din primii ani de existență a lacului până în anul 1999, biomasa euglenofitelor în lacul Dubăsari nu depășea valoarea de 1 g/m³, variind în limitele 0,05-0,74 g/m³ (Fig.3). În anii 2000-2009 valorile efectivului euglenofitelor a variat în limitele 0,07-0,56 mln cel./l, iar ale biomasei între 0,44-3,09 g/m³ [10].

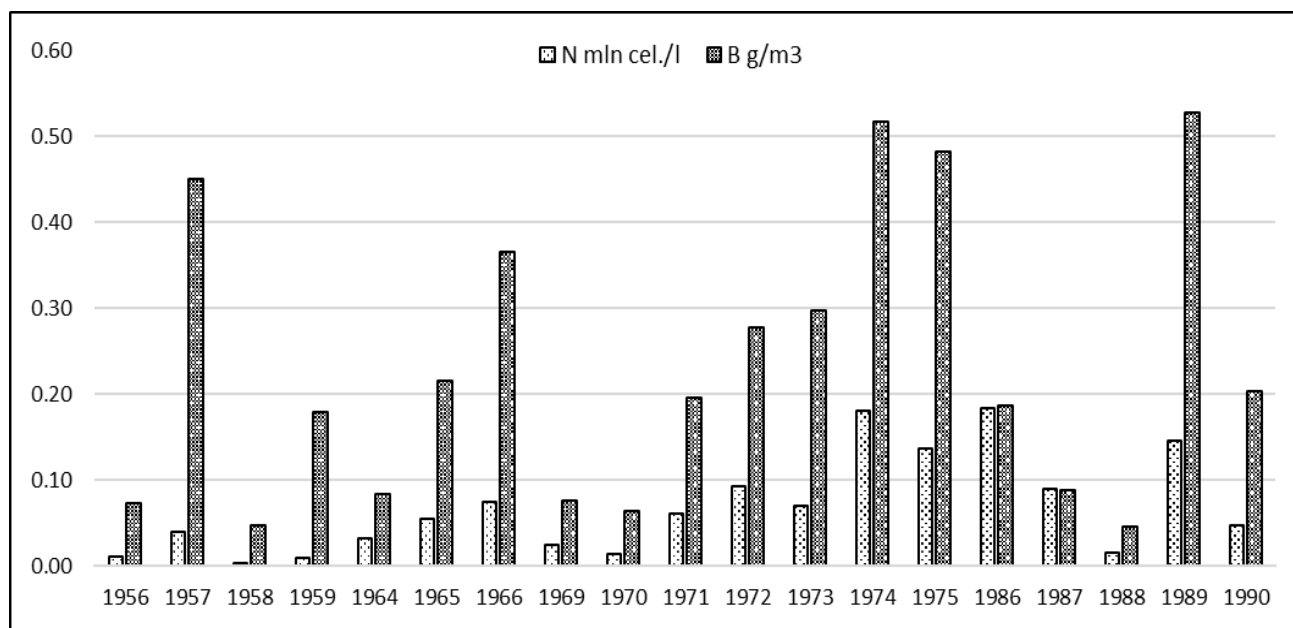


Figura 3. Dinamica anuală (1956-1988) efectivului numeric (N - mln cel./l) și biomasei (B - g/m³) algei *Euglenophyta* în lacului de acumulare Dubăsari

După cercetările Ungureanu L. în perioada anilor 1989-2009 algele euglenofite au fost reprezentate de un număr total de 32 de specii, ceea ce mărturisește că diversitatea acestora s-a diminuat de cca 2 ori în comparație cu cercetările anterioare (1956-1988). Speciile respective nu au fost identificate în componența fitoplanctonului lacului de acumulare Dubăsari: *Trachelomonas scabra* Playf., *T. obovata* Stokes, *T. globularis* (Awer.) Lemm., *T. subverucosa* Defl., *T. eurytoma* Stein, *T. nigra* Swir., *T. asymmetrica* Roll, *T. ampulliformis* Roll, *Euglena tripteris* (Duj.) Klebs., *E. spirogyra* Ehr., *E. aculeata* P.Christ., care au fost identificate doar în anii '50-'70. De asemenea, în lac s-au înregistrat apariții de specii noi: *Trachelomonas hispida* var. *duplex* Defl., *T. acanthostoma* Stokes, *T. armata* (Ehr.) Stein, *T.*

planctonica var. oblonga Drez., *Lepocinclis teres* (Schmitz.) France și *Phacus parvulus* Klebs, care din cauza abundenței scăzute nu a făcut parte din complexul dominant [10]. În anii 2000-2009 valorile efectivului numeric a speciilor euglenofe a variat în limitele 0,07-0,56 mln cel./l, iar ale biomasei între 0,44-3,09 g/m³ (Fig.4). A fost atestată creștere a biomasei algelor euglene în anii 2000, 2004 și 2007 condiționată de dezvoltarea intensă în perioada estivală a speciilor *Trachelomonas volvocinopsis* Swir., *T. hispida* (Perty) Stein. și *Phacus orbicularis* Hubner. [10].

În perioada anilor 2010-2019 efectivul numeric a algelor filumului Euglenophyta a variat în limitele 0,1-0,41- mln cel./l cu biomasa 0,5-1,87 g/m³ (Fig. 4,5), cu valori mai ridicate la sectorul mijlociu și inferior a lacului în perioada de vară și toamnă. Specii care au fost atestate în asta perioadă și a participat în formarea biomasei era: *Euglena polymorpha* Dang., *Euglena hemichromata* Skuja, *Monomorphina nordstedtii* (Lemm.) Popova, *Phacus longicauda* (Ehr.) Duj., *Strombomonas fluviatilis* (Lemm.) Defl., *Trachelomonas oblonga* Lemm., *Trachelomonas verrucosa* Stokes.

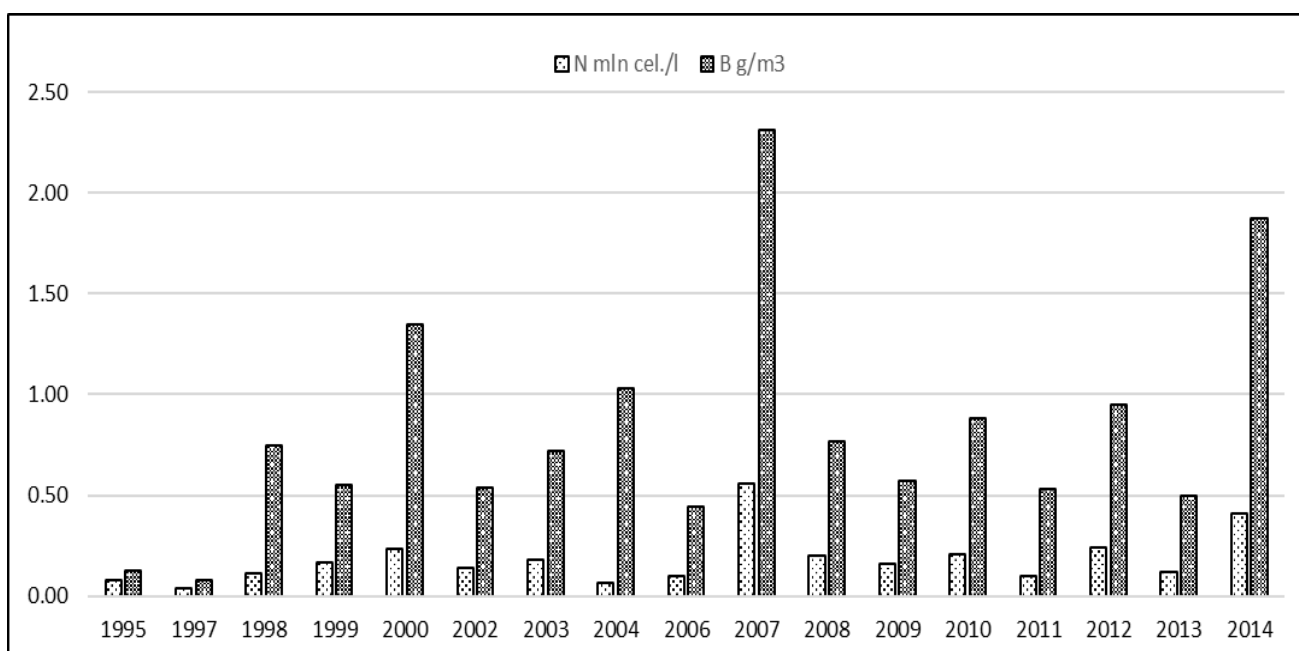


Figura 4. Dinamica anuală (1995-2014) efectivului numeric (N - mln cel./l) și biomasei (B - g/m3) algelor *Euglenophyta* în lacului de acumulare Dubăsari

Referitor la cercetările contemporane în perioada anilor 2020-2024 efectivul numeric a algelor euglenofite a variat în limitele 0,01-0,29 mln cel./l cu biomasa 0,17-0,97 g/m³ (Fig. 5). Cu valori mai ridicate în anii 2020 în perioada de vară la sectorul inferior a lacului, precum și în anul 2024 în primăvara sectorul inferior și vară sectorul mijlociu a lacului. Specii care a participat în formarea efectivului și biomasei în perioada dată era: *Trachelomonas hispida* (Perty) F.Stein., *Trachelomonas volvocina* Ehr., *Trachelomonas intermedia* Dang., *Euglena granulata* (Klebs) F.Sch., *Euglena oxyuris* Schm., *Monomorphina pyrum* Ehr., *Lepocinclis fusiformis* Lemm.

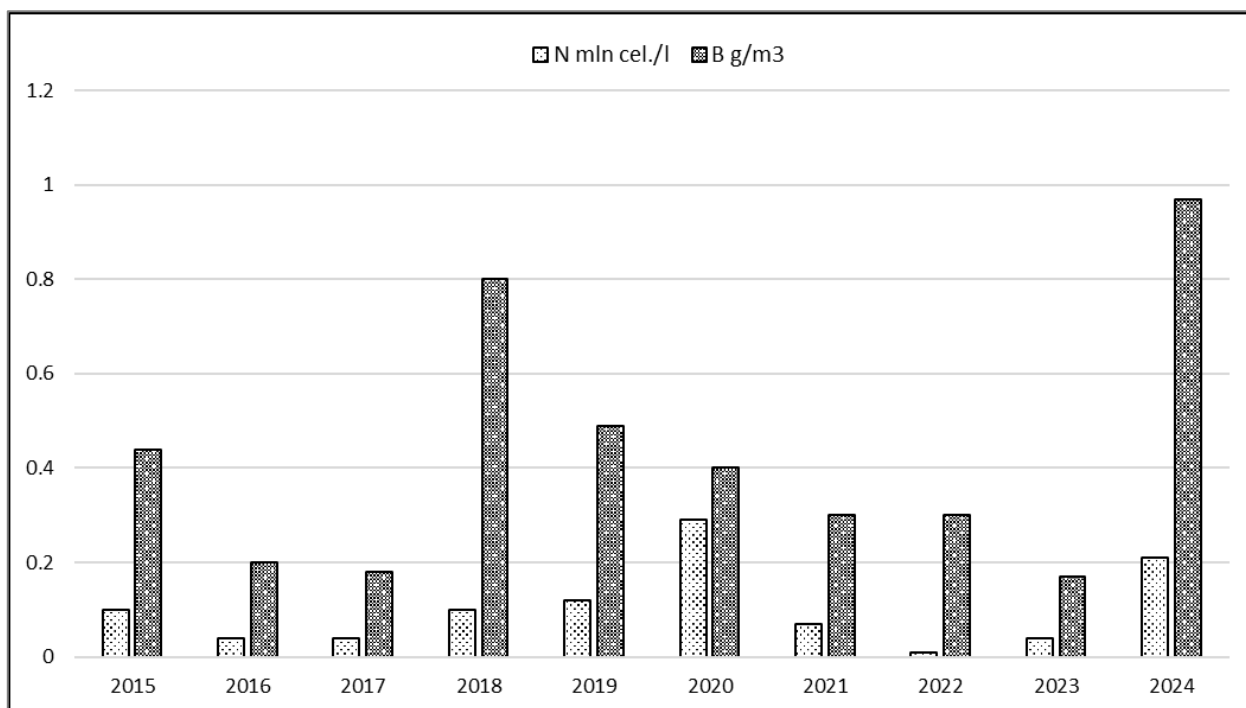


Figura 5. Dinamica anuală (2015-2024) efectivului numeric (N - mln cel./l) și biomasei (B - g/m3) algei *Euglenophyta* în lacul de acumulare Dubăsari

În lacul de acumulare Dubăsari în anii 2020-2024 efectivul numeric al algei planctonice a fost format în majoritatea cazurilor de algele *Bacillariophyta*, cu o pondere de 60% în componența fitoplanctonului. Grupa *Cyanophyta* (*Cyanobacteria*) – 20-55% și *Chlorophyta* – 10-80%, cu valori mai ridicate în sectorul inferior al lacului. Algele din gupa *Euglenophyta* și *Pyrrophyta* au constituit cca 1-5 % din componența fitoplanctonului.

În formarea biomasei pe parcursul anilor 2020-2024 au participat semnificativ algele din grupa *Bacillariophyta*, cu o pondere de cca 35-90% din biomasa totală a fitoplanctonului. Începând cu perioada de vară, în formarea biomasei fitoplanctonului se majorează contribuția algei din filumul *Euglenophyta*, constituind 10-40%, fiind mai înaltă în sectorul inferior. Algele *Pyrrophyta* au constituit cca 2-30% în perioada de vară și toamnă în sectorul mijlociu și cel inferior. Participarea algei verzi în formarea biomasei a fost înregistrată în perioada de vară și a constituit 20-50% din componența fitoplanctonului. Ponderea algei din grupa *Cyanophyta* (*Cyanobacteria*) în formarea biomasei fitoplanctonului s-a situat între 10 și 40%. Este important să fie menționată contribuția semnificativă a speciilor de alge euglene la formarea biomasei: *Lepocinclis fusiformis* Lemm., *Euglena polymorpha* P. A. Dang. din algele *Euglenophyta*.

În perioada anilor 2020-2024 din numărul total de specii 95, unsprezece sunt specii din filumul *Euglenophyta*, și din ele 8 specii sunt specii indicatoare ale saprobității apei. Speciile beta-mezosaprobe au constituit circa 63% dintre care era: *Trachelomonas hispida* (Perty) F.Stein, *Trachelomonas volvocina* Ehr., *Monomorphina pyrum* Ehr., *Lepocinclis fusiformis* Lemm., *Trachelomonas rugulosa* F.Stein. Specii alfa-mezosaprobe și beta-alfamezosaprobe a constituit cca 26% cu ponderea speciilor: *Euglena polymorpha* P. A. Dang și *Euglena oxyuris* Schm. Specii beta-oligo-mezosaprobe: *Euglena granulata* (Klebs) F.Schm. a constituit cca 13% Specii cu preferență la zonele poli- și xenosaprobe nu au fost atestate.

Concluzii

Analiza bibliografică a datelor anterioare și a cercetărilor (2020-2024) privind diversitatea fitoplanctonului din lacul de acumulare Dubăsari indică o tendință semnificativă de reducere a diversității speciilor din filumul *Euglenophyta* de la 52 specii la doar 11 .

Efectivul numeric al algelor *Euglenophyta* în anii 2020-2024 a variat în limitele 0,01-0,29 mln cel. /l, iar ale biomasei – în limitele 0,05-2,31 g/m³, fiind mai mari vara în sectoarele mijlociu și inferior a lacului Dubasari.

Algele euglenofite constituie indicatori relevanți ai stării ecologice a ecosistemului acvatic, majoritatea speciilor fiind caracterizate ca indicatori ai saprobității apei. Dintre acestea, cele mai frecvente sunt speciile beta-mezosaprobe și alfa-mezosaprobe.

Finanțare. Investigațiile sunt realizate în cadrul proiectului pentru tineri cercetători 23.70105.7007.09T „Procesele de eutrofizare a lacului de acumulare Dubăsari în condițiile modificărilor climaterice” și a subprogramului 010701 „Evaluarea structurii și funcționării lumii animale și ecosistemelor acvatice sub influența factorilor biotici și abiotici în contextul asigurării securității ecologice și bunăstării populației” (Universitatea de Stat din Moldova, Institutului de Zoologie).

Bibliografie

1. Regulament cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață. Anexa 1. publicat: 22.11.2013 în Monitorul Oficial Nr.262-267, art. Nr.1006, 2013, pp. 32-39.
2. TUMANOVA, Daria. Phytoplankton development and production as an indicator of water quality of Dubasari Reservoir. În: Materiale Conf. Intern. 20-21 sept. 2013, Chisinau: Eco-Tiras, 2013. pp. 424-428 ISBN 978-9975-66-353-3.
3. TUMANOVA, Daria, UNGUREANU, Laurenția. Diversitatea fitoplanctonului și calitatea apei lacului de acumulare Dubăsari. În materiale: Conferința științifică națională consacrată jubileului de 90 ani din ziua nașterii academicianului Boris Melnic, 12 februarie 2018, Chișinău, CEP USM, 2018, pp. 303-306. ISBN 978-9975-71-971-1.
4. TUMANOVA, Daria, UNGUREANU, Laurenția, UNGUREANU, Grigore. Trophic state of Dubasari reservoir according to phytoplankton parameters. În materiale: The scientific symposium biology and sustainable development the 22 edition, November 21-22, 2024 Bacău, Romania, p. 42
5. UNGUREANU, Laurenția, TUMANOVA, Daria, UNGUREANU, Grigore. Sampling of phytoplankton. In: *Ghid de prelevare a probelor hidrochimice și hidrobiologice = Hydrochemical and hydrobiological sampling guidance*. Progr. Operațional Comun România-Ucraina-Republica Moldova 2007-2013. Chișinău: S.n., 2015, pp.12-14. ISBN 978-9975-66-480-6.
6. UNGUREANU, Laurenția, TUMANOVA, Daria, UNGUREANU, Grigore. Statutul trofic și starea saprobiologică a lacurilor de acumulare Dubăsari și Cuciurgan conform parametrilor cantitativi ai fitoplanctonului. În: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*, 2011, nr. 3(315), pp. 93-99. ISBN 1857-064X.
7. UNGUREANU, Laurenția, TUMANOVA, Daria, UNGUREANU, Grigore. The development of Dinophyta algae in Dubossary Reservoir. *Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii*. Tom. 29, No. 2/2013, pp. 64-71. ISSN 1454-6914.
8. UNGUREANU, Laurenția, TODERASH, Ion, TUMANOVA, Daria, UNGUREANU, Grigore. Diversity and functioning of phytoplankton in the Dubasari water accumulation reservoir. În materiale a V-a Conferinței Internaționale: *Actual problems in modern phycology*, 3-5 noiembrie 2014, Chișinău: CEP USM, 2014, pp. 118-126. ISBN 978-9975-71-577-5.
9. UNGUREANU, Laurenția, TUMANOVA, Daria, UNGUREANU, Grigore. Dezvoltarea fitoplanctonului fluviului Nistru și lacului de acumulare Dubăsari în condițiile impactului factorilor naturali și antropici. În: *Modificări funcționale ale ecosistemelor acvatice în contextul impactului antropic și al schimbărilor climatice*. Materialele simpozionului național, 6 noiembrie 2020, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Institutul de Zoologie, 2020, pp. 33-36. ISBN 978-9975-151-97-9.
10. UNGUREANU, Laurenția. Diversitatea și particularitățile funcționării comunităților fitoplanctonice în ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova. În Teza de doctor habilitat. Chișinău 2011, 272 p.
11. Вассер С.П. и др. Водоросли. Справочник. Киев: Наукова Думка, 1989, 60 с.
12. Шаларь В.М. Фитопланктон водохранилищ Молдавии. Кишинев: “Штиинца”, 1971, 204 с.
13. Шаларь В.М. Особенности формирования и распределения фитопланктонных сообществ в водоемах Молдавии. В: Флора и растительность. Кишинев: Штиинца, 1987, с. 19-41.