

STRUCTURA COMUNITĂȚILOR DE ZOOBENTOS DIN LACURILE DE ACUMULARE DUBĂSARI ȘI CUCIURGAN ÎN BAZA CLASIFICĂRII ZOOGEOGRAFICE

DOI: <https://doi.org/10.52673/18570461.23.2-69.03>
CZU:591.9:591.524.11:556.55(478)

Doctor în științe biologice, conferențiar universitar **Serghei FILIPENCO**

E-mail: zoologia_pgu@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3210-6075>

Institutul de Zoologie, USM

STRUCTURE OF THE ZOOBENTHOS COMMUNITIES FROM DUBASARI AND KUCHURGAN RESERVOIR BASED ON THE ZOOGEOGRAPHIC CLASSIFICATION

Summary. The Dubasari reservoir is located on the river Nistru, while the Kuchurgan reservoir is a lake type and serves as a cooling reservoir for the Moldovan Thermal Power Plant. Reservoir zoobenthos is mainly formed of thermophilous Palearctic species of the Holarctic region (mainly oligochaetes and chironomids), including Ponto-Caspian relicts (polychaetes, higher crustaceans, and mollusks). There are 18 species of Ponto-Caspian relicts in the Dubasari reservoir and 25 species in the Kuchurgan reservoir. North American and Southeast Asian introduced species in the zoobenthos of the Dubasari reservoir are represented by one species, and in the Kuchurgan reservoir by three species. The most significant commonality (0,74 according to the Sorensen index) and similarity (0,59 according to the Jaccard index) of the species composition of zoobenthos are typical for the Ponto-Caspian fauna of reservoirs.

Keywords: zoobenthos, reservoir, Ponto-Caspian relict, Palearctic, North American, Southeast Asian species.

Rezumat. Lacul de acumulare Dubăsari este edificat pe cursul fluviului Nistru, iar lacul de acumulare Cuciurgan, separat de estuarul acestui ecosistem fluvial, servește drept bazin cu apă de răcire a Centralei Termoelectrice Moldovenești. Zoobentosul lacurilor de acumulare este format preponderent din speciile palearticte termofile caracteristice regiunii holarctice (în special oligochetele și chironomidele), inclusiv relicte ponto-caspice (polichetele, crustaceele superioare și moluștele). În lacul de acumulare Dubăsari s-au identificat 18 specii relicte ponto-caspice, iar în lacul de acumulare Cuciurgan – 25 de specii. Speciile de zoobentos introduse de origine nord-americană și sud-est asiatică sunt reprezentate în lacul de acumulare Dubăsari de câte o specie, iar în lacul de acumulare Cuciurgan de câte trei specii. Cele mai mari valori ale afinității cenotice (0,74 conform indicelui Sorensen) și ale similitudinii specifice (0,59 conform indicelui Jaccard) în cadrul comunităților de zoobentos din aceste acumulări de apă sunt caracteristice pentru complexul ponto-caspic.

Cuvinte-cheie: zoobentos, lac de acumulare, relict ponto-caspic, specie paleartică, nord-americană, sud-est asiatică.

INTRODUCERE

Actualmente, la baza principiului zonării zoogeografice stau particularitățile de distribuție a nevertebratelor și a plantelor terestre. În conformitate cu această clasificare, biosfera Pământului este împărțită în cinci regiuni zoogeografice: Holarctică, Paleotropicală, Australiană, Neotropicală și Antarctică. Regiunea Holarctica este împărțită la rândul său în Palearctică (Eurasia fără India, Islanda, Insulele Canare, Coreea, Japonia și Africa de Nord) și Nearctică (America de Nord cu Groenlanda).

Constatăm că zoogeografia nevertebratelor acvatice este încă slab studiată din cauza datelor insuficiente privind distribuția speciilor. În prezent sunt mai multe variante de clasificare a biomilor

apelor continentale în districte zoogeografice mari (regate, regiuni, subregiuni), însă până la momentul actual nu există un sistem de clasificare unanim recunoscut [1].

Anterior, hidrobiologii au încercat să elaboreze zonarea zoogeografică în baza insectelor amfibiotice (trichoptere, odonate). Propunerile înaintate diferă semnificativ de cartarea zoogeografică clasică realizată în baza materialelor ornito-terologice. Pe lângă aceasta, distribuția trichopterelor, spre exemplu, demonstrează perturbarea zonalității, care este caracteristică pentru arealele majorității insectelor terestre din cadrul regiunii Palearctice. Sistemele respective de clasificare zoogeografică aveau caracteristici intermediare, între cele bazate pe distribuția animalelor terestre și a organismelor hidrobionte.

Până astăzi nu a fost suficient dezvoltat sistemul de zonare zoogeografică a componentului esențial în cadrul structurii comunităților de zoobentos, precum sunt chironomidele. Au fost determinate doar legitățile principale ale distribuției și căile de răspândire a taxonilor la nivel de gen și specie [2]. Pentru prima dată, o zonare zoogeografică a apelor continentale europene, în conformitate cu distribuția organismelor hidrobionte (spre deosebire de cele amfibionte), a fost propusă de L. Berg [3]. El a împărțit regiunea Holarctică în patru subregiuni: Circumpolară, Baikal, Mediterană (inclusiv provincia Ponto-Aralo-Caspică), Submontan-Asiatică. Această zonare a fost acceptată pentru grupele principale ale hidrobionților: moluște (V. Zhadin [4]), hirudinee (E. Lukin [5]), oligochete (O. Cekanovskaia [6]). Zoogeografia moluștelor a fost elaborată de V. Starobogatov [7] și, împreună cu sistemul lui L. Berg, a stat la baza zonării zoogeografice a apelor continentale.

După exemplul peștilor, P. Bănărescu [8] a propus un sistem zoogeografic sintetic al distribuției hidrobionților. Conform acestui sistem, Palearctica este divizată în subregiunile European-Mediteraneană, Siberiană, Baikală și Mongolă. Geneza ihtiofaunei din Republica Moldova a fost studiată de D. Bulat [9].

În prezent este tot mai apreciat un sistem similar cu cel tradițional clasic al zoogeografiei terestre. Potrivit acestuia, hidrofauna continentală este împărțită pe următoarele regiuni: Palearctica, Neoarctica, Neotropicală, Afrotropicală, Estică (India și Asia de Sud-Est), Australiană, insular-Pacifică și Antarctică [10]. Astfel, au fost stabilite legitățile principale ale distribuției hidrobionților și evidențiate particularitățile de diferențiere în raport cu distribuția faunei terestre, care constă în predominarea principiului bazinal, spre deosebire de principiul zonalității caracteristic pentru animalele terestre.

Geneza hidrofaunei corpurilor de apă din bazinul Nistrului, ca parte a regiunii ponto-caspice, a fost analizată de M. Iaroșenko [11] și I. Dediu [12]. Analiza biogeografică a faunei de chironomide din Republica Moldova a fost efectuată de I. Toderaș [13].

Întrucât complexe zoogeografice ale faunei bentonice a ecosistemelor acvatice din Moldova nu au fost studiate suficient până în prezent, scopul cercetării este de a descrie compoziția zoogeografică a zoobentosului din lacurile de acumulare Dubăsari și Cuciurgan.

MATERIALE ȘI METODE

Lacul de acumulare Dubăsari a fost format în anii 1954–1955 prin construcția Hidrocentralei Dubăsari pe cursul fluviului Nistru. Barajul lacului de acumulare, situat la distanța de 351 km de gura de debușare,

cuprinde un volum de captare a apei de 53 590 km³. Capacitatea proiectată a Centralei Hidroelectrice Dubăsari este de aproximativ 48 000 kW. Lacul de acumulare e situat pe tronsonul dintre orașele Camenca și Dubăsari. Lungimea lacului de acumulare este de 128 km, lățimea de la 200 până la 1 800 m, adâncimea medie pe momentul formării era de 7,19 m, suprafața – de 67,5 km². Volumul lacului de acumulare în ultimele decenii, din cauza colmatării accentuate, a scăzut de la 485 până la 277,4 milioane m³ [14; 15].

Lacul de acumulare Cuciurgan este situat în partea de sud-est a Republicii Moldova la hotarul cu Ucraina. Începând cu anul 1964, acest ecosistem antropizat servește drept bazin acvatic cu apă de răcire al Centralei Termoelectrice Moldovenești cu o capacitate proiectată de 2,52 GW și un sistem circulant de alimentare cu apă. Lacul de acumulare Cuciurgan, înainte de a fi regularizat și transformat într-un rezervor de răcire al Centralei Termoelectrice Moldovenești, a fost parte a estuarului cândva vast al Nistrului inferior. Acest fapt este indirect confirmat de prezența hidrobionților de origine relictă ai complexului faunistic ponto-caspic care s-au păstrat în fauna bentonică a lacului de acumulare Cuciurgan [16; 17; 18; 19].

În prezent, lungimea lacului de acumulare, în funcție de nivelul apei, ajunge la 14-20 km, lățimea maximă în sectorul inferior, în nemijlocita apropiere de baraj este de 3 km. Suprafața luciului de apă a lacului de răcire ocupă aproximativ 2 730 ha, cu o adâncime medie de 3,5 m și o adâncime maximă de 5,0 m, volumul de apă este de 88 de milioane m³.

În lucrarea de față drept material de cercetare au servit probele de macrozoobentos colectate sezonier în lacul de acumulare Cuciurgan în anii 1997–2021 (mai mult de 1 100 de probe) și în lacul de acumulare Dubăsari în perioada 2010–2021 (peste 500 de probe). Prelevarea probelor de nevertebrate bentonice s-a efectuat în conformitate cu standardele internaționale și naționale [20; 21].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

La investigarea zoobentosului corpurilor de apă din bazinul fluviului Nistru în mod tradițional se ia în considerare analiza particularităților de repartiție a reprezentanților complexului faunistic ponto-caspic și celor de origine alogenă. Geneza lacurilor de acumulare Dubăsari și Cuciurgan determină compoziția zoogeografică a faunei lor bentonice. Datorită amplasării acestor ecosisteme acvatice în zona geografică și climatică similară, fauna bentonică este reprezentată de specii palearctice termofile caracteristice regiunii Holarctice, inclusiv de relicte ponto-caspice (tabelul 1).

Tabelul 1

Compoziția zoogeografică a zoobentosului din lacurile de acumulare Dubăsari și Cuciurgan

Grupa taxonomică	Numărul speciilor din lacul de acumulare Dubăsari				Numărul speciilor din lacul de acumulare Cuciurgan			
	PA	PC	NA	SV	PA	PC	NA	SV
Polychaeta	1				2			
	-	1	-	-	-	2	-	-
Oligochaeta	32				37			
	31	-	-	1	36	-	-	1
Chironomidae	46				68			
	46	-	-	-	68	-	-	-
Alte insecte amfibiotice	14				13			
	14	-	-	-	13	-	-	-
Crustacea	11				17			
	-	11	-	-	-	15	1	1
Mysidacea	3				3			
	-	3	-	-	-	3	-	-
Gammaridae	6				8			
	-	6	-	-	-	8	-	-
Cumacea	2				4			
	-	2	-	-	-	4	-	-
Decapoda	0				2			
	-	-	-	-	-	-	1	1
Mollusca	22				26			
	17	4	1	-	17	6	2	1
Gastropoda	17				21			
	12	4	1	-	14	4	2	1
Bivalvia	5				5			
	3	2	-	-	1	4	-	-
Total	126				163			
	106	18	1	1	132	25	3	3
Cota-parte a speciilor (%)	84,1	14,3	0,8	0,8	81,0	15,3	1,8	1,8

*Notă: PA – specii palearticte, PC – relictte ponto-caspice, NA – specii nord-americane, SV – specii sud-vestice.

Tabelul 2

Valorile indicilor Sorensen (de afinitate) și Jaccard (de similitudine) la analiza comunităților de zoobentos din lacurile de acumulare Dubăsari și Cuciurgan din punct de vedere al compoziției zoogeografice

Indicele de asemănare	PA	PC	NA	SV	Toată fauna
Sorensen	0,53	0,74	0	0,50	0,56
Jaccard	0,36	0,59	0	0,33	0,39

Notă: PA – specii palearticte, PC – relictte ponto-caspice, NA – specii nord-americane, SV – specii sud-vestice.

Tabelul 2 prezintă o analiză comparativă a compoziției zoogeografice a zoobentosului din lacurile de acumulare Dubăsari și Cuciurgan în baza indicelui afinității cenotice Sorensen și a indicelui similitudinii specifice Jaccard. Valorile indicilor ecologici mențio-

nați demonstrează un grad înalt de asemănare a faunei ponto-caspice din lacurile de acumulare Dubăsari și Cuciurgan din cauza numeroaselor crustacee superioare și moluște ale acestui complex faunistic.

Evoluția faunei bentonice a mers din direcția colonizării ecosistemelor marin-salmastricole și ulterior a celor de apă dulce. Concomitent, odată cu derularea acestui proces de avansare în noile teritorii acvatice de apă dulce, în unele locuri s-a păstrat și parțial s-a modificat fauna ancestrală de apă salmastră, care, din punct de vedere ecologic, se aseamănă mai mult cu cea de apă dulce, în comparație cu fauna contemporană marin-salmastră. Relictele de apă salmastră și speciile native din bazinul ponto-caspic constituie un exemplu reprezentativ al unei astfel de faune de tip tranzitoriu. Speciile relicte ale faunei ponto-caspice sunt răspândite, în special, în zona estuarelor fluviilor și în zona de litoral cu ape desalinizate, unde s-au păstrat condiții asemănătoare cu cele din străvechiul bazin Terțiar (Sarmat) [16].

Fauna ponto-caspică este reprezentată de un complex de specii formată preponderent din crustacee (amfipode, miside, cumacee etc.), bivalve și gasteropode, pești (guvizi, alose, sturioni etc.). Acest complex de specii este considerat autohton pentru Marea Caspică. Astfel, fauna caspică este una străveche, care s-a dezvoltat în mod izolat de biotul oceanic un timp îndelungat. Ea este endemică pentru bazinul ponto-caspic, deoarece nu s-a răspândit activ în afara acestuia, cu excepția speciilor invazive (*Dreissena polymorpha*, *Neogobius melanostomus*, *Neogobius fluviatilis*, *Proterorhinus semilunaris* etc.) care s-au răspândit departe de limitele bazinului respectiv, unele chiar până la Marile Lacuri din America de Nord [14; 16; 19].

Imigranții ponto-caspici ai faunei bentonice din lacurile de acumulare Dubăsari și Cuciurgan sunt reprezentați de: 2 specii de viermi policheți, 3 specii de miside, 10 specii de gammaride, 4 specii de cumacee, 4 specii gasteropode și 5 specii de moluște bivalve [6; 17; 19; 22; 23; 24].

În lacul de acumulare Dubăsari se întâlnesc 18 specii ponto-caspice: o specie de vierme polichet – *Hypania invalida* (Grube, 1960); 3 specii de miside – *Limnomysis benedeni* (Czerniavsky, 1882), *Paramysis lacustris* (Czerniavsky, 1882), *Katamysis warpachowskyi* (Sars, 1893); 6 specii de gammaride – *Dikerogammarus haemobaphes* (Eichwald, 1841), *Dikerogammarus villosus* (Sowinski, 1894), *Pontogammarus crassus* (Sars, 1894), *Pontogammarus robustoides* (Sars, 1894), *Pontogammarus obesus* (Sars, 1894), *Chaetogammarus tenellus* (Sars, 1914); 2 cumacee – *Pterocuma pectinata* (Sowinsky, 1893), *Pseudocuma cercaroides* (Sars, 1894); 4 specii gasteropode – *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer 1828), *Caspia gmelini* (Clessin & Dybowski, 1887), *Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus, 1758), *Theodoxus transversalis* (Pfeiffer, 1828) și 2 specii moluște

bivalve – *Dreissena polymorpha*, *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897).

Este important de subliniat că fauna bentonică a lacului de acumulare Dubăsari a fost îmbogățită în mod artificial cu 4 specii ponto-caspice: 3 specii de miside și o specie de cumacee (*Caspiocuma campylaspoides* (Sars, 1897), care însă până în acest moment nu au fost înregistrate de noi. De asemenea, nu au fost identificate de către noi speciile ponto-caspice *Chaetogammarus warpachowskyi* (Sars, 1894) și *Jaera sarsi* (Valkanov, 1936), care se consideră că au habitat anterior în acest ecosistem lacustru.

În comparație cu alte ecosisteme acvatice naturale din Republica Moldova, lacul de acumulare Cuciurgan este considerat ca fiind cel mai bogat în specii ponto-caspice, de aceea el poate servi drept focar de răspândire a acestui grup de relicte [16; 19]. În diferiți ani, în lacul de acumulare au habitat peste 30 de specii ponto-caspice de viermi policheți, specii de moluște, cumacee, miside și amfipode. Particularitățile genezei acestui ecosistem acvatic estuaric a contribuit la conservarea diversității speciilor de zoobentos din complexul relictelor ponto-caspice [16; 18].

În prezent, fauna bentonică a lacului de acumulare Cuciurgan include 25 de specii ponto-caspice. Polichetele complexului faunistic ponto-caspic al lacului de acumulare Cuciurgan sunt reprezentate de două specii: *Hypaniola kowalewskyi* (Grimm, 1877) și *Hypania invalida* (Grube, 1860), ultima fiind o specie comună pentru acest ecosistem. Dintre toate speciile ponto-caspice de zoobentos aici predomină crustaceele superioare. Amfipodele sunt cel mai numeros grup de crustacee bentonice, pe parcursul diferitor perioade ale funcționării acestui bazin acvatic fiind identificate 15 relicte ponto-caspice [17].

În urma cercetărilor proprii, am reușit identificarea în lacul de acumulare Cuciurgan a 8 specii: *Dikerogammarus haemobaphes*, *Dikerogammarus villosus*, *Pontogammarus crassus*, *Pontogammarus robustoides*, *Chaetogammarus ischnus* (Stebbing, 1898), *Chaetogammarus warpachowskyi*, *Corophium maeoticum* (Sowinsky, 1898), *Corophium curvispinum* (Sars, 1895). Din grupa moluștelor complexului ponto-caspic, în lacul de acumulare Cuciurgan se întâlnește *Dreissena bugensis*, care a fost găsită aici pentru prima dată de către noi în anul 2004 [25].

De asemenea, monodacnele sunt un component comun al malacofaunei bentonice a lacului, preferând substraturile nisipos-mâloase [22]. Astfel, cei mai reprezentativi taxoni ai lacului din componența familiei Limnardiinae sunt: *Hypanis pontica* (Eichwald, 1838) și *Hypanis colorata* (Eichwald, 1829), incluse în *Cartea Roșie a Republicii Moldova*.

CONCLUZII

Lacurile de acumulare din bazinul Nistrului au geneze diferite: lacul de acumulare Dubăsari aparține lacurilor de acumulare de tip *fluvial de câmpie*, iar Cuciurgan – de tip *estuar*.

Compoziția zoogeografică a faunei bentonice din lacurile de acumulare Dubăsari și Cuciurgan este reprezentată în mare parte de speciile palearticte termofile ale regiunii holarctice (în special oligochetele și chironomidele) și de relictetele ponto-caspice (polichete, crustacee superioare și moluște: 18 specii în lacul de acumulare Dubăsari și 25 de specii în lacul de acumulare Cuciurgan), precum și de speciile alogene de origine nord-americană și sud-est asiatică, care au apărut în ultimele decenii (câte o specie în lacul de acumulare Dubăsari și câte 3 specii în lacul de acumulare Cuciurgan).

Cele mai mari valori ale afinității cenotice (0,74 conform indicelui Sorensen) și ale similitudinii specifice (0,59 conform indicelui Jaccard) în cadrul comunităților de zoobentos din aceste ecosisteme acvatice sunt caracteristice pentru complexul ponto-caspic, al căror imigranți istorici continuă să se răspândească activ până în prezent.

BIBLIOGRAFIE

1. Bezmaternykh D.M. Zoobentos ravninnykh pritokov Verkhney Obi. Barnaul: Izd-vo Alt. un-ta, 2008. 186 s.
2. Saether O.A. Zoogeographical patterns in Chironomidae (Diptera). In: Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie, 2000. V. 27, 290-302.
3. Berg L.S. Ryby presnykh vod SSSR i sopredel'nykh stran. Moskva; Leningrad: Izd-vo Akad. nauk SSSR. 3 t., 1948. 467 s. .
4. Zhadin V.I. Mollyuski presnykh i solonovatykh vod SSSR. Moskva; Leningrad: Izd-vo akad. nauk SSSR, 1952. 376 s.
5. Lukin E.I. Piyavki presnykh i solonovatykh vodoemov. Leningrad: Nauka, 1976. 484 s.
6. Chekanovskaya O.V. Vodnye maloshchetinkovye chervi fauny SSSR. Moskva; Leningrad: Izd-vo Akad. nauk SSSR, 1962. 411 s.
7. Starobogatov Ya.I. Fauna mollyuskov i zoogeograficheskoe rayonirovanie kontinental'nykh vodoemov zemnogo shara. Leningrad: Nauka, 1970. 372 s.
8. Bănărescu P. Pisces, Osteichthyes (Fauna R.P. Române, V.13.). București: Ed. Acad. R. P. Române, 1964. 959 p.
9. Bulat D. Ihtiofauna Republicii Moldova: geneza, starea actuală, tendințe și măsuri de ameliorare. Teză de doctor habilitat în științe biologice. Chișinău, 2019. 269 p.
10. Balian E.V., Segers H., Leveque C., Martens K. The Freshwater Animal Diversity Assessment an overview of the results. In: Hydrobiologia, 2008. V. 595, 627-637.
11. Yaroshenko M.F. Hidrofauna Dnestra. M.: Izd-vo AN SSSR, 1957. 169 s.
12. Dedyu I.I. Amfipody presnykh i solonovatykh vod yugo-zapada SSSR. Kishinev: Shtiintsa, 1980. 224 s.
13. Toderash I.K. Funktsional'noe znachenie khironomid v ekosistemakh vodoemov Moldavii. Kishinev: Shtiintsa, 1984. 172 s.
14. Bulat Dm., Bulat Dn., Toderash I., Usatii M., Zubcov E., Ungureanu L. Biodiversitatea, bioinvazia și bioindicația (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova). Chișinău: S. n., 2014, Tipografia „Foxtrot”. 430 p.
15. Korobov R., Trombitskiy I., Syrodov G., Andreev A. Uyazvimost' k izmeneniyu klimata: Moldavskaya chast' basseyna Dnestra. Kishinev, 2014. 336 s.
16. Filipenko S. The benthic Ponto-Caspian fauna of the Kuchurgan storage reservoir of the Moldavian central steam power station. In: J. Wetlands Biodiversity, 2015, no. 5, 7-11.
17. Filipenko S.I. Vysshie rakoobraznye ponto-kaspiyskogo faunisticheskogo kompleksa i ikh ispol'zovanie dlya otsenki ekologicheskogo sostoyaniya Kuchurganskogo vodokhranilishcha. V: Vestnik Pridnestrovskogo universiteta. 2003. Ser.: Mediko-biologicheskie i khimicheskie nauki, no. 2 (18), 36-43.
18. Filipenko S.I. Zoobentos Kuchurganskogo vodokhranilishcha: dinamicheskie protsessy i ispol'zovanie v biologicheskom monitoringe. Tiraspol': Izd-vo Pridnestr. un-ta, 2005. 160 s.
19. Filipenko S.I. Kuchurganskoe vodokhranilishche – kak tsentral'noe yadro v rasprostraneni donnoy ponto-kaspiyskoy fauny v vodoemakh Pridnestrov'ya. V: Materialy chteniy pamyati doktora biologicheskikh nauk V.A. Sobetskogo. Tiraspol': Izd-vo Pridnestr. un-ta, 2013, 49-55.
20. Monitoringul calității apei și evaluarea stării ecologice a ecosistemelor acvatice: Îndrumar metodic/Acad. de Științe a Moldovei, Inst. de Zoologie, Univ. Acad. de Științe a Moldovei. Chișinău: S. n., 2015. 84 p.
21. ISO 9391:1993. Water quality – Sampling in deep waters for macro-invertebrates – Guidance on the use of colonization, qualitative and quantitative samplers.
22. Filipenko S.I., Bogaty D.P. Monodakny – Ponto-Kaspiyskie relikty Kuchurganskogo vodokhranilishcha. V: Hydropower impact on river ecosystem functioning: Proceedings of the Int. Conf., Tiraspol, Moldova, October 8-9, 2019. Tiraspol: Eco-Tiras, 2019, Tipogr. «Print-Caro», 336-338.
23. Munzhiu O.V., Zubkova E.I., Toderash I.K., Shubernetskiy I.V., Banu V. Otsenka vidovogo sostava i produktivnosti soobshchestv makrobespozvonochnykh Dubossarskogo vodokhranilishcha. V: Akademiku L.S. Bergu – 140 let: Sbornik nauchnykh statey. Bendery: Eco-TIRAS, 2016, 452-456.
24. Filipenko S.I. Zoobentos Dubossarskogo i Kuchurganskogo vodokhranilishch. V: International symposium «Functional ecology of animals»: dedicated to the 70th anniversary from the birth of academician Ion Toderash, 21 september 2018. Chișinău: Imprint Plus, 2018, 421-427.
25. Filipenko S.I., Leyderman A.I. Dinamika razvitiya populyatsii dreyssey v Kuchurganskom vodokhranilishche-okhladitele Moldavskoy GRES. V: Akademiku L.S. Bergu – 130 let: Sb. nauchnykh statey. Bendery: Eco-TIRAS, 2006, 116-118.