

SEZONSKA DINAMIKA ZAJEDNICE PLANKTONA ROTIFERA, CRUSTACEA (COPEPODA I CLADOCERA) IZ PELAGIJALA PRESPANSKOG JEZERA - LOKALITET KAZAN

Goce Kostoski, Orhideja Tasevska

*JNU Hidrobiološki zavod, Ohrid, ul. Naum Ohridski 50, 6000 Ohrid
gocekos@hio.edu.mk
orhidejat@hio.edu.mk ORCID: 0000-0003-3976-0616*

REZIME

U okviru PONT projekta praćena je raznovrsnost predstavnika Rotifera, Crustacea (Copepoda i Cladocera), koji su najzastupljenija hrana za ichthyofaunu. Pri tome je utvrđena njihova saprobiološka pripadnost i brojnost. Materijal je sakupljen iz pelagijala jezera, lokalitet Kazan, i obrađen standardnim limnološkim metodama. Konstatovano je prisustvo 9 predstavnika Rotifera, 5 Cladocera, 3 Copepoda i jedan predstavnik Mollusca. Za sve vrste karakteristično je da se nalaze u vodama bogatim kalcijumom i vodama sa kiselim sredinom. Dok se, u pogledu električne provodljivosti, nalaze i u vodama sa niskom i u vodama sa visokom električnom provodljivošću. Na osnovu saprobiološke pripadnosti vrsta, kreću se od 1,1 do 2,2 indeksa saprobnosti.

KLJUČNE REČI: kvalitativni i kvantitativni sastav, saprobni indeks

SEASONAL DYNAMICS OF THE PLANKTON ROTIFERA, CRUSTACEA (COPEPODA AND CLADOCERA) COMMUNITY FROM THE PELAGIAL OF LAKE PRESPAN - KAZAN LOCATION

ABSTRACT

Within the PONT project, the diversity of representatives of Rotifera, Crustacea (Copepoda and Cladocera), which are the most abundant food for ichthyofauna, was monitored. Their saprobiological affiliation and abundance was determined. The material was collected from the pelagic zone, Kazan locality, and processed by standard limnological methods. The presence of 9 representatives of Rotifera, 5 Cladocera, 3 Copepoda and one representative of Mollusca was noted. It is characteristic for all species that they are found in waters rich in calcium and waters with an acidic environment. While, in terms of electrical conductivity, they are found both in waters with low and in waters with high electrical conductivity. Based on the saprobiological affiliation of the species, they range from 1.1 to 2.2 saprobity index.

KEY WORDS: Qualitative and quantitative composition, Saprobic index

UVOD

Slatkovodni zooplankton zauzima važnu i stratešku poziciju u trofičkom lancu ishrane u vodnim ekosistemima i veoma je osetljiv na antropogene uticaje (Caroni and Irvine 2010). Kao integrisani i neizostavni deo lanca ishrane, smešten između fitoplanktona kao njegovog resursa za ishranu i ribe kao predatora, odražava suptilne promene koje se dešavaju u nižim i višim trofičkim nivoima.

Promene kvaliteta vode, ali i klimatske promene, odražavaju se na brojnost i biomasu zooplanktona, kao i na pojavu ili odsustvo pojedinih vrsta, parametara koji se mogu koristiti kao efikasan pokazatelj trofičkog stanja i ekološkog statusa površinskih voda (Hsieh et al. 2011; Jeppessen et al. 2011). Struktura njihove zajednice ne samo da omogućava procenu stepena zagađenosti, već može odrediti trend opštih uslova tokom vremena.

MATERIJAL I METODE RADA

Materijal za analizu slobodnoživućih planktonskih vrsta je sakupljen Ruttner uzorkovačem (Hydro-bios, Kiel, Nemačka) i filtriran kroz mikrosito od 55 μm . Materijal je fiksiran sa 4% formaldehidom i transportovan u laboratoriju gde je analiziran pomoću mikroskopa Olympus BX43 i invertnog mikroskopa Leica DM IRB, kao i Olympus UC30 kamerom i softverom za arhiviranje i merenje fotografija i podataka. Taksonomska obrada materijala obavljena je korišćenjem standardnih identifikacionih ključeva (Kutikova 1970; Koste 1978; Segers 1995; Borutsky 1960; Manuilova 1964; Mazepova 1978).

Na osnovu kvalitativne analize i relativne zastupljenosti bioindikatora, određen je stepen saprobnosti proučavanih lokaliteta prema Pantle and Buck (1955).

REZULTATI I DISKUSIJA

Rotifera

Tokom perioda istraživanja u pelagiju jezera utvrđeno je prisustvo 13 vrsta rotifera. Rotiferi su evolutivno litoralni oblici i najveću raznolikost postižu u litoralnom regionu (Pennak 1966; Havens 1991; Pejler 1995). U pelagiju Prespanskog jezera konstatovano je prisustvo sledećih vrsta: *Trichocerca pusilla* (Lauterborn, 1898), *Trichocerca capucina* (Wierzejski et Zacharias, 1893), *Trichocerca similis similis* (Wierzejski, 1893), *Synchaeta pectinata* Ehrenberg, 1832, *Polyarthra vulgaris* Carlin, 1943, *Asplanchna priodonta* Gosse, 1850, *Keratella cochlearis cochlearis* (Gosse, 1851), *Keratella cochlearis tecta* (Gosse, 1851), *Keratella quadrata* (Müller, 1786), *Kellicottia longispina* (Kellicott, 1879), *Filinia longisetata* (Ehrenberg, 1834).

Copepoda i Cladocera

Tokom ovih istraživanja na različitim dubinama pelagija, registrovano je četiri (4) vrste Cladocera, dva (2) predstavnika iz Copepoda i jedan predstavnik Mollusca u fazi larve. Istovremeno, samo nekoliko vrsta je registrovano sa većom učestalošću. Saprobiološka pripadnost vrste je u granicama od 1,2 do 2,6.

Kratak opis zabeleženih vrsta:

Leptodora kindtii je pravi pelagični predator i registrovan je u tri prirodna jezera i akumulacije gde se prikupljaju uzorci zooplanktona. Retko se nalazi u malim jezerima. U akumulacijama i jezerima čija je površina veća od 100 hektara sreće se sa učestalošću od oko 20%. *L. kindtii* je retka u jezerima iznad 500 metara nadmorske visine i nikada nije zabeležena iznad 1000 metara nadmorske visine. Koristi se kao indikator kada imamo procese mineralizacije, a povremeno se nalazi i kada je pH manji od 5,5.

Daphnia cucullata se nalazi u Prespanskom i Dojranskom jezeru i tipična je nizijska vrsta, retko se nalazi iznad 300 metara nadmorske visine. Javlja se uglavnom u jezerima bogatim hranljivim materijama (provodljivost veća od 10 mS/m) sa velikom gustinom ribe. Retko se nalazi u vodama sa pH manjim od 6.

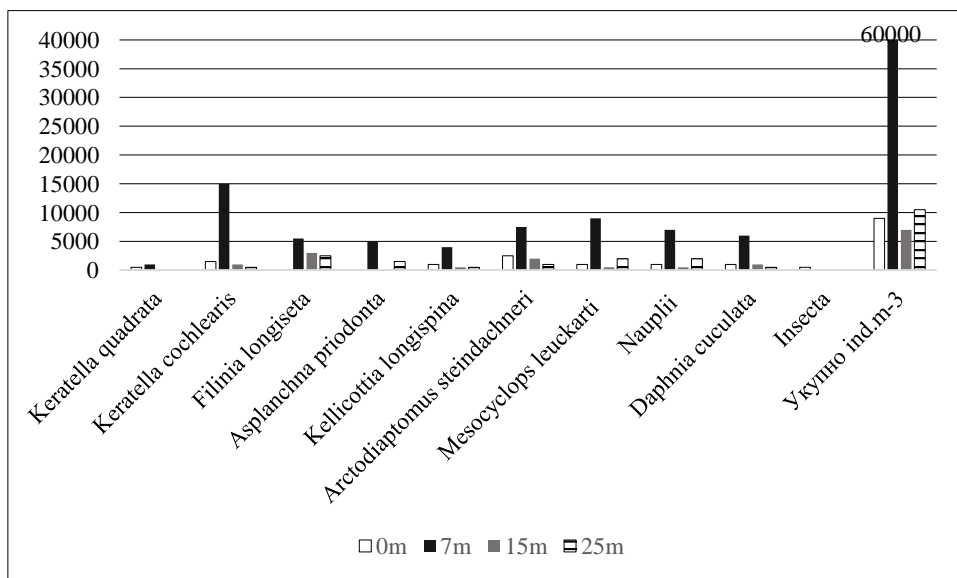
Diaphanosoma brachyurum se javlja u 30% vodnih tela. Osim u prirodnim jezerima, ova vrsta se takođe može naći u većini rezervoara. Između 300 i 500 metara nadmorske visine javlja se u 39% vodnih tela, dok nijedan primerak nikada nije pronađen iznad 1000 metara nadmorske visine. *D. brachyurum* se može naći na visokim frekvencijama u vodenim telima svih veličina. Posebno se javlja na visokoj frekvenciji kada je pH vode manji od 4,5 (58%). Provodljivost vodenih tela u kojima se ova vrsta javlja može varirati između 0,4 i 44 mS/m.

Bosmina longirostris je vrsta koja potencijalno može koegzistirati sa toksičnim plavozelenim algama tokom njihovog cvetanja. To je planktonska/litoralna vrsta koja se nalazi u manje od 10% vodnih tela. Vrsta se često nalazi u vodenim telima bogatim hranljivim materijama i velikom gustinom ribljih populacija. Mnogo češće se nalazi u vodama niže nadmorske visine ispod 500 metara. Javlja se u vodenim telima svih veličina, ali ne u vodama u kojima je pH manji od 5,0. Takođe, ova vrsta je retka u vodama sa niskom koncentracijom elektrolita.

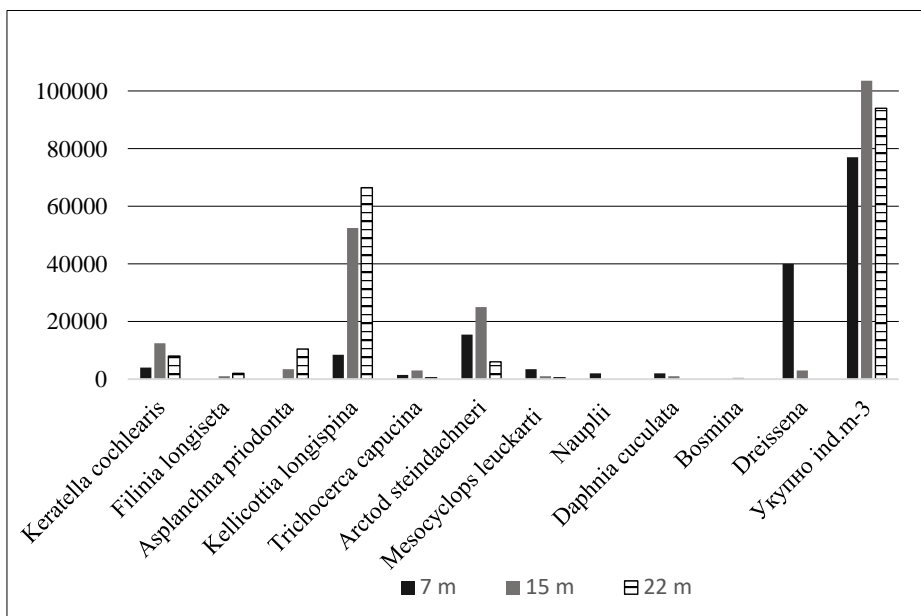
Arctodiaptomus steindachneri je izrazito limnopelagična forma i naseljava gornje slojeve jezerske vode. U Prespanskom jezeru javlja se kao stalna vrsta, dok je u Ohridskom jezeru letnja forma. Predstavlja epirski faunistički element koji je ograničen na Epir i Zapadnu Makedoniju. Do sada je registrovana na Janinskom, Ohridskom, Prespanskom i Vendlinskom jezeru. Nema podataka o Maličkom jezeru u Albaniji.

Mesocyclops leuckarti je planktonska/litoralna vrsta koja se nalazi na oko 20% lokaliteta i javlja se u svim delovima zemlje, najčešće ispod 500 metara nadmorske visine. Nikada se ne nalazi u alpskom pojasu (> 1000 m nadmorske visine). Nalazi se u svim vrstama vodenih tela i javlja se sa najvećom učestalošću u jarcima/malim bazenima i velikim jezerima. Ima široku pH toleranciju (4,2-8,6). Prisustvo visokog nivoa elektrolita favorizuje ovu vrstu, a povremeno se javlja u jezerima sa provodljivošću manjom od <1,5 mS/m.

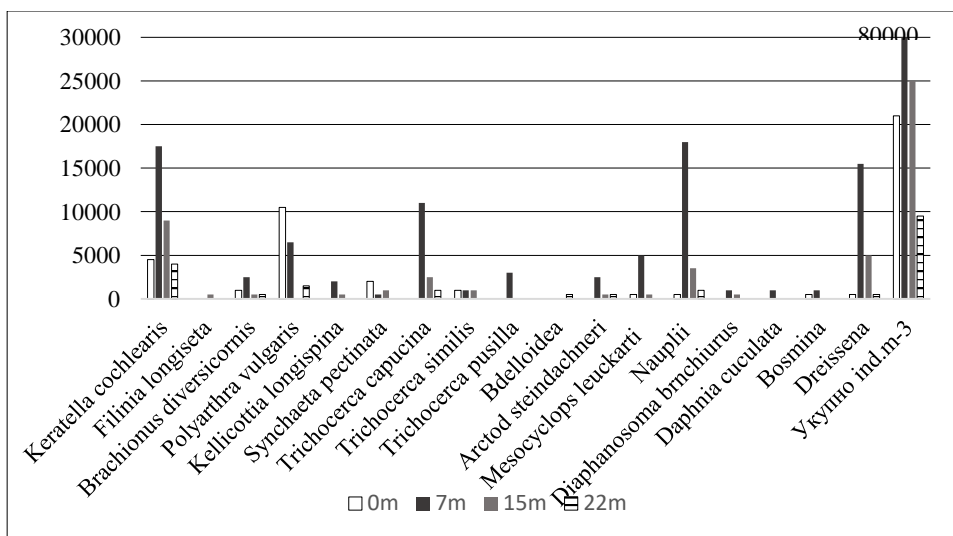
Kvalitativni i kvantitativni sastav zajednice zooplanktona predstavljen je na slikama 1 – 5.



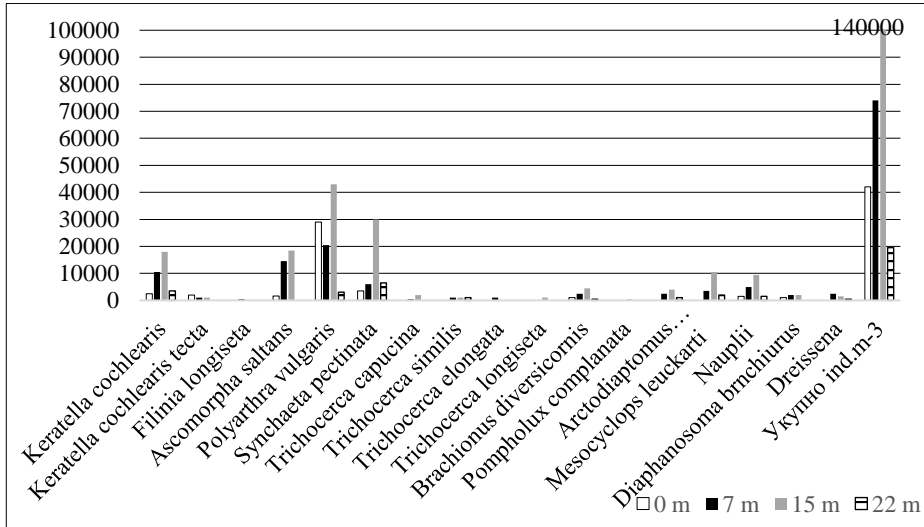
Slika 1. Kvalitativni i kvantitativni sastav zajednice zooplanktona (april 2022).
Figure 1. Qualitative and quantitative composition of zooplankton community (April 2022)



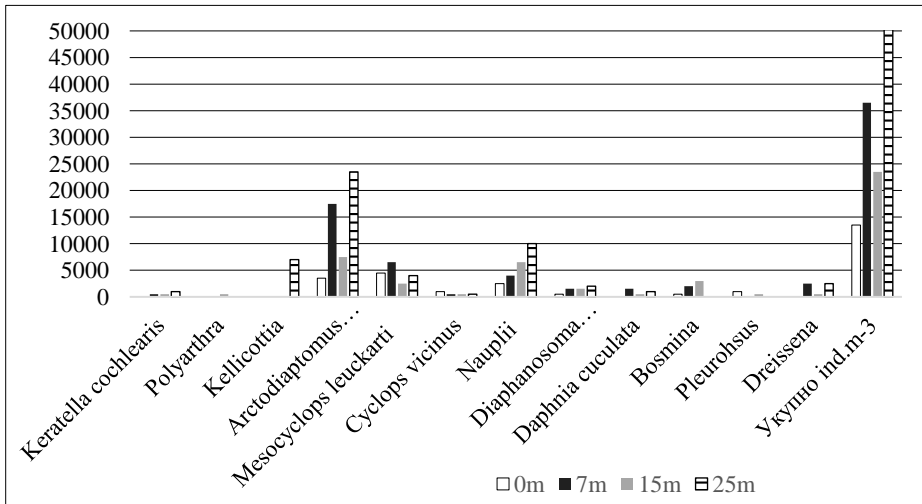
Slika 2. Kvalitativni i kvantitativni sastav zooplanktonske zajednice (jun 2022).
 Figure 2. Qualitative and quantitative composition of zooplankton community (June 2022)



Slika 3. Kvalitativni i kvantitativni sastav zajednice zooplanktona (avgust 2022).
 Figure 3. Qualitative and quantitative composition of zooplankton community (August 2022)



Slika 4. Kvalitativni i kvantitativni sastav zajednice zooplanktona (septembar 2022).
 Figure 4. Qualitative and quantitative composition of zooplankton community (September 2022)



Slika 5. Kvalitativni i kvantitativni sastav zooplanktonske zajednice (novembar 2022).
 Figure 5. Qualitative and quantitative composition of zooplankton community (November 2022)

U Prespanskom jezeru pretstavnici zooplanktona su raspoređeni duž celog vodenog stuba, što je naravno posledica male dubine ovog jezera. Međutim, najveća gustina naseljenosti

dostiže od 5 do 15 metara dubine, što je svakako uslovljeno povoljnom kombinacijom uslova, kao što su temperatura, rastvoreni kiseonik, veće količine rastvorenih organskih materija i, naravno, visoka produkcija fitoplanktona u ovim slojevima.

Eutrofikacija površinskih voda je sve češća posledica zagađenja industrijskim i kanalizacionim otpadnim vodama, ali i sve intenzivnije upotrebe mineralnih đubriva i pesticida (koji nisu biorazgradivi i pesticida koji sadrže feromone) u poljoprivredi. Alohton materijal, dospevši u vodu, menja uslove životne sredine, što se odražava i na sastav biocenoza. Te promene, u zavisnosti od intenziteta zagađenja, mogu biti, manje ili više, kvantitativno ili kvalitativno uočljive.

ZAKLJUCAK

Dobijene rezultate, u okviru ovog projekta, treba intenzivno koristiti u pravcu sprečavanja ubrzane eutrofikacije jezera, odnosno u sprečavanju unošenja novih alohtonih materija.

Dakle, iz istraživanja u okviru ovog projekta možemo konstatovati da Prespanskom jezeru preči globalni problem eutrofikacije. Zadnjih nekoliko decenija antropogeni uticaj je sve izraženiji, odvija se ubrzanom dinamikom i rezultat je naglog razvoja prigradskih naselja sa obe strane jezera, razvoja turizma, pojačanog potrošačkog mentaliteta, kao i savremenog načina življenja današnje civilizacije. To dovodi do postepenog zanemarivanja prirodnih zakonitosti koje vladaju jezerom, što negativno utiče na celo jezero, a posebno na pojedine delove litoralnog regiona, gde su procesi eutrofikacije dinamičniji.

Imajući u vidu veliki naučni značaj Prespanskog jezera, njegovu multifunkcionalnost kao rezervoara za vodosnabdevanje, ribolov, sport i rekreaciju, nameće se potreba za stalnim praćenjem kvaliteta vode. Zbog činjenice da se u Prespansko jezero uliva više reka koje unose velike količine alohtnog materijala, neophodno je utvrditi i pratiti uticaj tih reka na nivo saprobnosti vode u istraživanom priobalju jezera.

Rezultati dobijeni iz ovog istraživanja, zajedno sa rezultatima istraživanja za druge projekte u budućnosti, trebalo bi da upotpune sliku stanja na tri strane jezera. Ovo predstavlja polaznu osnovu za animiranje parametara i lokaliteta koje treba ugraditi u dugoročni i kontinuirani monitoring Prespanskog jezera.

Potrebno je uvesti poseban katastar upotrebe biorazgradivih pesticida na tri strane jezera (Albanija, Grčka i Makedonija). Zabraniti upotrebu feromonskih preparata za opravšavanje zasada jabuke.

Zahvalnica

Ova su istraživanja sprovedena u okviru projekta: Identifikacija antropogenog uticaja na Prespansko jezero, finansiranog od Prespa Ohrid Nature Trust (PONT) fondacije.

LITERATURA:

- Borutsky, E.V., (1960) Key to identification of wild freshwater crawfish of the USSR and contiguous countries from fragments in fish intestines, Academy of Sciences of the USSR, Moscow, 218
- Caroni, R., Irvine, K., The potential of zooplankton communities for ecological assessment of lakes: redundant concept or political oversight? *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy* 110B (2010) 35–53
- Fowler, E.C., Duggan, I.C. (2008) Assessment of trophic state change in selected lakes of the Auckland Region based on rotifer assemblages: 2005-2008. Prepared by the Centre for the Biodiversity and Ecology Research, University of Waikato, for Auckland Regional Council. Auckland Regional Council Document TR 2009/001
- Havens, K.E., Summer zooplankton dynamics in the limnetic and littoral zones of a humic acid lake. *Hydrobiologia* 215 (1991) 21-29
- Hsieh, C.H., Y. Sakai, S. Ban, K. Ishikawa, T. Ishikawa, S. Ichise, N. Yamamura, and M. Kumagai, Eutrophication and warming effects on long-term variation of zooplankton in Lake Biwa. *Biogeosciences*, 8 (2011) 1383–1399
- Jeppesen E., P. Nöges, T.A. Davidson, J. Haberman, T.Nöges, K. Blank, T.L. Lauridsen, M. Søndergaard, C. Sayer , R. Laugaste, L.S. Johansson ,R. Bjerring and S.L. Amsinck, Zooplankton as indicators in lakes - a plea for including zooplankton in the ecological quality assessment of lakes according to the European Water Framework Directive (WFD). *Hydrobiologia*, 676 (2011) 270-297
- Koste, W. (1978) Rotatoria. Die Radertiere Mitteleuropas. .Überordnung Monogononta. Ein Bestimmungswerk, begr.undet von Max Voigt. 2. Auflage neubearbeitet von Walter Koste. 2. Bande. Textband: VIII, 673 S., ISBN 3-443-39071-4 II Tafelband: II, 476 S., 234 Taf.
- Kutikova, L.A. (1970) Kolovratki fauny SSSR (Rotatoria) podklass Eurotatoria (Otryady Ploimida, Monimotrochida, Paedotrochida). *Opredeliteli po faune, Vyp. 104. Izd. Nauka, Leningrad, 744 p. (In Russian).*
- Manuilova, E.F. (1964) Cladocera of the USSR fauna. Nauka, Moscow-Leningrad. 327 p. [Мануйлова ЕФ Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР. М., Л., 1964. 327 с.].
- Mazepova, G.F. (1978) Cyclopoids of Lake Baikal. *Trudy Limnol Inst SO Akad Nauk SSSR* 28:1-143.
- Pantle, R., Buck, H. (1955) Die biologische Überwachungder Gewasser und die Darstellung der Ergebnisse. *Gas und Wasserfach* 96, 604.
- Pejler, B., Relation to habitat in rotifers. *Hydrobiologia* 313/314 (1995) 267-278
- Pennak, P.W., Structure of zooplankton populations in the littoral macrophyte zone of some Colorado lakes. *Trans. am. microsc. Soc.* 85(3) (1966) 329-349
- Ricci, C., Balsamo, M., The biology and ecology of lotic rotifers and gastrotrichs. *Freshwater biology*, 44(1) (2001) 15-28
- Segers H. (1995) Rotifera. Volume 2: The Lecanidae (Monogononta). SPB Academic Publishing, 226
- Smirnov, N. N., (1992) Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world. 1. The Macrotrichidae of the world. The Hague, SPB Academic Publishing, 143p.
- Тасевска, О., Костоски, Г. и Гушеска, Д., Фауната на ротиферите од северозападниот литорален регион на Охридското Езеро и нејзиното сапробиолошко значење. II Конгрес на еколозите на Македонија со меѓународно учество. Охрид, 2003, Македонија, Зборник на трудови (2004) стр. 184-189