

Sonja KRALJ*

PRILOG POZNAVANJU CLADOCERA (CRUSTACEA) SKADARSKOG JEZERA

Sažetak: U periodu od marta 2006. godine do aprila 2007. godine obavljena su hidro-biolška istraživanja na Skadarskom jezeru i tada je sakupljeno oko 240 uzoraka. Analizom sakupljenog materijala utvrđeno je 19 vrsta Cladocera, iz 6 familija: Leptodoridae, Sididae, Daphnidae, Bosminidae, Moinidae, Chydoridae. Od utvrđenih vrsta tri vrste su najviše doprinijele produkciji zajednice Cladocera. To su: *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina longirostris* i *Daphnia cucullata*.

Ključne riječi: *Cladocera*, *Skadarsko jezero*, *brojnost*

Abstract: In the period from March 2006. to April 2007. hydrobiological research on the Skadar Lake were carried out and thus there were collected around 240 samples. The analysis of the collected material showed 19 species of Cladocera from six families: Leptodoridae, Sididae, Daphnidae, Bosminidae, Moinidae, Chydoridae. From these identified species, three species have contributed the most to the production of the community Cladocera. These are: *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina longirostris* and *Daphnia cucullata*.

Key words: *Cladocera*, *Skadar Lake*, *abundance*

UVOD

Skadarsko jezero je svojim karakteristikama uvijek budilo interesovanje naučnika. Prvi podaci o grupi Cladocera Skadarskog jezera datiraju još iz 1894. godine, kada Richard (prema Ivanović, 1970) bilježi četiri vrste u planktonu Skadarskog jezera. Zatim slijede radovi: Brehm & Zederbauer (1905) – 4 vrste; Vereschagin (1912) – 36 vrsta, 6 oblika i 2 varijeteta; Rossler (1931) – 2 vrste; Parenzan (1931) – 5 vrsta i jedan varijetet; Gessner (1934) – 4 vrste; Nedeljković (1959) – 8 vrsta; Petkovski (1961) – 25 vrsta i tri varijeteta; Milovanović & Živković (1965) – 11 vrsta; Petković (1977) – 5 vrsta; Petković (1981) – 3 vrste i Gannon & Stemberger (1981) – 15 vrsta.

* Sonja Kralj, Republički Zavod za zaštitu prirode Crne Gore, Podgorica

MATERIJAL I METODE

U periodu od marta 2006. godine do aprila 2007. godine materijal je sakupljan mjesečno na 6 lokaliteta: L1 – Plavnica, L2 – Sredina, L3 – Petrova punta, L4 – sredina 2, L5 – Virpazar, L6 – desno ušće rijeke Morače. Materijal je uzorkovan planktonskom mrežom No. 25 i 1-litarskom Rutnerovom bocom.

Na svim tačkama kvalitativni uzorci su uzimani vertikalnim povlačenjem planktonske mreže od dna prema površini. Materijal je fiksiran 4% formalinom. Posebno na svakom lokalitetu uzimani su i kvantitativni uzorci sa Rutnerovom bocom sa tri nivoa (površina, sredina i dno), nekada sa dva nivoa u zavisnosti od trenutne dubine na lokalitetu, ako bi dubina na datom lokalitetu bila oko 2 m, u tom slučaju uzimani su uzorci sa dva nivoa: površina i dno. Na svakom nivou uzimana su po dva uzorka, ukupne zapremine 2 l, pa onda filtrirani kroz planktonsku mrežu. Uzorci su fiksirani 4% formalinom.

REZULTATI I DISKUSIJA

Pregledom sakupljenog materijala registrovano je 19 vrsta, iz 6 familija: Leptodoridae, Sididae, Daphnidae, Bosminidae, Moinidae, Chydoridae. Najveći broj vrsta je iz familije Chydoridae. Tako je u okviru familije Chydoridae zabilježeno 10 vrsta, i to iz potfamilije Aloninae 6 vrsta iz 4 roda, zatim iz potfamilije Chydorinae 4 vrste iz 3 roda. Druga po brojnosti vrsta izdvaja se familija Daphnidae sa 4 vrste, zatim familija Sididae sa 2 vrste, i familije Leptodoridae, Moinidae i Bosminidae sa po 1 vrstom.

U daljem tekstu dat je spisak vrsta koje su svrstane u više taksonomske kategorije:

I Suborder: Haplopoda Sars, 1865

1. Fam. Leptodoridae Lilljeborg, 1861

Leptodora kindti Focke, 1844

II Suboreder: Ctenopoda Sars, 1865

2. Fam. Sididae Sars, 1865

Sida crystallina O. F. Muller, 1776

Diaphanosoma brachyurum Lievin, 1848

III Suborder: Anomopoda Sars, 1865

3. Fam. Daphnidae

Daphnia cucullata Sars, 1862

Daphnia hyalina Leydig, 1860

Daphnia longispina O. F. Muller, 1785

Ceriodaphnia quadrangula O. F. Muller, 1785

4. Fam. Moinidae

Moina micrura Kurz, 1874

5. Fam. Bosminidae

Bosmina longirostris O. F. Muller, 1785

6. Fam. Chydoridae

Potfamilija: Aloninae

Camptocercus rectirostris Schoedler, 1862

Acroperus harpae Baird, 1835

Alona elegans Kurz, 1874

Alona affinis Leydig, 1860

Alona guttata Sars, 1862

Graptoleberis testudinaria Fischer, 1848

Potfamilija: Chydorinae

Alonella nana Baird, 1843

Alonella exigua Lilljeborg, 1853

Pleuroxus aduncus Jurine, 1820

Chydorus ovalis Sars, 1862.

Sezonska dinamika i brojnost zajednice Cladocera u Skadarskom jezeru pokazuje postojanje tri maksimuma: proljećnjeg, ljetnjeg i jesenjeg. Najveći maksimum zabilježen je u oktobru od 32 ind/l. U proljećnom periodu najveća brojnost bila je u aprilu 2006. godine (22,83 ind/l) i martu 2007. godine (23,66 ind/l). U ljetnjem periodu najveća brojnost je zabilježena u avgustu (27,7 ind/l) (srednje mjesečne vrijednosti). U produkciji zajednice Cladocera u Skadarskom jezeru, posebno u mjesecima kada su zabilježeni maksimumi, najviše su doprinijele tri vrste: *Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma brachyurum* i *Daphnia cucullata*.

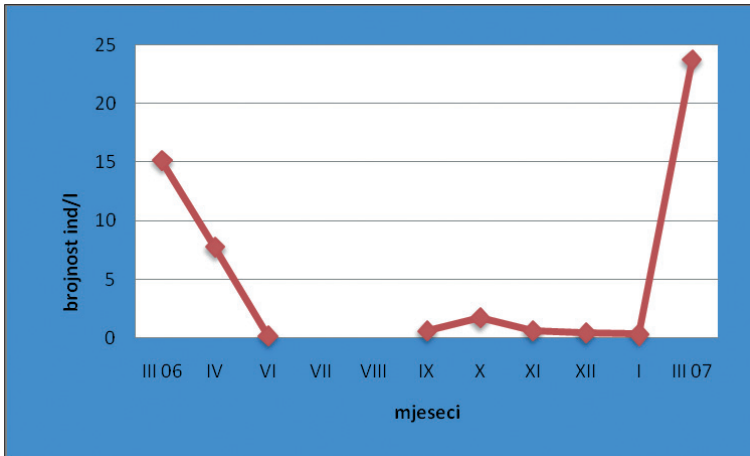
Tokom proljećnih mjeseci produkciji zajednice Cladocera najviše doprinose *Bosmina longirostris* i *Daphnia cucullata*. Kada je zabilježena najveća brojnost u martu 2007. godine, u zajednici je dominirala *Bosmina longirostris*, čiji je procentualni udio bio 96% na nivou cijele zajednice Cladocera.

U ljetnjim mjesecima u zajednici Cladocera dominira *Diaphanosoma brachyurum*. Tako je u mjesecu julu ova vrsta zastupljena u zajednici sa 100% (ostale vrste su nađene samo u uzorcima uzetim mrežom), a u avgustu, kada je registrovan ljetnji maksimum, njeno učešće u zajednici je 98,5%.

U jesenjim mjesecima produkciji zajednice najviše doprinose 3 vrste: *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia cucullata* i *Bosmina longirostris*. U oktobru, kada je zabilježen maksimum, ove dvije vrste su najviše doprinijele produkciji zajednice. Učešće vrste *Diaphanosoma brachyurum* u zajednici iznosilo je 48%, a učešće vrste *Daphnia cucullata* 40%.

Tokom zime produkcija Cladocera je jako mala. Međutim, što se tiče brojnosti i značaja u produkciji zajednice Cladocera, tokom zimskih mjeseci najviše doprinose vrste *Bosmina longirostris* i *Daphnia cucullata*. Tako je u januaru procentualno učešće u zajednici *Bosmina longirostris* 80%, a *Daphnia cucullata* 20%.

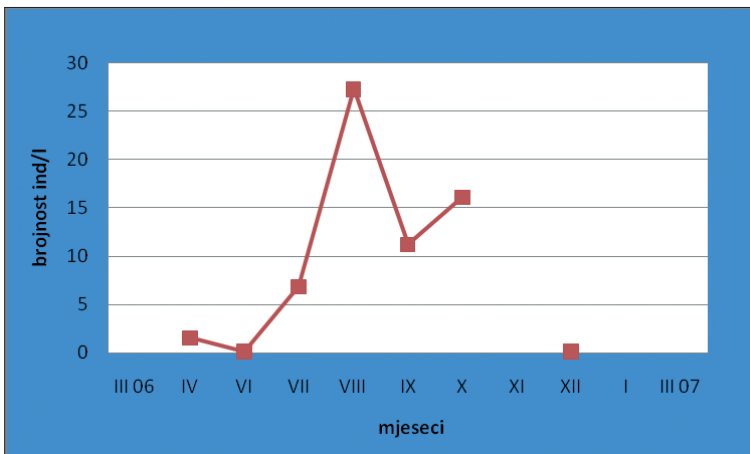
Bosmina longirostris se javlja tokom cijele godine, izuzev dva mjeseca (jul i avgust), kada nije registrovana u uzorcima uzetim bocom, već samo u uzorcima uzetim mrežom, i to sporadično, 1–2 jedinke. Njen maksimum je u proljeće – u martu 2006. g. srednja vrijednost na nivou cijelog jezera je 15,16 ind/l, a u martu 2007. godine 23,75 ind/l (Slika 2). Najveća brojnost u martu 2007. g. zabilježena je na lokalitetu L₂ sa srednjom vrijednošću od 49 ind/l, što je više u odnosu na posljednja istraživanja (Petković, 1981), gde se takođe navodi da je maksimum ove vrste u martu, sa

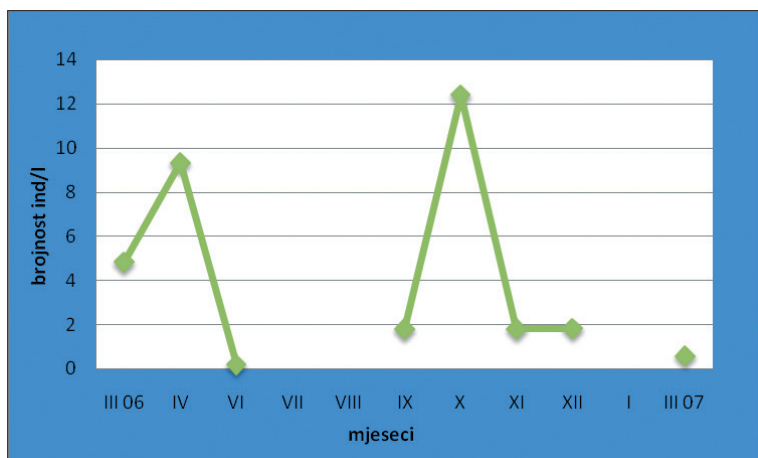


Slika 2. Srednje mjesečne vrijednosti brojnosti *B. longirostris* po mjesecima.

srednjom vrijednošću brojnosti od 41,33 ind/l. Tada je maksimum ostvaren na lokalitetu Plavnica (poklapa se sa sadašnjim lokalitetom L₁). Međutim, upoređujući ove rezultate sa rezultatima koje je prikazao Nedeljković (1959), na nivou cijelog jezera, primećuje se da se brojnost ove vrste razlikuje kako po vrijednosti tako i po periodu dominacije. Tada je *Bosmina longirostris* dostizala svoje maksimume u zimskom periodu, sa vrijednostima od 10 do 20 ind/l.

Diaphanosoma brachyurum nalažena je od aprila do decembra, u uzorcima uzetim bocom (Slika 3). U uzorcima uzetim mrežom nalažena je u svim mjesecima, izuzev u januaru. Kod ove vrste zabilježena su dva maksimuma, jedan u avgustu sa 27,3 ind/l, a drugi, manji, u oktobru sa 16,1 ind/l (srednje mjesečne vrijednosti za cijelo jezero). I u avgustu (srednja vrijednost 60,5 ind/l) i u oktobru (srednja vrednost

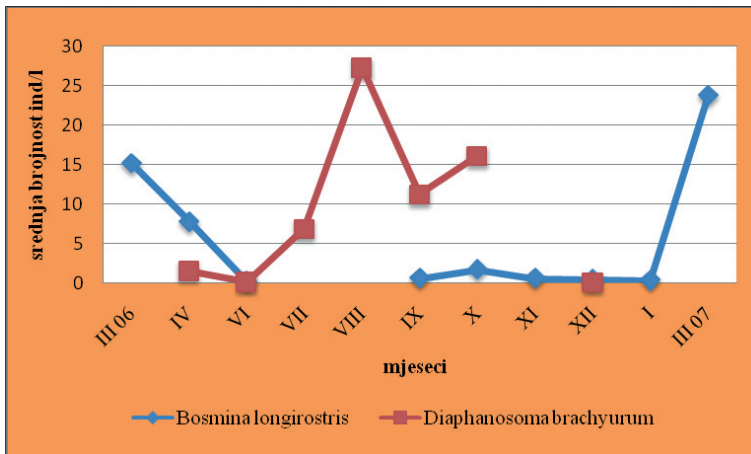


Slika 4. Srednje mjesečne vrijednosti brojnosti *D. cucullata*

41,5 ind/l) najveća brojnost je zabilježena na lokalitetu L₃. Nedeljković (1959) je zabilježio jedan maksimum ove vrste u periodu jul-avgust, sa 100 ind/l, što je višestruko više od ljetnjeg i jesenjeg maksimuma zabilježenog tokom naših istraživanja. Petković (1981) za ovu vrstu bilježi maksimum u julu, ali na lokalitetu Plavnica sa vrijednošću od 55,33 ind/l.

Daphnia cucullata zabilježena je u svim mjesecima u uzorcima uzetim mrežom. U uzorcima uzetim bocom zabilježena je u martu, aprilu i junu, i u periodu od septembra do januara. Kod ove vrste registrovana su dva maksimuma, jedan u aprilu (9,33 ind/l) i drugi u oktobru (12,4 ind/l) (Slika 4) (srednje vrijednosti na nivou cijelog jezera). Najveća brojnost ove vrste zabilježena je na lokalitetu L₅ u aprilu (srednja vrijednost 23 ind/l), a u oktobru na lokalitetu L₃ (srednja vrijednost 36,5 ind/l). Ovi rezultati se razlikuju od rezultata prethodnih istraživanja, kako po vremenu pojavljivanja maksimuma tako i po vrijednostima maksimuma. Nedeljković (1959) za ovu vrstu bilježi najveću brojnost u periodu od aprila do juna, prosječno oko 10 ind/l na nivou cijelog jezera, što je manje-više zabilježeno i ovom prilikom. Petković (1981) je zabilježio najveći maksimum u junu, sa srednjom vrijednošću od 37,33 ind/l na lokalitetu Plavnica.

Takođe, kao što je Nedeljković (1959) primjetio, i ovom prilikom je uočena sukcesija vrsta *Bosmina longirostris* i *Diaphanosoma brachyurum* (Slika 5). Ove dvije vrste se inače u drugim jezerima mogu naći zajedno tokom ljetnjih mjeseci, kada obje dostižu svoj maksimum (Nedeljković, 1959; Ostojić, 2000). *Diaphanosoma brachyurum* je vrsta koja se javlja isključivo u ljetnjem periodu; ne javlja se na temperaturama nižim od 15°C, a ne razmnožava se na temperaturama iznad 25°C (Tifnouti *et al.*, 1993). Ipak, ova vrsta je tokom naših istraživanja zabilježena i tokom jesenjih mjeseci kada je temperatura bila ispod 15°C. U Skadarskom jezeru se *Bosmina longirostris* javlja s proljeća i u zimskim mjesecima, a tokom ljeta nestaje. Ovu pojavu Nedeljković (1959) navodi kao „izraziti slučaj vjerovatne kompeticije” izme-



Slika 5. Srednje mjesečne vrijednosti brojnosti za *Bosmina longirostris* i *Diaphanosoma brachyurum*

đu *Bosmina longirostris* i *Diaphanosoma brachyurum*. Međutim, razlog ove sukcesije treba tražiti i u abiotičkim i biotičkim faktorima. Tokom ljetnjih mjeseci abiotički faktori su povoljni i stabilniji, omogućavajući povoljan razvoj ove dvije vrste. U fitoplanktonskoj zajednici dominiraju zelene alge. Da je uticaj riba ovdje presudan, tada bi u zajednici dominirale sitnije forme kao *Bosmina longirostris*. Stoga je razlog ove sukcesije vjerovatno kompleksniji i višestruk i neophodno je uraditi detaljnija istraživanja.

ZAKLJUČCI

Rezultati ovih ispitivanja pokazuju da je došlo do povećanja brojnosti kod dvije od tri najčešće vrste u Skadarskom jezeru, a kod jedne vrste došlo je do smanjenja brojnosti. Kod vrsta *Bosmina longirostris* i *Daphnia cucullata* došlo je do povećanja brojnosti. A kod vrste *Diaphanosoma brachyurum* došlo je do značajnog smanjenja brojnosti. U zajednici Cladocera ukupna brojnost je smanjena na nivou cijelog jezera. Razlog ovome može biti to što je produkcija *Bosmina longirostris* i *Daphnia cucullata* neznatno povećana, dok je brojnost *Diaphanosoma brachyurum* višestruko smanjena u odnosu na prethodna ispitivanja.

LITERATURA

- [1] Flössner, D. (1972): *Kiemen-und blattfusser, Branchiopoda, Fischlause, Branchiura*. Veb Gustav Fischer Verlag, Jena.
- [2] Ivanović, B. (1970): *Istorijski pregled limnoloških istraživanja u Crnoj Gori*. Glas. Rep. zavoda zašt. prir.-prirodnjačkog muzeja, 3: 99–107, Titograd.
- [3] Karaman, G. S., Beeton, A. M. (1981): *The Biota and Limnology of Lake Skadar*, GRO „Prosveta” Beograd, 468 str.

-
- [4] Nedeljković, R. (1959): *Skadarsko jezero: Studija organske produkcije u jednom karsnom jezeru*, Posebno izdanje Biol. inst. 4, 1–156.
- [5] Ostojić, A. (2000): *Uporedno-ekološka studija zooplanktona akumulacija Grošnica i Gruža*, doktorska disertacija, 186 pp, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu.
- [6] Petković, S. (1981): *Seasonal abundance and distribution of planktonic Crustacea*, in Monography: *The Biota and Limnology of Lake Skadar* – Chapter VI: 192–199, „Prosveta” Beograd.

