

Smiljka Petković i Stevan Petković  
Biološki zavod — Titograd

## Florističko-faunistički i ekološko-biološki aspekt plankto-bentonskih elemenata limnoflore i limnofaune Šiškog jezera i Ševarine lokve na Bjelasici

### ABSTRACT

The floristic and faunistic composition of algae, zooplankton and microfauna of one small and shallow glacial lake (Šiško) and of one permanent and also small and shallow marsh (Ševarina) on Bjelasica Mountain (1660 m above sea level), in Montenegro, were analyzed. 133 species of algae and 56 species of zooplankton and microfauna were recorded in these biotops in August, 3, 1981. The main groups of algae were *Bacillariophyceae* in the lake, and *Conjugatophyceae* in the marsh. Zooplankton was very poor in the lake, and very rich in the marsh, mainly composed of *Rotatoria* and *Protozoa* — *Testacea*.

### UVOD

Limnofloristička i limnofaunistička istraživanja brojnih planinskih jezera Crne Gore vršena su povremeno od 1967, a naročita pažnja posvećena im je u okviru Projekta »Studija florističko-faunističkih i taksonomskih osobnosti planinskih jezera Crne Gore« na kome su istraživanja počela 1979, i bila potpomognuta od SIZ za naučne djelatnosti SR Crne Gore.

Kompleksnim istraživanjima obuhvaćena su i bjelasička jezera (Biogradsko, Pešića, Šiška, Ursulovačka) i neke lokve.

U ovom radu dati su rezultati istraživanja flore alga i zooplanktona i mikrofaune Velikog Šiškog jezera i Ševarine lokve, iz avgusta 1981.

## MATERIJAL I METODIKA

U avgustu 1981. uzeti su uzorci fitoplanktona i zooplanktona, u širem smislu reči, sa nekoliko tačaka iz litorala i pelagijala Velikog Šiškog jezera i Ševarine lokve, pomoću planktonske mreže № 25. Materijal, fiksiran 4% formalinom, obrađen je u Biološkom zavodu u Titogradu standardnim tehnikama uz pomoć svetlosnih Zeiss i Wild mikroskopa.

### ODLIKE ISTRAŽIVANIH BIOTOPA

Lednička aktivnost na Bjelasici ostavila je za sobom tragove u vidu većeg broja jezera i lokvi. Mi smo u ovom radu posvetili izvesnu pažnju Velikom Šiškom jezeru i Ševarini lokvi koja se nalazi u njegovoj neposrednoj blizini.

Veliko Šiško jezero zauzima središnji deo Bjelasice, približno između 19" IGD i 42" SGŠ, i leži na nadmorskoj visini od oko 1 660 m. Dugačko je oko 300 a široko od 70 do 150 m. Po dimenzijama spada u manja planinska jezera. Sa površinom od oko 3 ha, odnosno 0,03 km<sup>2</sup>, dolazi na treće mesto među bjelasičkim jezerima, iza Biogradskog i Pešića jezera. Jezero je veoma plitko. Dubina mu ne prelazi 3 m. Obraslo je makrofitskom vegetacijom. Na njemu se sve više ističu posledice procesa zarašćivanja i prelaska u plitku baru odnosno močvaru.

Ševarina lokva nalazi se u blizini Velikog Šiškog jezera, i po svom izgledu predstavlja prelaznu formu između jezera i močvare. Po morfometrijskim parametrima u priličnoj meri se razlikuje od Velikog Šiškog jezera, manja je i plića od njega, a taj utisak još više pojačava bujno razvijena vegetacija kojom je ova plitka i muljevita lokva obrasla.

### RANIJA FLORISTIČKO-FAUNISTIČKA I LIMNOLOŠKA ISTRAŽIVANJA BJELASIČKIH JEZERA

Prvi rad o planktonu bjelasičkih jezera (Petković, S. m. i Petković, St. in Ivanović, et al., 1968) sadrži neke podatke za Biogradsko jezero o algama iz grupe *Bacillariophyceae*, *Dinophyceae* i *Desmidiaceae*, kao i zooplanktonskim organizmima iz grupa *Rotatoria*, *Cladocera* i *Copepoda*. Petković, St., 1970. obrađujući kladocersku faunu planinskih jezera Crne Gore, zabeležio je nekoliko vrsta ovih račića koji žive u Biogradskom jezeru; isti autor, 1972-1973. i 1975. objavio je nekoliko vrsta *Rotatoria* iz Biogradskog i Pešića jezera. Među florističkim i taksonomskim radovima, koji se odnose na Biogradsko i Pešića jezero, ističu se radovi Petković, S. m., 1975. i 1976. u kojima su zabeležene neke vrste *Bacillariophyceae* i *Chlorophyceae* (specijalno iz rodova *Pediastrum* i *Scenedesmus*). Međutim, o živom svetu nekih jezera na

Bjelasici ima podataka i u radovima: Jerković, 1974 (Istraživanje *Bacillariophyceae* elektronskim mikroskopom), Einsle, 1971. i 1975. (*Cyclopoidea*), Pljakić, 1961. (*Daphnia*), Nedić, 1975. (fauna dna) i Radovanović, 1957. (*Amphibia* i *Trichoptera*). Najzad, treba pomenuti i jednu obimniju studiju o rotatorijama Biogradskog jezera (Petković, St. 1977).

Poseban značaj ima fizičko-geografska, limnološka studija planinskih jezera Crne Gore (Stanković, 1975) u kojoj su dati detaljni podaci o svim jezerima Bjelasice.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### A. Limnoflora

*Veliko Šiško jezero.* U uzorcima fitoplanktona i mikrofitobentosa iz avgusta 1981. zabeležene su 63 vrste alga iz sledećih grupa: *Bacillariophyceae* (24), *Chlorophyceae* (16), *Conjugatophyceae* (14), *Cyanophyceae* (8) i *Dinophyceae* (1), (tab. 1).

U zajednici alga u ovom trenutku prevladavaju *Bacillariophyceae*. Njihovo učešće u kvalitativnoj strukturi iznosilo je preko 38%. Sledile su ih, sa nešto manjim udelom, *Chlorophyceae* sa 25,38 i *Conjugatophyceae* sa 22,22%. Učešće *Cyanophyceae* bilo je gotovo nezatno — oko 13%.

U zajednici alga Šiškog jezera živi izvestan broj alga (9) koje su prvi put zabeležene u vodama Crne Gore. Takve su bile: *Euastrum insulare* (Witt.) Roy, *Staurastrum gracile* v. *nanum* Wille, *S. polymorphum* Breb. (*Conjugatophyceae*); *Nephrocytium agardhianum* Naeg. (*Chlorophyceae*); *Caloneis schumanniana* v. *biconstricta* Grun. (*Bacillariophyceae*); *Gloeocapsa alpina* (Naeg) Brand, *Gomphosphaeria naegeliana* Lemm., *Oscillatoria chalybea* Mert. i *Microcystis aeruginosa* f. *marginata* (Menegh.) Elenk. (*Cyanophyceae*).

*Ševarina lokva.* U cenotičkoj strukturi zajednice alga istraživane lokve u avgustu 1981. učestvovala su: *Conjugatophyceae* (22 vrste), *Chlorophyceae* (17 vrsta), *Cyanophyceae* (16 vrsta), *Bacillariophyceae* (15 vrsta), *Euglenophyceae* (16 vrsta), *Dinophyceae* (3 vrste) i *Chrysophyceae* i *Xanthophyceae* (po 2 vrste), (tab. 2). U svim grupama registrovane su 83 vrste alga. Dominantno mesto u kvalitativnoj strukturi imale su *Conjugatophyceae* sa 26,50%. Za njima slede *Bacillariophyceae*, *Cyanophyceae* i *Chlorophyceae* čije učešće je bilo u granicama od 18 do 20,48%.

U zajednici alga Ševarine lokve zabeležen je priličan broj alga (23) koje prvi put objavljujemo za vode Crne Gore. Takve su bile: *Closterium strigosum* v. *elegans* (G. S. West) Krieg., *Cosmarium alpestre* Roy et Biss., *C. bioculatum* f. *depressa* Shear.,

*C. formulosum* Hoff., *C. quadratum* Ralfs, *Pleurotaenium crenulatum* (Ehr.) Rabenh., *P. rectum* Delp., *Sphaerosoma granulatus* Roy et Biss., *Staurastrum cuspidatum* v. *divergens* Nordst., i *S. dickiei* Ralfs. (*Conjugatophyceae*); *Coelastrum morum* West et G. S. West, *Nephrocytium agardhianum* Naeg., *Oocystis crassa* Wittr (*Chlorophyceae*); *Cymbella turgida* (Greg.) Cleve (*Bacillariophyceae*); *Tetradinium intermedium* Geitl. (*Dinophyceae*); *Gyropaigne kosmos* Skuja, *Sphaeromonas quadrangularis* Stein, *Trachelomonas dybowskii* Drez. (*Euglenophyceae*); *Anabaena contorta* Bachm., *Aphanotece stagnina* (Spreng.) B. Peters et Geitl., *Dactylococopsis smithii* R. et F. Chod., *Eucapsis alpina* f. *minor* Skuja i *Noctoc microscopicum* Carm. (*Cyanophyceae*).

Tab. 1. Kompozicija alga u Šiškom jezeru, 3. VIII 1981.

## I CHLOROPHYTA

### a) *Conjugatophyceae*

1. *Cosmarium botrytis* Menegh.
2. *Cosmarium granatum* Breb.
3. *Cosmarium tetraophthalmum* Breb.
4. *Cosmarium* sp.
5. *Euastrum binale* (Turp.) Ehr.
6. *Euastrum insulare* (Wittr.) Roy
7. *Euastrum* sp.
8. *Pleurotaenium trabecula* (Ehr.) Naeg.
9. *Spirogyra* sp.
10. *Staurastrum cuspidatum* Breb.
11. *Staurastrum dejectum* Breb.
12. *Staurastrum gracile* v. *nanum* Whille
13. *Staurastrum polymorphum* Breb.
14. *Staurastrum* sp.

### b) *Chlorophyceae*

1. *Characium gracilipes* Lamb.
2. *Gloeococcus schroeteri* (Chod) Lemm.
3. *Nephrocytium agardhianum* Naeg.
4. *Oedogonium* sp.
5. *Oocystis lacustris* Chod.
6. *Oocystis solitaria* Wittr.
7. *Pediastrum clathratum* (Schröd.) Lemm.
8. *Pediastrum muticum* v. *longicorne* Racib.
9. *Pediastrum tetras* v. *tetraodon* (Corda) Hansg.

10. *Pediastrum tetras* (Ehrb.) Ralfs
11. *Quadrigulla lacustris* (Chod.) Smith
12. *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb.
13. *Tetraedron minimum* (Al. Br.) Hansg.
14. *Tetraedron muticum* (Al. Br.) Hansg.
15. *Tetraedron regulare* Kütz.
16. *Velvox globator* (Linne) Ehrb.

## II CHROMOPHYTA

### a) *Bacillariophyceae*

1. *Achnanthes flexella* (Kütz.) Brun.
2. *Amphora ovalis* Kütz.
3. *Caloneis schumanniana* v. *biconstricta* Grun.
4. *Caloneis silicula* (Ehrb.) Cleve
5. *Cocconeis pediculus* Ehrb.
6. *Cymbella ehrenbergii* Kütz.
7. *Cymbella ventricosa* Kütz.
8. *Cyclotella comta* (Ehrb.) Kütz.
9. *Cyclotella meneghiniana* Kütz.
10. *Diatoma vulgare* v. *capitulata* Grun.
11. *Epithemia zebra* (Ehrb.) Kütz.
12. *Fragilaria virescens* v. *capitata* Krasske
13. *Gomphonema intricatum* Kütz.
14. *Hantzschia amphioxys* (Ehrb.) Grun.
15. *Navicula radiosa* Kütz.
16. *Pinnularia maior* (Kütz.) Cleve
17. *Pinnularia nobilis* Ehrb.
18. *Rhopalodia gibba* (Ehrb.) Müll.
19. *Stauroneis phoenicenteron* Ehrb.
20. *Synedra acus* Kütz.
21. *Synedra ulna* (Nitz.) Ehrb.
22. *Nitzschia sigmoidea* (Ehrb.) W. Smith
23. *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kütz.
24. *Navicula cuspidata* Kütz.

### b) *Dinophyceae*

1. *Ceratium hirundinella* (O. F. M.) Schrank

## III CYANOPHYTA

1. *Chroococcus turgidus* (Kütz.) Naeg.
2. *Cloeocapsa alpina* (Näg.) Brand.
3. *Gomphosphaeria lacustris* f. *compacta* (Lemm.) Elenk.

4. Gomphosphaeria naegeliana Lemm.
5. Merismopedia elegans Al. Br.
6. Merismopedia sp.
7. Oscillatoria chalybea Mert.
8. Microcystis aeruginosa f. marginata (Menegh.) Elenk.

Tab. 2. Kompozicija alga u Ševarini — lokvi, 3. VIII 1981.

## I CHLOROPHYTA

### a) Conjugatophyceae

1. Closterium strigosum v. elegans (G. S. West) Krieg.
2. Cosmarium alpestre Roy et Biss.
3. Cosmarium bioculatum f. depressa Shear.
4. Cosmarium formosulum Hoff.
5. Cosmarium laeve Rabenh.
6. Cosmarium quadratum Ralfs.
7. Euastrum binale (Turp.) Ehrb.
8. Gonatozygon brebissonii De Bary
9. Gonatozygon kinahanii (Arch) Rabenh.
10. Pleurotaenium crenulatum (Ehrb.) Rabenh.
11. Pleurotaenium rectum Delp.
12. Sphaerososma granulatus Roy et Biss.
13. Spirogyra sp.
14. Staurastrum apiculatum Breb.
15. Staurastrum cuspidatum v. divergens Nordst.
16. Staurastrum dejectum Breb.
17. Staurastrum dickiei Ralfs.
18. Staurastrum furcigerum Breb.
19. Staurastrum muticum Breb.
20. Staurastrum orbiculare (Ehrb.) Ralfs
21. Staurastrum teliferum Ralfs
22. Staurastrum tetracerum Ralfs.

### b) Chlorophyceae

1. Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs
2. Botryococcus braunii Kütz.
3. Coelastrum cambricum Arch.
4. Coelastrum microporum Näg.
5. Coelastrum morus West et G. S. West
6. Elakatothrix gelatinosa Wille
7. Nephrocytium agardhianum Naeg.
8. Oocystis crassa Wittr.
9. Oocystis eliptica W. and G. S. West
10. Oocystis sp.

11. *Scenedesmus denticulatus* Lagerh.
12. *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz.
13. *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb.
14. *Scenedesmus serratus* (Corda) Bohlin
15. *Tetraedron minimum* (Al. Br.) Hansg.
16. *Tetraedron regulare* Kütz.
17. *Volvox globator* (Linne) Ehrb.

## II CHROMOPHYTA

### a) *Bacillariophyceae*

1. *Achnanthes lanceolata* Breb.
2. *Cocconeis pediculus* Ehrb.
3. *Cymbella cymbiformis* (Ag.) V. Heurc.
4. *Cymbella turgida* (Greg.) Cleve
5. *Diatoma vulgare* Bory
6. *Fragilaria construens* (Ehrb.) Grun.
7. *Fragilaria pinnata* Ehrb.
8. *Gomphonema constrictum* v. *capitatum* (Ehrb.) Cleve
9. *Gomphonema* sp.
10. *Navicula radiosa* Kütz.
11. *Nitzschia sigmoidea* (Ehrb.) W. Smith
12. *Pinnularia maior* (Kütz.) Cleve
13. *Pinnularia nobilis* Ehrb.
14. *Pinnularia* sp.
15. *Stauroneis anceps* Ehrb.

### b) *Dinophyceae*

1. *Gymnodinium* sp.
2. *Peridinium willei* Huitf.-Kass.
3. *Tetradinium intermedium* Geitl.

### c) *Chrysophyceae*

1. *Dinobryon sertularia* Ehrb.
2. *Dinobryon* sp.

### d) *Xanthophyceae*

1. *Ophiocytium cochleare* (Eichw.) Al. Br.
2. *Ophiocytium parvulum* (Perty)

### III FLAGELLATA

#### a) *Euglenophyceae*

1. *Gyropaigne kosmos* Skuja
2. *Petalomonas* sp.
3. *Sphaenomonas quadrangularis* Stein
4. *Trachelomonas abrupta* Swir. em Defl.
5. *Trachelomonas dybowski* Drez.
6. *Trachelomonas volvocina* Defl.

### IV CYANOPHYTA

1. *Anabaena contorta* Bachm.
2. *Anabaena* sp.
3. *Aphanothece elabens* (Breb) Elenk.
4. *Aphanothece stagnina* (Spreng.) B. Peters et Geitl.
5. *Chroococcus limneticus* Lemm.
6. *Dactylococcopsis irregularis* G. M. Smith
7. *Dactylococcopsis smithii* R. et F. Chod.
8. *Eucapsis alpina* f. *minor* Skuja
9. *Gomphosphaeria lacustris* Chod.
10. *Merismopedia elegans* Al. Br.
11. *Microcystis aeruginosa* Kütz.
12. *Microcystis flos aquae* (Wittr.) Kirchn.
13. *Nostoc kihlmani* Lemm.
14. *Nostoc microscopicum* Carm.
15. *Nostoc paludosum* Kütz.
16. *Gomphosphaeria lacustris* f. *compacta* (Lemm.) Elenk.

U pogledu abundancije, uprkos relativno velikoj raznovrsnosti oblika, izdvajali su se naročito *Staurastrum cuspidatum* i neke druge vrste ovog roda (*Conjugatophyceae*) u Šiškom jezeru, i vrste rodova *Aphanothece*, *Gomphosphaeria* i *Microcystis* (*Cyanophyceae*) u Ševarini lokvi. Populacije pomenutih oblika bile su relativno bogatije razvijene od populacija predstavnika drugih grupa alga.

Najveći broj zabeleženih oblika, koji naseljavaju Šiško jezero i Ševarinu lokvu, ima šire rasprostranjenje u vodama Crne Gore. Oni se više ili manje mogu naći u svim tipovima slatkovodnih biotopa, dakle, u planinskim i ravničarskim jezerima (slatkim i brakičnim), rekama, hidroakumulacijama, ribnjacima, sublakustričkim izvorima, barama — lokvama i sl. (Gessner, 1934; Hustedt, 1945; Nedeljković, 1959; Marinović, 1961; Milovanović, 1967; Petković, Sm. in Ivanović, et al. 1968; Petković i Petković, 1971; Agramović i Jerković, 1974; Petković, Sm., 1975, 1976, 1977; Petković i Pet-



ković, 1978; Petković, S m., 1979, 1980, 1980a, 1981, 1981a. Od ređih oblika alga ističu se: *Cosmarium tetraophthalmus*, do sada nađena samo u Crnom jezeru (Petković, S m., 1981a), *C. granatum*, koji je zabeležen u Skadarskom jezeru (Milovanović, 1967), *Characium gracilipes*, poznat iz Ridskog jezera (Petković, S m., 1981), *Pediastrum muticum* v. *longicorne*, objavljen za Crno jezero (Petković, S m., 1981a), *Volvox globator*, poznat samo iz Pivskog jezera — akumulacije (Petković i Petković, 1977), *Achnanthes flexella*, nađena prvi put u Crnom jezeru (Petković, S m., 1981a), *Cyclotella meneghiniana*, do sada poznata samo iz Krupačke akumulacije (Petković, S m., 1980a), *Staurastrum tetra-cerum*, poznat iz makrofitske zone Skadarskog jezera (Milovanović, 1967), *Oocystis eliptica*, prvi put zabeležen u »oku« Raduš, sub-lakustričkom izvoru u Skadarskom jezeru (Petković, S m., 1979) i *Scenedesmus denticulatus*, stanovnik makrofitske zone Skadarskog jezera (Milovanović, 1967).

#### B. Limnofauna

Šiško jezero. U zajednici zooplanktona i mikrofaune ovde je nađeno samo 12 vrsta. One pripadaju grupama: Protozoa (5), Rotatoria (4), Copepoda (2) i Cladocera (1), (tab. 3).

U pogledu gustine populacija naročito su se isticale *Daphnia longispina* (Cladocera), *Acanthodiaphomus denticornis* (Copepoda) i *Diffugia pyriformis* (Protozoa). Ostale vrste iz ovih grupa bile su zastupljene u zajednici malobrojnim ili čak pojedinačnim primer-cima.

Tab. 3. Sastav zooplanktona i mikrofaune Šiškog jezera, 3. VIII 1981.

#### I ROTATORIA

1. *Keratella cochlearis* f. *robusta* Lauterb.
2. *Lecane* (s. str.) *luna luna* Müll.
3. *Lecane* sp.
4. *Rotaria* sp.

#### II PROTOZOA

1. *Arcella* sp.
2. *Centropyxis aculeata* (Ehrb.) Stein
3. *Centropyxis ecornis* (Ehrb.) Leidy
4. *Diffugia pyriformis* Fertý
5. *Diffugia* sp.

#### III CLADOCERA

1. *Daphnia longispina* (O. F. Müll.)

#### IV COPEPODA

1. *Acanthodiptomus denticornis* (Wierz.)
2. *Eucyclops serrulatus* (Fisch.)

U populaciji *Daphnia longispina* bili su prisutni svi razvojni stupnjevi: ženke sa jajima (jedno do dva), puno ženki koje nisu nosile jaja ni neonate; retke efipijalne ženke i retki mužjaci. I u ovom jezeru zapažena je interesantna pojava nazubljene grbe sa 3 do 4 »zubića« okrenuta na gore, prema glavenom delu kod većine juvenilnih formi *Daphnia longispina*; nazubljenu grbu imaju i svi mužjaci, dok kod adultnih ženki ona nije zapažena. O ovoj pojavi bilo je ranije reči u opisu populacije *D. longispina* iz Bukumirskog i Visitorskog jezera (Petković, St., 1979).

U populaciji *Acanthodiptomus denticornis* bili su takođe prisutni svi uzrasni stupnjevi: priličan broj ovigernih ženki, naročito mnogo ženki bez jaja, puno mužjaka, retki kopepoditi (I-III), mnoštvo kopepodita IV i V (ženke, mužjaci) i pojedinačni primerci nauplijusa I-IV. Ženke su u svojim jajnim kesicama nosile 6 do 15 jaja od kojih su neka bila već izlupljena ili su bila u fazi izlupljivanja. Analizirano je 37 ovigernih ženki. Prosečan broj jaja iznosio je 10,73 po jednoj ženki, odnosno preko 54% svih ženki nosilo je od 10 do 12 jaja u trenutku ispitivanja, 3. VIII 1981. *Acanthodiptomus denticornis* već je dobro poznata i široko rasprostranjena vrsta u fauni Crne Gore. Ima ga u mnogim planinskim jezerima ovog geografskog područja (Petković, St. in Ivanović, et al., 1968 — Vražje jezero, Zminjičko jezero, Zabojsko jezero, Biogradsko jezero), Petković i Petković, 1977. (Pivsko jezero — hidroakumulacija), Petković i Petković, 1977a (Pošćenska jezera kod Šavnika), i Petković, St., 1977. (Biogradsko jezero).

U analiziranom materijalu bilo je pojedinačnih predstavnika i iz drugih faunističkih grupa, kao: *Vermes* (*Nematodes*, genera indet.), *Arachnoidea* (*Argyroneta aquatica* Clerk, koja je zabeležena prvi put u slatkim vodama Crne Gore), i malobrojne larve *Diptera* (*Culicidae*: *Chaoborus crystalinus* De Geer).

*Ševarina lokva*. Ovaj plitkovodni biotop ima raznovrsniju faunu od svog suseda — Šiškog jezera. U zajednici zooplanktona i mikrofaune ove lokve identifikovano je 49 vrsta iz pet grupa: *Rotatoria* su bile najbrojnije (20 vrsta), zatim slede *Protozoa* (16), *Cladocera* (10), *Copepoda* (2) i *Gastrotricha* (1 vrsta), (tab. 4).

U čitavoj zajednici samo su *Keratella cohlearis robusta* i *Rotaria tardigrada* bili nešto abundantniji oblici. Ostali su bili predstavljeni pojedinačnim ili malobrojnim individuama.

Tab. 4. Sastav zooplanktona i mikrofaune u Ševarini — lokvi  
3. VIII 1981.

### I ROTATORIA

1. *Brachionus quadridentatus quadridentatus* Herm.
2. *Dissotrocha aculeata aculeata* Ehrb.
3. *Dissotrocha aculeata* v. *medio-aculeata* (Jansen)
4. *Euchlanis meneta* Myers
5. *Keratella cochlearis robusta* Lauterb.
6. *Lecane* (M.) *closterocerca* (Schm.)
7. *Lecane* (s. str.) *flexilis* (Gosse)
8. *Lecane* (s. str.) *glypta* Harr. et Myers
9. *Lecane* (s. str.) *luna luna* Müll.
10. *Lecane* (s. str.) *luna balatonica* Varga
11. *Lecane* (M.) *lunaris* (Ehrb.)
12. *Lecane* (M.) sp.
13. *Mytilina ventralis brevispina* (Ehrb.)
14. *Philodina* sp. I
15. *Philodina* sp. II
16. *Rotaria* sp.
17. *Rotaria tardigrada* (Ehrb.)
18. *Synchaeta oblonga* (Ehrb.)
19. *Testudinella patina patina* (Herm.)
20. *Trichotria tetractis tetractis* (Ehrb.)

### II GASTROTRICHA

1. *Chaetonotus* sp.

### III PROTOZOA

1. *Arcella* sp. I
2. *Arcella* sp. II
3. *Arcella gibbosa* Penard
4. *Centropyxis aculeata* (Ehrb.) Stein.
5. *Centropyxis cassis* Defl.
6. *Centropyxis discoides* (Penard.) Defl.
7. *Diffugia acuminata* Ehrb.
8. *Diffugia curvicaulis* Penard.
9. *Diffugia globulosa* Dujardin
10. *Diffugia pelagica* Pejler
11. *Diffugia pyriformis* Ehr.
12. *Diffugia* sp. I
13. *Diffugia* sp. II
14. *Epistylis* sp.

15. *Hedriocystis reticulata* Penard
16. *Stentor* sp.

#### IV CLADOCERA

1. *Alona costata* Sars
2. *Alona guttata guttata* Sars
3. *Alona rectangula* Sars
4. *Ceriodaphnia reticulata* (Jur.)
5. *Chydorus piger piger* Sars
6. *Chydorus sphaericus sphaericus* (O. F. Müll.)
7. *Chydorus sphaericus alexandrovi* Pogg.
8. *Daphnia* sp.
9. *Graptoleberis testudinaria testudinaria* (Fisch.)
10. *Simocephalus vetulus* (O. F. Müll.)

#### V COPEPODA

1. *Eucyclops serrulatus* (Fisch.)
2. *Eucyclops* sp. — kopepodit

U zajednici zooplanktona i mikrofaune Ševarine lokve posebnu pažnju privlači relativno veliki broj vrsta (7) iz roda *Lecane* među kojima je prvi put u vodama Crne Gore zabeležena i vrsta *Lecane* (s. str.) *glypta* Harr. et Myers. Takođe je faunistički značajna pojava većeg broja *Protozoa* posebno *Rhizopoda* — *Testacea* (13 vrsta), od kojih je priličan broj (6 vrsta) takođe prvi put zabeležen u ovom geografskom području. To su bile: *Arcella gibbosa* Pen., *Centropyxis cassis* Defl., *C. discoides* (Pen.) Defl., *Diffugia curvicaulis* Pen., *D. globulosa* Duj., i *D. pelagica* Pejler. Mahom su to močvarne životinje, i žive u različitim biotopima među vodenim biljkama ili u sapropelu.

Najinteresantniji je nalaz jedne veoma retke *Protozoa* — *Heliozoa*: *Hedriocystis reticulata* Pen. koja je prvi put zabeležena baš u ovoj lokvi. Njen ekološki milje su močvare i tresetišta na višim ali i u nizijskim predelima.

U analiziranom materijalu iz Ševarine lokve bilo je i pojedinačnih ili s manjih brojem individua zastupljenih predstavnika i iz drugih faunističkih grupa, kao: *Ostracoda*, *Tardigrada* — genera indet., *Vermes* (*Oligochaeta*: *Stylaria lacustris* (Linn.); *Insecta* (*Chironomidae*, *Ephemeroptera* — genera indet. i druge); *Hydracarina* (genera indet.), *Bryozoa*: *Plumatella repens* (Linn.) — statoblasti. Najzad, u priličnom broju bile su prisutne i razne *Nematodes* (genera indet.).

Većina ostalih oblika zooplanktona i mikrofauna u oba istraživana biotopa predstavljaju obične, uopšte široko rasprostranjene vr-

ste, često nalažene i u vodama Crne Gore (Petković, St., 1970, 1977, 1977a, 1979, 1979a, 1980. i 1980a).

#### DISKUSIJA

Iako su istraživani biotopi, Šiško jezero i Ševarina lokva, prostorno bliske vode, oni imaju vrlo različite ekološke uslove, pa se i njihove zajednice alga razlikuju u velikoj meri. Ove se razlike ogledaju ne samo u apsolutnom broju grupa i vrsta u svakom biotopu ponaosob (5 grupa u jezeru, i 8 grupa u lokvi; ili 63 vrste u jezeru, i 83 vrste u lokvi), već i u malom broju zajedničkih vrsta (samo 13), što predstavlja samo 9,77% u odnosu na ukupan broj vrsta u oba biotopa (133).

Slična situacija bila je zapažena i u zajednicama zooplanktona i mikrofaune oba istraživana vodena bazena (12 vrsta u jezeru, i 49 u lokvi). Bio je registrovan samo mali broj zajedničkih vrsta (5), i on je činio oko 9% u odnosu na ukupan broj vrsta nađenih u oba biotopa (56).

Glavne grupe alga bile su *Bacillariophyceae* (u jezeru) i *Conjugatophyceae* (u lokvi).

Zooplankton je bio veoma siromašan u jezeru, i vrlo bogat u lokvi, i u njoj je bio uglavnom sastavljen od *Rotatoria* i *Protozoa*.

Dobijeni rezultati, iako potiču iz samo jednog vremenskog aspekta, u priličnoj meri ukazuju na to da ovi biotopi i pored prostorne bliskosti i malih sličnosti u pogledu sastava životnih zajednica i, možda, zajedničke geneze u nastajanju, imaju očigledne razlike i u njima se odvijaju dva različita evolutivna procesa.

#### FLORISTIC-FAUNISTIC AND ECOLOGICAL-BIOLOGICAL ASPECT OF PLANKTON-BENTHIC REPRESENTATIVES OF LIMNOFLORA AND LIMNOFAUNA OF ŠIŠKO LAKE AND ŠEVARINA LOKVA ON MOUNTAIN BJELASICA (MONTENEGRO)

by

*Smiljka Petković and Stevan Petković*

#### Summary

The floristic investigations of algae and faunistic investigations of zooplankton and microfauna of glacial Šiško Lake and its vicinity Ševarina lokva\* (on the mountain Bjelasica, 1660 m. above sea level) in Montenegro, were carried on in August, 3, 1981.

\* lokva = marsh

63 species of algae were registered in Šiško Lake (Bacillariophyceae — 24, Chlorophyceae — 16, Conjugatophyceae — 14, Cyanophyceae — 8 and Dinophyceae — 1). Nine species of algae were recorded for the first time in the waters of Montenegro: *Euastrum insulare* (Witt.) Roy, *Staurastrum gracile* v. *nanum* Wille, *S. polymorphum* Breb. (Conjugatophyceae); *Nephroclytium agardhianum* Naeg. (Chlorophyceae); *Caloneis schumanniana* v. *biconstricta* Grun. (Bacillariophyceae); *Gloeocapsa alpina* (Naeg.) Brand., *Gomphosphaeria naegeliana* Lemm., *Oscillatoria chalybea* Mert., *Microcystis aeruginosa* f. *marginata* (Menegh.) Elenk. (Cyanophyceae).

83 species of algae were recorded in Ševarina lokva (Conjugatophyceae — 22, Chlorophyceae — 17, Cyanophyceae — 16, Bacillariophyceae — 15, Euglenophyceae — 6, Dinophyceae — 3 and Chrysophyceae and Xanthophyceae — 2 each. Twentythree species of algae were noted for the first time in the waters of Montenegro: *Closterium strigosum* v. *elegans* (G. S. West) Krieg., *Cosmarium alpestre* Roy et Biss., *C. bioculatum* f. *depressa* Scheer., *C. formosulum* Hoff., *C. quadratum* Ralfs, *Pleurotaenium crenulatum* (Ehr.) Rabenh., *P. rectum* Delp., *Sphaerosoma granulatum* Roy et Biss., *Staurastrum cuspidatum* v. *divergens* Nordst. and *S. dickiei* Ralfs (Conjugatophyceae); *Coelastrum morus* West et G. S. West, *Nephroclytium agardhianum* Naeg., *Oocystis crassa* Witt. (Chlorophyceae); *Cymbella turgida* (Greg.) Cleve (Bacillariophyceae); *Tetradinium intermedium* Geitl. (Dinophyceae); *Gyropaigne kosmos* Skuja, *Sphaeromonas quadrangularis* Stein, *Trachelomonas dubowskii* Drez. (Euglenophyceae); *Anabaena contorta* Bachm., *Aphanothece stagnina* (Spreng.) B. Peters et Geitl., *Dactylococopsis smithii* R. et F. Chod., *Eucapsis alpina* f. *minor* Skuja and *Nostoc microscopicum* Carm. (Cyanophyceae).

Twelve species of zooplankton and microfauna were found in Šiško Lake (Rotatoria — 4, Protozoa — 5, Cladocera — 1 and Copepoda — 2).

49 species of zooplankton and microfauna existed in Ševarina lokva (Rotatoria — 20, Protozoa — 16, Cladocera — 10, Copepoda — 2 and Gastrotricha — 1). Eight species of zooplankton and microfauna of this marsh biotop were recorded for the first time in the waters of Montenegro: *Lecane* (s. str.) *glypta* Harr. et Myers (Rotatoria); *Arcella gybosa* Pen., *Centropyxis cassis* Defl., *C. discoides* (Pen.) Defl., *Diffugia curvicaulis* Pen., *D. globulosa* Duj., *D. pelagica* Pejler (Protozoa — Testacea) and *Hedriocystis reticulata* Pen. (Protozoa — Heliozoa).

31 species of algae and 8 species of zooplankton and microfauna are the new species in limno-flora and fauna of Montenegro.

Only *Nephroclytium agardhianum* Naeg. of the newly discovered was a common species in both, Šiško and Ševarina lokva biotops.

The lake and marsh are quite close to each other, but these two biotops have very different ecological conditions, and their algal communities differ from each other to a great extent, too. These differences compete in absolute number of the groups and species in each biotop separately (5 groups — in the lake and 8 groups — in the marsh, or 63 species — in the lake and 83 species — in the marsh), and in a least number of common species (only 13), what made only 9,77% of total number of the species in both biotops (133).

The similar situation was observed in the zooplankton and microfaunistic communities of both investigated biotops (12 species — in the lake and 49 species — in the marsh). Only a few common species (5) were registered, and they made about 9% of total number of the species which have been found in both water bodies (56).

The main groups of algae were: Bacillariophyceae (in the lake) and Conjugatophyceae (in the marsh).

Zooplankton was very poor in the lake, and very rich in the marsh, and was composed mainly of *Rotatoria* and *Protozoa* — *Testacea*.

Two species of zooplankton i. e. microfauna of the investigated biotops are of the biggest faunistic importance: *Hedriocystis reticulata* Pen. (*Protozoa* — *Heliozoa*, in Sevarina marsh), and *Daphnia longispina* (O. F. Müll), in Šiško Lake). The analysis of *Daphnia longispina* population showed that many juvenile forms have a characteristic «humpback» near the head with 2-4 well distinguished upward turned «toothlets», «Humpbacks» and «toothlets» were also observed in all males. The adult females are «humpbackless». This very interesting occurrence of morphological variations is not alone with *Daphnia longispina* population from mountainous lakes of Montenegro (Petković, St., 1979 — Bukumirsko Lake — see the picture in that publication).

#### LITERATURA

- Agramović, Lj., Jerković, L. (1974): Dijatomeje akumulacionog jezera Krupac. Tokovi, 9: 185-190, Ivangrad.
- Einsle, E. (1971): Einige Arten der Gattung Cyclops s. str. aus Jugoslawien. Fragmenta Balcanica. Mus. Mac. Nat. T. VIII, 9 (187): 61-74.
- Einsle, U. (1975): Revision Gattung Cyclops s. str. speziell der abyssorum Gruppe. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. ... 32: 57-219.
- Gessner, F. (1934): Limnologische Untersuchungen am Skadar (Skutari) See. Glas. Bot. zav. i bašte Univ. Beograd, T. III, No 1-2: 56-62.
- Hustedt, F. (1945): Diatomeen aus Seen und Quellgebieten des Balkans. Arch. Hydrobiol., 40, Stuttgart.
- Jerković, L. (1974): Dijatomejska flora crnogorskih jezera i rijeka studirana pomoću transmisijonog i skenirg elektronskog mikroskopa. Tokovi, 9: 265-286, Ivangrad.
- Marinović, R. (1961): O masovnoj pojavi makroskopskih končastih alga i oštećenjima koja time nastaju. Glasnik Prir. Muz. Ser. B, knj. 17.
- Milovanović, D. (1967): Populaciona struktura i karakter alga makrofit-ske zone Skadarskog jezera. Arhiv biol. nauka, 19, (1-2): 75-83.
- Nedeljković, R. (1959): Skadarsko jezero. Studija organske produkcije u jednom karsnom jezeru. Posebno izdanje, knj. 4, Biol. Inst., Beograd.
- Nedić, D. (1975): Neki aspekti faune dna Biogradskog i Plavskog jezera u Crnoj Gori. «Poljopr. i šumarstvo», XXI, 2: 57-73, Titograd.
- Petković, S. M. (1975): Prilog poznavanju taksonomije i distribucije Bacillariophyceae u slatkim vodama Crne Gore. «Polj. i šumarstvo», XXI, 2: 33-56, Titograd.
- Petković, S. M. (1976): Prilog poznavanju taksonomije i distribucije Chlorophyta: Chlorococcales (Scenedesmus i Pediastrum) u slatkim vodama Crne Gore. «Polj. i šumarstvo», XXII, 1: 52-72, Titograd.
- Petković, S. M. (1977): Nove vrste u flori alga Skadarskog jezera. Glas. Repub. zav. zašt. prirode, Prirodni. muzej, 10: 75-80, Titograd.
- Petković, S. M. (1979): Osnovne karakterističke sastava i distribucije fitoplanktona jednog sublakustričnog izvora u Skadarskom jezeru. «Polj. i šumarstvo», XXV, 2: 29-46, Titograd.
- Petković, S. M. (1980): Jesenji algofloristički aspekt nekih crnogorskih rijeka. «Polj. i šumarstvo», XXVI, 1, 71-89, Titograd.
- Petković, S. M. (1980): Nekoliko aspekata u godišnjem ciklusu razvika fitoplanktona Krupačkog akumulacionog jezera u Crnoj Gori. Glasnik Odjeljenja prir. nauka, CANU, 3, 59-82, Titograd.

- Petković, S. M. (1981): Novi prilog poznavanju alga Ridskog jezera. »Polj. i šumarstvo« (u štampi).
- Petković, S. M. (1981): Prilog poznavanju alga Crnog jezera na Durmitoru. »Poljoprivreda i šumarstvo« (u štampi).
- Petković, S. M., Petković, S. T. in Ivanović, B. et al. (1968): Hidrobiološka istraživanja nekih visokoplaninskih jezera Crne Gore. »Polj. i šumarstvo«, XIV, 2: 31-51.
- Petković, S. M., Petković, S. T. (1971): Sastav i karakter planktonskih zajednica dva mala visokoplaninska glacijalna jezera na planini Visitoru i Bogičeviću u Crnoj Gori. »Polj. i šumarstvo«, XVII, 3: 3-30, Titograd.
- Petković, S. M., Petković, S. T. (1977): Prvi sezonski rezultati u formiranju planktonskih zajednica Pivskog jezera u Crnoj Gori u 1976. »Polj. i šumarstvo«, XXIII, 1: 61-74, Titograd.
- Petković, S. M., Petković, S. T. (1977a): September's plankton of the Pošćensko Lakes. »Polj. i šumarstvo«, XXIII, 2: 63-68, Titograd.
- Petković, S. M., Petković, S. T. (1978): Struktura i karakter planktona Šaskog jezera. »Polj. i šumarstvo«, XXIV, 1: 45-66, Titograd.
- Petković, S. T. (1970): Prilog fauni Crne Gore I Crustacea, Phyllozoa, Cladocera. »Polj. i šumarstvo«, XVI, 4: 77-86, Titograd.
- Petković, S. T. (1972-1973): Prilog poznavanju faune Rotatoria Crne Gore IIa — Fam. Trichotriidae. Glas. Rep. zav. zašt. priro. — Prirod. muz., 5: 129-134, Titograd.
- Petković, S. T. (1977): On zooplankton of Biogradsko Lake with special reference to group Rotatoria. The contribution to the regional study of zooplankton communities of glacial lakes in Crna Gora (Montenegro). »Polj. i šumarstvo«, XXIII, 3: 39-76, Titograd.
- Petković, S. T. (1979): Sastav i karakter zooplanktona Bukumirskog jezera. »Polj. i šumarstvo«, XXV, 3, Titograd.
- Petković, S. T. (1979): A survey on Rotatoria in a karstic mediterranean lake ecosystem. »Polj. i šumarstvo«, XXV, 4: 65-77, Titograd.
- Petković, S. T. (1980): A synthetic survey of investigations in a karstic mediterranean lake ecosystem. »Polj. i šumarstvo«, XXVI, 1: 107-111, Titograd.
- Petković, S. T. (1980): A synthetic survey of investigations on Entomostraca in a karstic mediterranean lake ecosystem. »Polj. i šumarstvo«, XXVI, 2: 55-64, Titograd.
- Pljakić, M. (1961): Varijabilitet dafnija — *Daphnia longispina* O. F. Müll. u populacijama izolovanih stajaćih voda. Glas. Prirodnj. muz. u Beogradu, Ser. B, knj. 17.
- Radovanović, M. (1957): Životinjski stanovnici u planinskim jezerima. Zaštita prirode, br. 11: 10-16, Beograd.
- Stanković, M. S. (1975): Planinska jezera Crne Gore. Posebno izdanje društva za nauku i umjetnost Crne Gore, Odjeljenje Prirod. nauka, knj. 5: 7-228, Titograd.