

Petković Smiljka i Petković Stevan,
Biološki zavod — Titograd

Sastav i karakter planktonskih zajednica dva mala visokoplaninska glacijalna jezera na planini Visitoru i Bogičevici u Crnoj Gori

Abstract

In september 1967 and in July, respectively in September 1970 and May 1971, the planktonic material from Visitorsko and Ridsko Lake was collected. These mountainous glacial lakes on the mountains Visitor and Bogičevica, in the Montenegro, on the above sea-level of 1735 and 1960 meters. A detailed exposition of the composition of planktonic communities is given. The basic components of phytoplanktonic complex of both lakes are **Conjugatophyceae — Desmidiaceae, Chlorophyceae — Chlorococcales and Bacillariophyceae — Pennales**, and the composition of their varieties with different ecological orientation, has a weakly expressed mezzotrophic character. The Zooplankton in both lakes is composed of **Rotatoria**, lower number of varieties **Cladocera** and **Copepoda**, and the difference appears in the presence of the larva **Chaoborus cristallinus** in the Visitorsko, and **Stentor sp.** in the Ridsko Lake. Both lakes show more or less certain distinctions of the beginning or of transit moors.

Sadržaj: Uvod. — Materijal i metodika. — Neke karakteristike istraživanih biotopa. — Rezultati rada. — A. Fitoplankton. B. Zooplankton. — Zaključci. — Rezime. — Literatura.

1. UVOD

Podaci o istraživanjima planinskih jezera u Crnoj Gori potiču s početka ovog vijeka. Oni se odnose na različite aspekte posmatranja i obrađuju različitu problematiku u vezi sa njima, Geografska istraživanja i posebno problematiku glacijacije, odnosno ledničke

erozije, naročito na Prokletijama, nalazimo u radovima Cvijića (1913) i Milojevića (1935, 1937). Noviji radovi (Vidović, Rubežanin, 1959; Bešić, 1969) i drugi odnose se na geologiju i tektoniku crnogorskih planina.

Stevanović D. (1953), piše o ribama i prirodnim znamenitostima gusinjsko-plavskog basena i okolnog dela Prokletija i daje vrlo lijepe opise Ridskog i Visitorskog jezera, a Radovanović (1957) istražujući životinjski svijet planinskih jezera, među kojima pominje izvjesna durmitorska, zadržava se kratko i na Ridskom jezeru opisujući, uglavnom, neke predstavnike insekata ovog jezera i njegove najbliže okoline.

Ozbiljniju i detaljniju studiju o biometrijskim i ekološkim analizama populacija pojedinih jezerskih, planktonskih vrsta daje Pljakić M. (1961), u čijem radu o *Daphnia longispina*, nalazimo podatke za mnoga crnogorska jezera, a među njima i za Ridsko.

Morfometrijska i geografsko-fizičko-limnološka istraživanja započinje Stanković M. S. (1967, 1968), koji se posebno zadržava na fizičko-limnološkim karakteristikama Visitorskog i Plavskog jezera, a u morfometrijskim istraživanjima, među 36 crnogorskih planinskih jezera, daje podatke i za Visitorsko i Ridsko jezero.

Prva, nepotpuna, sezonska hidrobiološka istraživanja na brojnim planinskim jezerima Crne Gore, među njima i na Visitorskom, izvršila je ekipa Biološkog zavoda iz Titograda, 1967. (Ivanović et al., 1968).

Podaci o faunističkim istraživanjima, pojedinih grupa planktonskih organizama u jezerskim i drugim stajaćim slatkovodnim biotopima Crne Gore, nalaze se u radu Petković St. 1970, u kome se, između ostalih, pominju i Ridsko i Visitorsko jezero.

2. MATERIJAL I METODIKA

Istraživana jezera posjećena su jedanput (Visitorsko 21. IX 1967) odnosno triput (Ridsko 8. VII i 5. IX 1970. i 28. V 1971), sa ciljem da se ustanove sastav i karakter planktonskog svijeta ova dva mala lednička jezera u prokletijskom masivu, koja su karakteristična po manje ili više izraženoj tendenciji zarašćivanja i pretvaranja u tresave. Sakupljen je planktonski materijal, i fiksiran i obrađivan standardnim metodama. Materijal je poslužio za kvalitativnu i kvantitativnu analizu. Uporedo sa uzimanjem planktonskih proba, ubilježavani su i neki fizičko-hemijski podaci od osnovnog značaja za živi svijet ovih voda. Analize biološkog i hemijskog materijala izvršene su u laboratorijama Biološkog zavoda, na Skadarskom jezeru.

3. NEKE KARAKTERISTIKE ISTRAŽIVANIH BIOTOPA

Visitorsko jezero. Jezero je posjećeno 21. IX 1967. u doba veoma niskog vodostaja. Nalazi se na nadmorskoj visini od 1735 m. Ovo je malo, ovalno jezero, tzv. »gorsko oko« s površinom od jedva 0,5 ha. Ledničkog je porijekla a dobilo je ime po istoimenoj planini Visitoru, i smješteno je u jednom od njenih najnižih cirkova (Stevanović D. 1953. god.). Geografski položaj jezera je 42° 37' 30" sjeverne geografske širine i 19° 53' 01" istočne geografske dužine. Podlogu na kojoj leži jezero čine vododržljivi škrljci a okolne su stijene od krečnjaka (Stanković M. S. 1967).

Šuma oko jezera sastavljena je od jele, smrče, bora i bukve, i spušta se gotovo do same vode čija je boja tamnozelena. Mjestimično njenu površinu prekriva mrkožuto-crvenkasta skrama od humusnih materija. Ne vidi se odakle se jezero snabdijeva vodom, jer u ovom trenutku nema potoka koji utiču u njega, niti koji iz njega stiže. Jezero djeluje kao bara, koja se, vjerovatno, napuni vodom u jesen, kad padaju kiše, ili u proljeće od otopljenog snijega. Jedino, na samoj obali, neposredno uz ivicu vode, cure mikro izvori. Teren je oko jezera vlažan, mjestimično sa manjim nakupinama sfagnuma. U najbližoj okolini nalazi se nekoliko katuna u kojima seljaci toga kraja čuvaju ljeti ovce. Raskvašen »gnoj« sliva se u jezero. Vodene



Visitorsko jezero: sfagnumsko ostrvo

makrofitske vegetacije gotovo nema. Mjestimično, uz obalu, vire raštrkane male grupe stabljika *Scirpus*, *Juncus* i *Carex*. Voda jezera je zasjenjena, pa nije pod punom dnevnom insolacijom. Dobrim dijelom jezero je zaraslo i pretvorilo se u tresavu, odnosno sfagnumsko ostrvo, debljine 1 m, koje se ugiba pod nogama (sl. 1). Dubina vode, u različitim dijelovima jezera, u posjećenom periodu, različita je, i varira između 0,80 i 3 m. Temperatura vode na 0 m u 12h iznosila je 12°C. Sadržaj O₂ na površini vode je 83,50%. Međutim, prisustvo prilične količine nemineralizovanog detritusa u mulju proizvodi slabo kiselu reakciju vode sa pH vrijednošću 6,5.

Ridsko jezero. Nalazi se na planini Bogičevici, istočno od Gusinja, glečerskog je porijekla i predstavlja morenom zagaćenu rječnu dolinu (Bešić, 1969). Leži ispod Ridskog krša (2 358 m) na nadmorskoj visini od 1 960 m blizu jugoslovensko-albanske granice. Izduženog je oblika, s površinom od oko 30 000 m² a okružuju ga rijetka stabla borova, od grmova unakažena i stravičnog izgleda, i velike krečnjačke gromade stijena (sl. 2). U neposrednoj okolini



Ridsko jezero

nalazi se bogata četinarska šuma. Najveća dubina je 10 m. (Stevanović, 1953). Mi smo izmjerili dubinu oko 6 m. Obale su kamenite i strme. Dno obalskog regiona pretežno je od kamenih blokova različite veličine. U jezeru nema makrofitske emerzne vegetacije. Providnost je vode u obalskoj zoni do dna. Voda je veoma bistra i tamnozeleno boje. Površina jezerske vode neznatno je za-

sjenjena, pa je skoro pod punom dnevnom insolacijom. Proces zarastanja primjećuje se na istočnoj strani jezera, gdje je ono znatno pliće, ali nije tako izražen kao kod Visitorskog jezera. Nijesu primijećene ni otoke ni dotoke. Jezero se puni vodom od kiša ili istopljenog snijega.

Prema našim podacima, od 5. IX 1970. u 10h, temperatura vode na 30 cm ispod površine iznosila je 7°C; vrijednost pH iznosi 6,7. Zasićenost vode kiseonikom relativno je visoka 81,46%. U trenutku posmatranja primijećeno je prisustvo u vodi slobodne ugljene kiseline od 2,42 mg/l; hlorida ima oko 8 mg/l; cjelokupna tvrdoća u njemačkim stepenima iznosi 0,56; kalcijuma ima 4 mg/l, magnezijuma 4,37 mg/l, CaO — 5,60 mg/l. Suvi ostatak u filtriranoj vodi iznosi 0,6 mg/l a u nefeltriranoj vodi 1,20 mg/l.

4. REZULTATI RADA

U prethodnom saopštenju o hidrobiološkim istraživanjima nekih visokoplaninskih jezera Crne Gore (Ivanović et al. 1968) dati su samo orijentacioni podaci o sastavu zajednice alga i zooplanktona Visitorskog jezera. Ovdje se daju detaljnija zapažanja kvalitativnog sastava septembarskog fito- i zooplanktonskog kompleksa ovog teško pristupačnog visokoplaninskog jezera. Riđsko jezero, iako na većoj nadmorskoj visini, pristupačnije je pa je posjećeno u tri maha, ali do sada nije bilo nikakvih objavljenih podataka o planktonu ovog jezera.

A. FITOPLANKTON

a) Floristički sastav alga Visitorskog jezera

(tabela 1. u prilogu)

U materijalu iz septembra 1967. zabilježeno je oko 90 vrsta i varijeteta, što, naravno, nije apsolutni broj oblika u ovom aspektu, a pogotovo ne u ovom jezeru. U sastavu fitoplanktonske zajednice ovog jezera, u posmatranom periodu, učestvuju, uglavnom, sve osnovne grupe alga. Najbrojnije oblicima su *Chlorophyceae* (26 vrsta), kojih u ukupnom broju utvrđenih alga ima 29,88%, zatim slijede *Conjugatophyceae -Desmidiiales* (25 vrsta), 28,74%. Na trećem mjestu su *Bacillariophyceae* (22 vrste), 25,29%. Učešće ostalih grupa alga (*Cyanophyceae*, *Euglenophyceae* i *Dinophyceae*) gotovo je neznatno, od 2,30 do 6,89% (tabela 2). Valja ukazati i na odsustvo u ovom aspektu pripadnika iz grupe *Chrysophyceae*. Planktonska flora je inače vrlo siromašna i nema izrazito dominantnih vrsta,

zapravo u ovom aspektu nema vodenog cvijeta. U grupi *Conjugatophyceae -Desmidiiales* (tabela 3) neki rodovi se javljaju sa skromnim brojem vrsta: *Cosmarium* — 4, *Euastrum* — 3, *Closterium* — 3 dok se većim brojem vrsta odlikuje samo *Staurastrum* — 10, a ostali su zastupljeni sa po jednom vrstom. Grupu *Chlorophyceae* karakteriše nešto veći broj oblika, naročito iz rodova *Pediastrum* — 7 i *Scenedesmus* — 6. Ostali rodovi ove, kao i ostalih grupa, takođe su predstavljeni samo manjim ili pojedinačnim brojem vrsta.

Iako kvantitativno gotovo pojedinačno učestvuju u produkciji fitoplanktona ovog jezera, fizionomijski se jasno izdvajaju u ovom aspektu tri grupe alga: *Conjugatophyceae*, *Chlorophyceae* i *Bacillariophyceae*. Naročito *Desmidiiales* ovdje imaju vidnu ulogu, dajući određen pečat izgledu i sastavu cjelokupnog fitoplanktonskog kompleksa. Među relativno brojnim oblicima ove grupe nalaze se i izrazito kosmopolitski i nizijski oblici kao *Closterium aciculare*, *Cosmarium pachydermum* i naročito *Hyalotheca dissiliens*; *Pleurotaenium trabecula*, *Staurastrum senarium*, zatim ubikvist *Cosmarium laeve* i *Staurastrum teliferum*. Interesantno je odsustvo kosmopolitskog oblika *Closterium moniliferum* u vodi Visitorskog jezera. *Zygnematales* imaju ovdje samo jednog svog predstavnika *Spirogyra* sp.

Prisustvo donekle ekološki izdiferenciranih oblika, kao što su acidofilne vrste *Closterium striolatum*, *Staurastrum orbiculare* i *Staurastrum teliferum*, kao i većeg broja bazofilnih, odnosno oligotrofnih ili oligosaprobiontnih vrsta, kao što su *Cosmarium pachydermum*, *Hyalotheca dissiliens*, *Closterium lunula*, *Pleurotaenium trabecula*, *Cosmarium laeve*, *Micrasterias papilifera* i *Euastrum* (*E. oblongum*, *E. denticulatum* i *E. binale*), ili pak končasta *Spirogyra* sp., ukazuje na promjenljive ekološke uslove: pri nadolaženju voda, za vrijeme jesenjeg i proljećnog kišnog, odnosno nivalnog perioda, (promjena pH vode) ili pak u vrijeme letnog i ranojesenjeg stagnantnog, relativno suvog perioda niskog vodostaja, kada se stvaraju u blažoj formi eutrofno-distrofne prilike u ovom malom vodenom biotopu ali uglavnom ipak pokazuje težnju ka oligotrofiji.

S obzirom na heterogen sastav predstavnika *Desmidiiales*, gdje odnos *Staurastrum* — *Cosmarium* — *Euastrum* — *Closterium* karakteriše sociološku strukturu ove grupe alga Visitorskog jezera, u momentu istraživanja, moglo bi se govoriti o tresavi prelaznog tipa. Ovu principijelnu pretpostavku donekle potvrđuje i prisustvo izvjesnog broja oblika kao što su *Closterium striolatum*, arktički elemenat, *Closterium lunula* i *Euastrum oblongum*, tipični za prelazne tresave, koji su inače specifični za sfagnumske vode većih nadmorskih visina.

Značajnu komponentu fitoplanktonske zajednice Visitorskog jezera, u trenutku posmatranja, predstavlja grupa jednoćeličnih, kolonijalnih i končastih *Chlorophyceae*, iz koje se u pogledu broja vrsta

i varijeteta, vidno izdvajaju *Chlorococcales* sa 24 vrste i varijeteta iz 9 rodova. Od končastih oblika prisutan je u malom broju primjeraka samo *Oedogonium* sp., dok je od *Volvocales*, takođe kao rijetka, konstatovana samo *Pandorina morum*. Za razliku od *Conjugatophyceae-Desmidiiales*, pretežno oligo-distrofnih oblika, nađeni predstavnici *Chlorophyceae*: *Tetraedron* (*T. minimum*, *T. caudatum*), *Scenedesmus quadricauda* i *Pandorina morum*, mahom indiciraju nešto eutrofnije stanje vode. Mnogi su od zabilježenih vrsta planktonski oblici i konstatovani su i u drugim stajaćim, slatkim, planinskim i nizijskim vodama Crne Gore (Milovanović, 1967, i Petković S m., 1968, 1970). Karakterističan odnos za sociološki sastav *Chlorophyceae-Chlorococcales*, u ovom jezeru, bio bi *Pediastrum* — *Scenedesmus*.

Bacillariophyceae, sa 22 vrste i varijeteta, predstavljaju, takođe, značajnu komponentu fitoplanktonskog kompleksa Visitorskog jezera, i svojom raznovrсношću pokazuju u trofičkom smislu, mješovitu tendenciju od katarobno-oligosaprobni (*Diatoma hiemale*, *Pinnularia gibba*), preko varijabilnih oligo-betamezosaprobni (*Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Meridion circulare*, *Diatoma vulgare*, *Rhopalodia gibba*), do beta-mezosaprobni, kao što su *Stauroneis anceps*, *Gomphonema olivaceum*, vrste roda *Cymbella* i *Nitzschia*. Diatomejska flora sastavljena je od 95,45% predstavnika *Pennales* i samo 4,55% *Centrales* (*Melosira* sp.). Vrste *Cyclotella* odsustvuju.

Euglenophyceae predstavljene su malim brojem vrsta, i kao pojedinačne ili rijetke individue egzistiraju u zajednici alga. Samo vrste *Phacus* (*Ph. acuminatus* subsp. *megapyrenoides*, *Ph. longicauda* i *Ph. tortus*), u ovom momentu zastupljene su nešto većim brojem individua.

Rijetki ili pojedinačni su i oblici iz grupe *Cyanophyceae*, u kojoj je utvrđen vrlo mali broj uglavnom planktonskih vrsta: *Merismopedia tenuissima*, *Microcystis aeruginosa* i *Nostoc planctonicum*.

Grupu *Dinophyceae* reprezentuju planktonski oblici *Ceratium hirundinella* i *Peridinium cinctum*, ali njihova mala individualna brojnost prije ukazuje na oligo-mezotrofne uslove ovakve sredine.

Raznovrsnost oblika iz različitih grupa fitoplanktonskog kompleksa septembarskog aspekta Visitorskog jezera i njihova slabija ili jača ekološka izdiferenciranost i trofičke tendencije, od oligo-preko mezo- do eutrofnih oblika, nagovještava složenije metaboličke procese u vodi ovog malog prelaznog sfagnumskog biotopa, i ukazuje na potrebu istraživanja i u drugim vremenskim aspektima u toku godine, pogotovo što izračunavanje fitosociološkog koeficijenta (po Thunmark-u i Nygard-u 1945, 1947), koji za ovo jezero iznosi 1,04 pokazuje, da ovo jezero, u ovom aspektu, naginje slaboj eutrofizaciji, odnosno pripada mezotrofnom tipu voda.

b) Floristički sastav alga Ridskog jezera u periodu 1970-1971.
(tabela 4. u prilogu)

Sakupljene probe fitoplanktonskog materijala iz Ridskog jezera u julu i septembru 1970. i maju 1971. pružaju malo više mogućnosti za upoznavanje cenološkog sastava zajednice alga ovog malog, izrazito visokoplaninskog glacijalnog jezera u Crnoj Gori. Fitaplanktonsku zajednicu ovog jezera, u ovom periodu, izgrađuje 7 različitih grupa alga: *Conjugatophyceae*, *Chlorophyceae*, *Bacillariophyceae*, *Cyanophyceae*, *Euglenophyceae*, *Chrysophyceae* i *Dinophyceae*. Ukupno je utvrđeno 79 vrsta i varijeteta iz 45 rodova. Najvećim brojem oblika ističe se grupa *Conjugatophyceae* (32 vrste), od čega većina (28 vrsta) pripada redu *Desmidiiales*. Druga je po broju vrsta grupa *Chlorophyceae* sa 18 vrsta iz 12 rodova, od kojih 16 vrsta otpada na *Chlorococcales*. Treća značajna komponenta zajednice alga je grupa *Bacillariophyceae*, sa 14 vrsta iz 10 rodova. Najveći broj vrsta (13) otpada na *Pennales*. U okviru ostalih grupa učestvuje manji broj oblika, i njihov broj varira između dvije i pet vrsta. Poseban položaj i produkciono-trofički značaj imaju prve tri grupe alga: *Conjugatophyceae-Desmidiiales*, *Chlorophyceae-Chlorococcales* i *Bacillariophyceae-Pennales*. Stoga je njima i u tekstu posvećena nešto veća pažnja.

Brojni odnos grupa u okviru zajednice alga prikazan je na tabeli 5.

Najvećim brojem vrsta (13 do 17), u sva tri aspekta, odlikuje se grupa *Conjugatophyceae-Desmidiiales* sa 33,34% u julu i 38,63 i 50% u septembru, odnosno u maju. Najveći broj vrsta *Desmidiiales* (17) utvrđen je u septembru. Indeks učešća ostalih *Conjugatophyceae* u zajednici alga neznatan je, i najveći je u julu, kada iznosi 7,69%. Ovdje dolaze vrste *Netrium digitus*, *Spirogyra Grewilleana* i *Zygnema* sp.

Julski i septembarski aspekt, u kvantitativnom smislu, odlikuju se jačim razvićem *Hyalotheca dissiliens*, oligosaprobnog, končastog, montanog oblika velikih ekoloških mogućnosti, čija se pojava, malog broja individua, primjećuje i u maju. U julu *Desmidiiales* zajednicu čine vrste iz rodova *Micrasterias*, *Desmidium*, *Arthrodesmus*, *Hyalotheca*, *Staurastrum*, *Euastrum*, *Cosmarium* i *Closterium*. Uglavnom su to, inače, rasprostranjeni oblici oligotrofne grupacije kao: *Micrasterias Thomasiana* var. *notata*, *Staurastrum dejctum*, *Euastrum ansatum* var. *robustum*, *E. pinnatum*, *E. verrucosum*. Ovdje nalazimo i predstavnike izrazito kiselih voda, kao npr. *Desmidium swartzii* i *D. aptogonum*. Ili su to oblici koji naginju alkalnim vodama, kao što je *Cosmarium impressulum*, ili su oligotrofni-bazofilni i tipični za tresave prelaznog tipa, kao *Closterium lunula*, koji se ovdje sreće u priličnom broju individua, ali ima i acidofilnih kao npr. *Closterium rostratum*. Na kraju, i prisustvo nekih oligotrofnih predstavnika

Conjugatophyceae Zygnematales, kao što su *Spirogyra Grewilleana* i *Zygnema sp.*, koje su u ovom trenutku predstavljene mnoštvom fertilnih (*Spirogyra Grewilleana*) i sterilnih konaca (*Zygnema sp.*), indicira oligotrofiju ovog visokoplaninskog jezera.

Julskoj oligotrofnoj garnituri u septembarskom aspektu pridružuju se još neki oligotrofni oblici, kao *Euastrum ansatum*, *E. delta*, *E. denticulatum*, kao i montani oblik *Euastrum verrucosum*, ili, pak, subalpski elemenat *Cosmarium Hammeri*, ali i jedan iz grupe izrazito eutrofnih ili betamezosaprobnih oblika, bazofilnog karaktera, *Closterium moniliferum*, tipičan za nizijske vode, kao i acidofilna vrsta *Closterium rostratum*. Međutim, naročito intenzivno razvija se u ovom momentu i daje osnovni karakter čitavom aspektu, pored *Hyalotheca dissiliens*, i *Arthrodesmus triangularis*, tipičan stanovnik sfagnumskih voda.

Pored septembarskih, u maju nalazimo još neke oblike od kojih su neki iz grupacije acidofilnih, kao *Staurastrum teliferum*, ili su planktonski oblici, kao kosmopolitska vrsta *Closterium aciculare*. Neki su nedovoljno izdiferencirani, kao *Closterium ulna*, ili *Euastrum bidentatum* i *Staurastrum alternans*, ili *Cylindrocystis brebissoni*. Vrste roda *Cosmarium*, izuzev jedne, *Cosmarium sp.*, nijesu zastupljene u majskoj zajednici alga. Od montanih elemenata sreće se *Euastrum verrucosum*. Najfrekventniji rodovi *Desmidiiales* vrstama, u sva tri aspekta, jesu *Euastrum*, *Closterium* i *Cosmarium*, dok bi se brojni odnos vrsta i njihova učestanost u okviru grupe mogao predstaviti tabelom 6.

Tako imamo karakterističan odnos u julu *Euastrum* — *Cosmarium* — *Closterium* — *Desmidium*; u septembru *Euastrum* — *Closterium* — *Cosmarium*, i u maju *Euastrum* — *Closterium* — *Staurastrum*.

Valja napomenuti da u zajednici *Desmidiiales* Ridskog jezera ne učestvuju acidofilni oblici *Staurastrum orbiculare*, kao ni široko rasprostranjeni arкто-alpski oblik *Closterium striolatum*, takođe su odsutne i kosmopolitske, bazofilne vrste: *Cosmarium laeve* i *C. Pachydermum*, zatim *Pleurotaenium trabecula* i, tipičan za prelazne tresave, *Euastrum oblongum*, dok se svi ovi oblici mogu naći u Visitorskom jezeru.

U grupi *Chlorophyceae*, u čijem sastavu su pretežno zastupljene *Chlorococcales*, sa oko 18, u julu, odnosno oko 16% u septembru, nešto abundantniji je *Pediastrum*, u septembru, sa 37,50% u okviru svoje grupe, sa vrstama: *Pediastrum boryanum var. rugulosum*, *P. clathratum* i *P. tricornutum*. U florističkom smislu od interesa su vrste: *Apicocystis Brauniana*, *Coelastrum Bohlini*, *Palmodictyon viride*, u julu, i *Didymocystis planctonica*, u maju. U cenotičkoj strukturi čitave grupe preovlađuju, naročito u julskom i septembarskom aspektu, oblici iz grupe orijentisane prema eutrofičnom dijelu skale. Majski

aspekt je floristički najsiromašniji, i predstavljen je sa nekoliko *Pediastrum* vrsta i *Didimocystis planctonica*. U okviru čitave zajednice alga najveće procentualno učešće grupe *Chlorophyceae* iznosi 20,52 u julu, tj. 18,18^{0/0} u septembru, kada je fitoplanktonska zajednica najbogatija vrstama (44), dok u reduciranoj i, zbog velike nadmorske visine, i niske temperature vode, tek rano proljećnoj zajednici, taj indeks iznosi 15,38^{0/0}, ali je znatno veći nego u ostalih grupa (tabela 5).

Grupu *Bacillariophyceae*, u sva tri aspekta, čine, pretežno, *Pennales*, sa različitim indeksom učešća u zajednici alga (tabela 5). On za čitavu grupu varira u granicama od 11,54, u maju, do 20,45, u septembru, kada je zabilježen i najveći broj vrsta (9), među kojima, kao i u ostalim momentima istraživanja, preovlađuju oblici iz oligotrofne formacije: *Tabellaria flocculosa*, *Pinnularia subcapitata* i dr., ili oblici koji preferiraju i oligotrofne, ali i malo eutrofnije sredine, i imaju veću ekološku valencu u odnosu na promjenljive uslove sredine, a naročito na vrijednost pH. Od *Centrales* interesantna je *Melosira islandica*, oligosaprobni, planktonski oblik, sa pojavom u julu, koju u septembru smjenjuje *Melosira italica*, betamezosaprobni oblik. Oba oblika razvijaju se u priličnom broju individua. Kao i u Visitorskom jezeru, i ovdje je, u trenucima istraživanja, zapaženo odsustvo oligotrofnih *Centrales-Cyclotella*-vrsta.

Vrlo je mali broj vrsta nađen iz ostalih grupa alga, i mala je njihova individualna brojnost, pa imaju samo značaja u florističkom smislu. Konstatovani oblici uglavnom su široko rasprostranjene planktonske forme, kao *Gomphosphaeria lacustris* i *Nostoc planctonicum*, iz grupe *Cyanophyceae*; zatim floristički vrlo interesantan *Trachelomonas furcata*-*Euglenophyceae*; *Synura uvella*, *Dinobryon divergens*-*Chrysophyceae*, i ubikvisti *Ceratium hirundinella* i *Peridinium cinctum*-*Dinophyceae*. Pored toga, neki od navedenih oblika ekološki su indiferentne ili veoma tolerantne forme na promjenljive uslove sredine, pa zahvaljujući ovome razvijaju rijetke populacije iskorišćavajući u potpunosti, za svoje potrebe, sav raspoloživi hranljivi materijal.

I u ovom visokoplaninskom glacijalnom jezeru fitoplanktonska zajednica ima vrlo mozaičan izgled. Njeni članovi pokazuju, takođe, slabije ili jače, određenu ekološku valentnost i trofičku usmjerenost od eutrofno-oligotrofnih *Desmidiiales*, preko znatnog broja eutrofnih *Chlorococcales*, do oligotrofnih *Pennales*. Fitosociološki koeficijent (po Thunmark-u i Nygaard-u, 1945, 1947), koji za ovo jezero iznosi 0,5 u maju, odnosno 1 i 0,7, u julu i septembru, pokazuje da ovo jezero u različitim aspektima, zavisno od promjena ekoloških faktora sredine, varira od oligotrofnog, u rano proljeće, preko slabo eutrofnog, tj. mezotrofnog, u rano ljeto, do oligotrofnog, pred kraj ljetnog perioda. Montani i karakteristični za prelazne tresave oblici *Cylindrocystis Brebissonii* i *Netrium digitus*, iz Ridskog jezera, poz-

nati su i za druge tresave u našoj zemlji (Milovanović, 1960).

Među zabilježenim algama, u oba jezera, pretežno su široko zastupljene rasprostranjene i obične vrste, ali su nađeni i neki rjeđi montani, subalpski, čak i arktualpski elementi, kao što su *Euastrum verrucosum*, *Cosmarium Hammeri*, *Closterium striolatum*, *Diatoma hiemale* var. *mesodon*, *Eunotia robusta* var. *tetraodon*. Od interesa je, takođe, da su u vodi Ridskog jezera, na relativno velikoj nadmorskoj visini (oko 2 000 m), konstatovani oblici kao *Fragillaria crotonensis* i *Dinobryon divergens*, dok isti u Visitorskom jezeru (1 735 m n. m.) u trenutku posmatranja potpuno odsustvuju.

Najfrekventniji rodovi u fitoplanktonskoj zajednici oba jezera jesu *Staurastrum*, *Closterium*, *Euastrum* i *Cosmarium* iz grupe *Desmidiaceae*. Karakterističan odnos za sociološku strukturu ove grupe alga jeste *Staurastrum* — *Cosmarium* — *Euastrum* — *Closterium*, u Visitorskom jezeru, dok je taj odnos nešto drukčiji u Ridskom jezeru, i mogao bi se predstaviti: *Euastrum* — *Cosmarium* — *Closterium*, u julu, i *Euastrum* — *Closterium* — *Cosmarium*, u septembru, dok je u maju *Euastrum* — *Closterium* — *Staurastrum*. Možda će detaljnija analiza flore *Desmidiaceae*, kao i paleobotanička istraživanja ovih jezera, dati određen odgovor na ovo pitanje, jer sadašnji odnos odstupa od onoga koji karakteriše zajednicu *Desmidiaceae* sjevernih oblasti Evrope i Amerike i oblasti srednje Evrope, kao i gotovo sva naša planinska staništa na kojima su *Cosmarium* vrste u većini mnogo brojnije od vrsta ostalih rodova (Milovanović, 1960). Najveću individualnu brojnost u ovoj grupi alga, pak, pokazuju vrste *Arthrodesmus* (*A. triangularis* i *A. convergens*) i *Hyalotheca dissiliens*, dok su u grupi *Chlorophyceae* najfrekventniji ili se odlikuju većom gustinom populacija rodovi *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Crucigenia*, i vrsta *Spirogyra Grewilleana*, dok se rodovi ostalih grupa alga javljaju pretežno sa po jednom vrstom, i nijedna od njih ne postiže znatnije razviće u posmatranom periodu.

Prisustvo izvjesnog broja oblika iz grupe *Euglenophyceae* ima i tipološki karakter, jer svrstava ove vode u biotope nešto bogatije organskim materijama, što je, vjerovatno, posljedica antropozoogenih faktora.

B. ZOOPLANKTON

a) Karakter i struktura zooplanktonske zajednice Visitorskog jezera u septembru 1967. (tabela 7, u prilogu)

U sastav zooplanktonskog kompleksa u ovom trenutku ulaze *Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda*, *Protozoa* i *Insecta*. Zajednica je vrlo siromašna brojem vrsta (ukupno 28). Najbrojnije su *Rotatoria*. Konstatovana je 21 vrsta, što čini 75% čitave zajednice. Grupu *Cladocera*

predstavljaju samo 4 oblika ili 14,29%. Na ostale članove otpada 10,71%.

Grupu *Rotatoria* karakterišu pretežno kosmopolitski oblici, koji su u biogeografskom smislu veoma rasprostranjeni, jer se sreću u sličnim biotopima Alpa, ali su isto tako konstatovani i na drugim mjestima, na čitavom Balkanskom poluostrvu. Velika većina su stanovnici slatkih stajaćih voda svih tipova, a ima i eurivalentnih, koji nijesu nikakva rijetkost ni u slanim, brakičnim, čak i u tekućim vodama: *Ascomorpha ecaudis*, *Asplanchna priodonta*, *Cephalodella gibba*, *Euchlanis pyriformis*, *Lecane closteroerca*, *Synchaeta stylata*, *Squatinella rostrum*, *Testudinella patina* i *Testudinella eliptica*. Manji broj oblika, i ovdje, živi pravim planktonskim životom, npr. *Ascomorpha ecaudis*, *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis*, *Keratella valga*, *Polyarthra remata* P. *longiremis* i *Synchaeta stylata*. U ovom jezeru živi i bentoska vrsta *Trichocerca longiseta*.

Kvantitativno učešće većeg broja oblika gotovo je beznačajno, jer oni razvijaju vrlo rijetke populacije, koje svojom brojnošću ne utiču na opštu biomasu zooplanktona, već imaju značaja samo za opštu fizionomiju zajednice ovog aspekta. U ovom trenutku masovno razviće postiže samo *Keratella valga*, koja je veoma brojna u svim slojevima vode i na svim horizontalnim tačkama u jezeru, i prosječno na litar vode dolazi oko 530, odnosno 327 individua, što, u svakom slučaju, ima odraza na ukupnu biomasu zooplanktona. Druga po broju individua je *Polyarthra remata* (252, odnosno 176 ind/l). Nešto skromniju gustinu populacije ima *Polyarthra longiremis*.

Kladocerska komponenta veoma je monotona. Dominantno mjesto u njoj zauzima planktonska, inače široko rasprostranjena i u drugim jezerima Crne Gore, *Daphnia longispina* (Petković, St., 1970). U ovom trenutku nađene su pretežno polno zrele ženke, koje nose u tijelu 4 do 12 jajeta, ili već oformljene neonate, ali kod mnogih počela se izgrađivati u tijelu efipijska mrežasto-ljuspasta struktura, koja krije ispod sebe po dva braon ili crna zimska jajeta, ili su mnoge ženke već odbacile potpuno zrele efipijume. Pored brojnih adultnih ženki, kao i juvenilnih formi, kojih je izbrojano i do 56 ind/l, nađeni su i malobrojni mužjaci znatno manjih dimenzija od ženki. Ostale *Cladocera* nalaze se samo kao pojedinačni ili rijetki primjerci i nemaju značaja za biomasu.

Grupu *Copepoda* predstavljaju isključivo *Eudiaptomus vulgaris transilvanicus*, koji je takođe bogato razvio svoju populaciju (do 8 ind/l, pretežno adultnih formi) i u ovom biotopu našao povoljne uslove za svoju egzistenciju. Brojne su ženke sa jajima tipa »resting eggs«, koja su crna i tvrda, dakle nijesu pred izlupljivanjem, i iz kojih će se, vjerovatno, razviti ljetna generacija sljedeće godine, dok prisustvo naupliusa II do IV, kao i kopepodita I do IV, daje povoda za pretpostavku da će se ovogodišnja generacija izgraditi do stupnja

adultnih ženki i mužjaka, ili kopepodita V, koji će, kao »resting stage«, ostati da prezimi u jezerskom mulju, pod ledom, i da se s proljeća pridruži mladoj ljetnoj generaciji, koja nastupa iz »resting eggs« kao nauplius I. Na taj način se, vjerovatno, vrlo efikasno održava, izvjesno vrijeme, jedna, možda reducirana, zimska, potentna generacija adulta, i jedna prolječno-ljetna mlada generacija, koja se održava do sljedećeg polucionog perioda, što je od bitnog značaja u borbi sa nepovoljnim uslovima sredine, i nosi u sebi istorijsko-geološki i biološki smisao.

Bogato razvijenu populaciju ima, takođe, i insekatska larva *Chaoborus cristalinus*, koja je u ovom biotopu zastupljena priličnim brojem individua. Njeno prisustvo ide u prilog tvrdnji da je ovo jezero, u trofičkom smislu, odmaklo nešto dalje, a razlog bi mogao da se potraži u nešto većoj količini organskih materija u vodi, što je posljedica, između ostalog, i djelovanja antropozoogenog faktora.

b) Karakter i struktura zooplanktonske zajednice Ridskog jezera u periodu od 1970. do 1971. (tabela 8)

U sastavu zooplanktonskog kompleksa Ridskog jezera, u posmatranom periodu, učestvuju sve glavne grupe zooplanktera: *Rotatoria*, *Cladocera* i *Copepoda*, ali i *Protozoa*. I ovdje je, u cjelini, ova zajednica vrlo siromašna i monotona. Konstatovano je ukupno 26 oblika. Međutim, njihov broj varira u pojedinim aspektima. Najbogatiji je vrstama septembarski aspekt, kada su utvrđena 23 oblika; nešto siromašniji je julski (15 vrsta), a najslabiji majski, sa 7 vrsta.

Dominantno mjesto zauzima grupa *Rotatoria*, gotovo u svim aspektima. Njeno razviće pokazuje znatan porast u septembru (11 vrsta), što čini 47,83% unutar zajednice. Druga je po broju vrsta grupa *Cladocera*. Njihov broj varira od 3, u maju, do 8 oblika, u septembru. Uopšte uzev, septembar je ovdje najpovoljniji za razvoj zooplanktonskih organizama.

Grupu *Rotatoria* i ovdje karakterišu mahom kosmopolitski, vezani uglavnom za slatke i, rjeđe, slane ili brakične vode, kao planktonski ili bentoski oblici. Ovdje nalazimo u septembru i neke kosmopolitske oblike, kao: *Kellicottia longispina*, *Lepadella ovalis*, *Postclausa hyptopus* i *Synchaeta pectinata*, kojih nema u Visitorskom jezeru u istom periodu.

U kvantitativnom smislu pretežno su pojedinačno zastupljene u sva tri aspekta. Samo se, u julu, izdvaja *Kellicottia longispina*, sa 146 ind/l, i *Synchaeta pectinata* sa 48 ind/l u septembru dok su u drugim aspektima i one samo pojedinačno zastupljene u planktonu.

Kladocerska komponenta ovdje je relativno bogatija oblicima. Konstatovano je ukupno 9 vrsta. Najveći broj vrsta (8) dolazi u septembru, što čini 34,78% zajednice u tom trenutku. Većina su obični

i široko rasprostranjeni oblici, vezani uglavnom za litoral, koji su poznati i u Alpima i na Balkanu, ali su utvrđeni i u mnogim drugim crnogorskim jezerima na većim visinama, kao i u niziji (Petković, 1961; Petković St., 1970).

Dominantnu ulogu u ovoj grupi i glavni udio u biomasi zooplanktona ima planktonska *Daphnia longispina*, koja se u svim slojevima vode bujno razvija, a naročito u septembru (37 ind/l, mahom adultnih formi), kada su nađene brojne ženke, sa već formiranim efipijem, i rijetke juvenilne forme. Interesantno je odsustvo mužjaka u ovom aspektu. U julu populacija je sasvim rijetka i sastavljena iz pojedinačnih ženki i juvenilnih formi; mužjaka nema, a u maju nalazimo samo pojedinačne efipijume, vjerovatno starijeg datuma, slučajno dospjele sa dna u slobodnu vodu. U septembru još jedna kladocerska vrsta — *Scapholeberis mucronata*, ima znatnog udjela u biomasi. Populacija ovog račića (17 ind/l) izgrađena je pretežno od ženki koje nose 1 do 2 jaja ili efipijum sa jednim jajetom. Prisutni su ali malobrojni i mužjaci.

U grupi Copepoda, u kojoj su konstatovane samo 3 vrste, osnovni značaj za biomasu zajednice i dominantnu ulogu u svojoj grupi, ima *Eudiaptomus zachariasii*, koji je zapažen u maju kao nauplius I u pojedinačnim primjercima, ali je u julu vrlo brojna i gusta njegova populacija (17 ind/l pretežno juvenilnih formi), sastavljena od ženki sa jajima i spermatorforima, mužjaka, kopepodita I i naupliusa I do VI, kojih ima naročito mnogo. U ovom aspektu ženke nose 19 do 45 ali ih je najveći broj sa 25 jaja. Sva jaja su pred neposrednim izlupljivanjem, što znači da je razmnožavanje u toku. Najveći broj spermatorfora (23) nađen je u jednog mužjaka. Oni su bili pri lijepljeni za njegov posljednji torakalni segment. Inače ženke nose po jedan spermatorfor, ali ih je bilo i sa 2 do 6, i jedna sa 12 spermatorfora. U septembru populacija je reducirana, nalaze se ženke bez jaja i mužjaci, ali i ženke sa po 1 spermatorforom, kao i nauplius II do III i kopepodit II do V (ženka i mužjak). Najvjerovatnija pretpostavka je da se »resting eggs« razvijaju u avgustu ili, ako se ne razvijaju, što je malo vjerovatno, da populacija prezimljuje na stupnju adulta, kao u slučaju sa *Eudiaptomus vulgaris transilvanicus* iz Visitorskog jezera, jer ovdje, s obzirom na veću nadmorsku visinu (2 000 m), niske temperature i zamrzavanje vode nastupaju, vjerovatno, već u prvim danima novembra, pa je populacija prinuđena da izdrži nepovoljne uslove na najadekvatniji način.

Od ostalih Copepoda u Ridskom jezeru nađen je i *Eucyclops serrulatus*, oblik širokok ekološkog dijapazona, ali u malom broju primjeraka, uglavnom u litoralu. Njegova malobrojna populacija bila je sastavljena i u maju i u julu od ženki, sa jajima, i mužjaka ali i kopepodita i naupliusa. U septembru nije nađen ni jedan njegov stupanj.

Grupa *Protozoa* predstavljena je »čistom kulturom« masovno razvijene populacije *Stentor* sp., crne boje, koja je bila naročito brojna u litoralu (590 ind/l). Populacija ovog protozojskog oblika vodila je slobodan planktonski život. Ovo je prva pojava crnog oblika *Stentor*-a u jezerima, na visokim planinama Crne Gore, i ima određen faunistički značaj. Slična pojava davno je zabilježena u planinskim jezerima Bugarske (Valkanov, 1934).

ZAKLJUČCI

Analizom planktonskog materijala iz glacijalnih, visokoplaninskih jezera, Visitorskog i Ridskog, u Crnoj Gori, koja se nalaze na nadmorskim visinama 1735 odnosno 1960 m n. m., u periodu 1967. i 1970-1971. utvrdili smo:

To su hladne vode sa temperaturom od 7 do 12°C, bez makrofitne emerzne vegetacije, sa relativno velikom količinom kiseonika od 81,46, u Ridskom, do 83,50‰ u Visitorskom jezeru. Vode ovih jezera pokazuju slabo kiselu reakciju sa pH 6,5 (Visitorsko) do 6,7 (Ridsko jezero).

Fitoplanktonske zajednice ispitivanih jezera imaju vrlo mozaičan izgled. Produkciono-trofički i floristički značaj imaju, uglavnom, grupe alga *Desmidiiales*, *Chlorococcales* i *Pennales*. Njihovi članovi pokazuju, slabije ili jače, određenu ekološku valentnost i trofičku usmjerenost od eutrofno-oligotrofnih *Desmidiiales*, preko znatnog broja eutrofnih *Chlorococcales*, do oligotrofnih *Pennales*. Prisustvo izvjesnog broja oblika iz grupe *Euglenophyceae* ima i tipološki karakter, jer svrstava ove vode u biotope nešto bogatije u organskim materijama, što je uslovljeno i antropozoogenim faktorom.

Fitosociološki koeficijent za Visitorsko jezero iznosi 1,04 i pokazuje da ovo jezero, u ovom aspektu, naginje slaboj eutrofizaciji, odnosno pripada tipu mezotrofnih voda, dok je ovaj koeficijent za Ridsko jezero 0,5 u maju, a 1 i 0,7 u julu, odnosno septembru, što pokazuje da ovo jezero, u različitim aspektima, zavisno od promjena ekoloških faktora sredine, varira od oligotrofnog, u rano proljeće, preko slabo eutrofnog tj. mezotrofnog, u rano ljeto, do oligotrofnog pred kraj ljetnog perioda.

Među zabilježenim algama, u oba jezera, pretežno su zastupljene široko rasprostranjene i obične vrste, ali su nađeni i neki rjeđi montani, subalpski i arktualpski elementi, kao što su *Euastrum verrucosum*, *Cosmarium Hammeri*, *Closterium striolatum*, *Diatoma hiemale* var. *mesodon*, *Eunotia robusta* var. *tetraodon*, dok prisustvo oblika kao što su *Closterium striolatum*, *Euastrum oblongum*, *Arthrodesmus triangularis*, koji su tipični za prelazne tresave, i specifični za sfagnunske vode većih nadmorskih visina, nameće zaključak, da

ova jezera pokazuju, više ili manje, izvjesne odlike začetaka ili prelaznih tresava.

Zooplanktonski kompleksi u oba jezera imaju isti sastav grupa: *Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda*, i *Insecta*, u Visitorskom odnosno Protozoa u Ridskom jezeru.

Visitorsko jezero se odlikuje nešto većim brojem oblika iz grupe *Rotatoria*, i prisustvom eutrofne insekatske larve *Chaoborus cristalinus*. Za Ridsko jezero karakteristično je prisustvo većeg broja kladocerskih vrsta, kao i masovna pojava »crnog« eutrofnog oblika iz grupe *Protozoa-Stentor* sp. Brojnije populacije, što ima većeg značaja za biomasu zooplanktona, razvijaju *Keratella valga*, *Polyarthra remata*, *Daphnia longispina*, *Eudiaptomus vulgaris transilvanicus* i *Chaoborus cristalinus*, u Visitorskom, i *Kellikottia longispina*, *Synchaeta pectinata*, *Daphnia longispina*, *Eudiaptomus zachariasii* i *Stentor* sp., uglavnom u julu i septembru, u Ridskom jezeru.

COMPOSITION AND FEATURE OF PLANKTONIC COMMUNITIES OF TWO LITTLE HIGH-MOUNTAINOUS GLACIAL LAKES ON THE MOUNTAINS VISITOR AND BOGIĆEVICA, IN MONTENEGRO

by

Petković Smiljka and Petković Stevan

Biological Institute

Titograd

Summary

Analysing the planktonic material from the glacial, high-mountainous lakes, Visitorsko and Ridsko Lakes, in Montenegro, being situated on 1735, respectively 1960 meters above sealevel, in the year 1967 and during 1970-1971, we have stated: These are cold waters with temperature from 7 to 12°C, without macrophytic emerging vegetation, with relatively high quantity of oxygen amounting to 81,46 in the Ridsko, and to 83,50‰ in the Visitorsko Lake. The waters of these lakes show low acid reaction with pH 6,5 (Visitorsko) to 6,7 (Ridsko Lake).

The phytoplanktonic communities in the examined lakes have a very mosaic appearance. The productive-trophic and floral characteristics are found mainly with the groups of algae *Desmidiiales*, *Chlorococcales* and *Pennales*. Their members show more or less a determined ecological valence and trophic orientation from eutro-

phic-oligotrophic *Desmidiaceae*, and an important number of eutrophic *Chlorococcales* to oligotrophic *Pennales*. The presence of a certain number of variations of the group *Euglenophyceae* has also a typological feature, because it places these waters in the biotopes being a little more rich on organic substances, which is also conditioned by anthropozoogenetic factor.

The phytosociological coefficient on the Visitorsko Lake amounts to 1.04 and it shows that this lake, in this aspect, inclines to low eutrophication, respectively it belongs to the type of mezzotrophic waters, while this coefficient on the Ridsko Lake is 0.5 in May and 1 or 0.7 in July, respectively in September, which shows that this lake varies, in different aspects, due to changes of ecological factors of the surroundings, from oligotrophic in the early spring, to low eutrophic, i. e. mezzotrophic in the early summer and to oligotrophic at the end of the summer period.

Among the stated algae, in both lakes, there are presented mainly the widely spread and common varieties, but there are found also some rare mountainous, sub-alpine and arctoalpine elements, as *Euastrum verrucosum*, *Cosmarium hammeri*, *Closterium striolatum*, *Diatoma hiemale* var. *mesodon*, *Eunotia robusta* var. *tetraodon*, while the presence of the varieties such as *Closterium atriolatum*, *Euastrum oblongum*, *Arthrodesmus triangularis*, being typical for the transit moors and specific for sphagnumic waters of higher above sea-levels, intrudes the conclusion that these lakes show, more or less, certain distinctions of beginnings or of transit moors.

The zooplanktonic complexes on both lakes have the same composition of groups: *Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda* and *Insecta* in the Visitorsko, respectively *Protozoa* in the Ridsko Lake.

The Visitorsko Lake excels in a little higher number of varieties of the group *Rotatoria*, and the presence of eutrophic insectal larvae *Chaoborus cristalinus*. For the Ridsko Lake, the presence of a higher number of cladocerean species is characteristic, as well as the mass appearance of «black» eutrophic variety of the group *Protozoa-Stentor* sp. More numerous populations having higher significance on the biomass of zooplankton, are developing *Keratella valga*, *Polyarthra remata*, *Daphnia longispina*, *Eudiaptomus vulgaris transilvanicus* and *Chaoborus cristalinus* in the Visitorsko, and *Kellikottia longispina*, *Synchaeta pectinata*, *Daphnia longispina*, *Eudiaptomus zachariasii* and *Stentor* sp., mainly in July and September, in the Ridsko Lake.

LITERATURA

1. Bešić, Z. (1969): Geologija Crne Gore, knjiga II. Karst Crne Gore.
2. Bourelly, P. (1966-1970): Les algues d'eau douce, Tom I, II, III, Paris.
3. Cvijić, J. (1913): Ledeno doba u Prokletijama i okolnim planinama. Glas. SKA, sv. XCI, Beograd.
4. Dussart, B. (1969): Les Copepodes des eaux continental d'Europe occidentale, Tom I, II.
5. Fott, B. (1967): Sinice a rasy. Academia, Praha.
6. Gollerbah, M.; Kosinskaja, E.; Poljanskij, V. (1953): Sinezelenie vodorosli. Opred. presnov. vodoroslej, SSSR, 2, Moskva.
7. Hustedt, F. (1930): Bacillariophyta-Susswasserflora Mittelaeuropas H 10. Jena.
8. Hirano, M. (1955-1960): Flora Desmidiarum Japonicarum (I—VII). Contrib. Biol. Labor. Kyoto Univ. Japan.
9. Huber - Pestalozzi (1961-1969): Das Phytoplankton des Susswassers Teil I—5. Stuttgart.
10. Ivanović et al. (1968): Hidrobiološka istraživanja nekih visokoplovninskih jezera Crne Gore. Poljopr. i šumarstvo, XIV, 2, Titograd.
11. Kutikova, A. L. (1970): Kolovratki fauni SSSR. ANSSSR.
12. Lemmermann, E.; Brunthaler, J.; Pascher, A. (1915): Chlorophyceae II Susswasserflora Deutschlands 5.
13. Milovanović, D. (1960): Desmidiaceae sfagnumskih tresava u Srbiji. I Biol. Inst. Zbornik radova, knj. 3, No 8, Beograd.
14. Milovanović, D. (1960): Desmidiaceae sfagnumskih tresava u Srbiji III. Glas. Prir. muz., Beograd, serija B, knj. 15.
15. Milovanović, D. (1963): Desmidiaceae sfagnumskih tresava na planini Tari i Ostrozubu, Biol. Instit.; Zbornik radova, knj. 6, No 4, Beograd.
16. Milovanović, D. (1967): Populaciona struktura i karakter alga makrofiske zone Skadarskog jezera. Arhiv Biol. nauka, Beograd 19 (1—2).
16. Matvienko, A. (1954): Zolotistije vodorosli. Opred. presnov. vodoroslej SSSR 3.
17. Milojević, Z. B. (1935): Sinjajevina, Visitor i Zeletin. Geogr. Vestn. XI, Ljubljana.
18. Nygaard, G. (1947): Hydrobiological studies on some Danish ponds and lakes. Det. Kong. Dansk. Vidensk. Selsk. Bivl. Bkr., 7.
19. Pljakić, M. (1961): Varijabilitet dafnija — *Daphnia longispina* u populacijama izolovanih stajaćih voda. Glas. Prir. muz. Serija B, knj. 17, Beograd.
20. Petković, S. M. (1971): Prilog poznavanju fitoplanktona Skadarskog jezera s posebnim osvrtom na dinamiku i ritam razvika *Ceratium hirundinella*. Poljopr. i šumarstvo, XVII, 1, Titograd.
21. Petković, S. M. (1970): Prilog fauni Crne Gore I. (Crustacea, Phyllozoa, Cladocera). Poljopr. i šumarstvo, XVI, 4, Titograd.
22. Ružička, J. (1964): Desmidiaceen der feuchten Felsen in der Hohen Tatra. Frag. flor. et geobot. 10:103-119.
23. Radovanović, M. (1957): Životinjski stanovnici u planinskim jezerima. Zaštita prirode, II, Beograd.
24. Stanković, M. S. (1967): Planina Visitor. »Priroda« LIV, 9.
25. Stanković, M. S. (1967): Visitorsko jezero. Glas. srp. geogr. društva, XLVII, 2, Beograd.
26. Stanković, M. S. (1968): Morfometrijske karakteristike jezera Jugoslavije. Glas. srp. geogr. društva, LVII, 1, Beograd.
27. Stevanović, D. (1953): Ribe i prirodne znamenitosti Gusinjsko-Plavskog basena i okolnog dela Prokletija. Zaštita prirode, 4—5, Beograd.

28. Stevanović, D. (1956): *Visitorsko jezero*. Nauka i priroda IX, Beograd.
29. Sieminska, J. (1967): Algae from the Toporowy Staw Wyzni Lake in the Tatra Mts. *Acta hydrobiol.*, 9, 1—2, Krakow.
30. Thunmark, S. V. (1945): Zur Sociologie des Susswasser planktons. *Folia Limnol. scand.* 3.
31. Vikanov, A. (1934): *Prinos km hidrofaunata na Bulgaria*, Sofia.
32. Vidović, M. i Rubežanin, D. (1959): *Geološki sastav i tektonika Komova i Visitora*. Geol. glasnik. Zavod za geol. istraž. Crne Gore, knj. III, Titograd.

Tab. 1. Taksonomski pregled alga Visitorskog jezera u septembru 1967.

The floristic composition of Algae in the Lake Visitor in september 1967.

Conjugatophyceae

1. *Arthrodesmus convergens* (Ehr.) Ralfs
2. *Closterium striolatum* Ehr.
3. *Closterium aciculare* (Turp.) West
4. *Closterium lunula* (Müll.) Nitzsch.
5. *Cosmarium pyramidatum* Bréb.
6. *Cosmarium pachydermum* Lund.
7. *Cosmarium laeve* Rabenh.
8. *Cosmarium* sp.
9. *Euastrum oblongum* (Crev.) Ralfs.
10. *Euastrum denticulatum* (Kirch.) Gay
11. *Euastrum binale* (Turp.) Menegh.
12. *Hyalotheca dissiliens* (Smith) Bréb.
13. *Micrasterias papilifera* Bréb.
14. *Pleurotaenium trabecula* (Ehr.) Naeg.
15. *Staurastrum avicula* Bréb.
16. *Staurastrum grande* Bulnh.
17. *Staurastrum hirstum* (Ehr.) Bréb.
18. *Staurastrum megacanthum* Lund.
19. *Staurastrum orbiculare* (Ehr.) Ralfs
20. *Staurastrum subavicula* W. G. S. West
21. *Staurastrum teliferum* Ralfs
22. *Staurastrum senarium* (Ehr.) Ralfs
23. *Staurastrum grande* var. *parvum* West
24. *Staurastrum furcatum* (Ehr.) Bréb.
25. *Sphaerosoma wallichii* Jacobs
26. *Spirogyra* sp.

Chloropyceae

1. *Ankistrodesmus falcatus* var. *radiatus* (Chod.) Lemm.
2. *Crucigenia quadrata* Morren

3. *Crucigenia fenestrata* Schmidle
4. *Crucigenia tetrapedia* (Kirchn.) W. et G. S. West
5. *Characium falcatum* Schroeder
6. *Coelastrum proboscideum* Bohl.
7. *Coelastrum microporum* Naeg.
8. *Oedogonium* sp.
9. *Oocystis solitaria* Wittr.
10. *Pandorina morum* (Müll.) Bory
11. *Pediastrum angulosum* (Ehr.) Menegh.
12. *Pediastrum boryanum* var. *granullatum* (Kütz.) Al. Br.
13. *Pediastrum boryanum* var. *rugulosum* G. S. West
14. *Pediastrum duplex* Meyen
15. *Pediastrum duplex* var. *genuinum* Al. Br.
16. *Pediastrum duplex* var. *reticulatum* Lager.
17. *Pediastrum clathratum* (Schroed) Lemm.
18. *Ccenedesmus armatus* Chod.
19. *Scenedesmus bijugatus* (Turp.) Kutz.
20. *Scenedesmus armatus* fo. *bicaudatus* (Gul - Printz) Chod.
21. *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb.
22. *Scenedesmus spinosus* Chod.
23. *Scenedesmus serratus* fo. *minor* Chod.
24. *Tetradesmus wisconsinensis* G. M. Smith
25. *Tetraedron minimum* (A. Br.) Hansg.
26. *Tetraedron caudatum* (Corda) Hansg.

Bacillariophyceae

1. *Amphora ovalis* Kutz.
2. *Cocconeis placentula* Ehr.
3. *Cymbella naviculiformis* Auerswald
4. *Cymbella helvetica* Kutz.
5. *Cymbella affinis* Kutz.
6. *Caloneis silicula* (Ehr.) Cleve
7. *Diatoma vulgare* Bory
8. *Diatoma hiemale* var. *mesodon* (Ehr.) Grun.
9. *Eunotia robusta* var. *tetraodon* (Ehr.) Ralfs
10. *Eunotia* sp.
11. *Gomphonema intricatum* Kutz.
12. *Gomphonema olivaceum* (Lyngb) Kutz.
13. *Melosira* sp.
14. *Meridion circulare* var. *constricta* (Ralfs) Van Heurck
15. *Navicula* sp.
16. *Nitzschia* sp.
17. *Pinnularia gibba* Ehr.
18. *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müll.
19. *Synedra* sp.
20. *Stauroneis anceps* fo. *gracilis* (Ehr.) Cleve

21. *Tabellaria flocculosa* (Roth.) Kutz.
22. *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kutz.

Cyanophyceae

1. *Merismopedia tenuissima* Lemm.
2. *Microcystis aeruginosa* Kutz.
3. *Nostoc planctonicum* Poretzki et Tschern.
4. *Oscillatoria* sp.
5. *Spirulina* sp.

Euglenophyceae

1. *Euglena* sp.
2. *Phacus acuminatus* subsp. *megapyrenoides* Roll.
3. *Phacus longicauda* (Ehr.) Duj.
4. *Phacus tortus* (Lemm.) Skv.
5. *Trachelomonas superba* Swir. em. Défl.
6. *Trachelomonas* sp.

Dinophyceae

1. *Ceratium hirundinella* (O. F. M.) Schranc
2. *Peridinium cinctum* (Müll.) Ehr.

Tab. 2. Brojni odnosi grupa i njihovo procentualno učešće u okviru zajednice alga Visitorskog jezera u septembru 1967.

Numerical relationship of the groups and their percentage in the frome of community of Algae in Visitorsko Lake in september 1967.

Grupe olga Groups of algae	Broj vrsta Number of spec.	% u grupi % in group	% u zajednici % in commun.
Desmidiiales	25	96,15	28,74
rest Conjugatophyceae	1	3,85	1,15
Svega — total	26	100,00	29,89
Chlorococcales	24	92,31	27,58
rest Chlorophyceae	2	7,69	2,30
Svega — total	26	100,00	29,88
Pennales	21	95,45	24,13
rest Bacillariophyceae	1	4,55	1,15
Svega — total	22	100,00	25,29
Cyanophyceae	5		5,75
Euglenophyceae	6		6,89
Dinophyceae	2		2,30
UKUPNO — TOTAL	87		100,00

Tab. 3. Brojni odnos rodova i vrsta *Conjugatophyceae* i njihova učestanost u Visitorskom jezeru u septembru 1967.

Numerical relationship of the genus and species *Conjugatophyceae* and their frequency in Visitorsko Lake in september 1967.

Rod Genus	VII 1967.	
	Broj vrsta Number of spec.	%
<i>Arthrodesmus</i>	1	3,85
<i>Closterium</i>	3	11,53
<i>Cosmarium</i>	4	15,38
<i>Euastrum</i>	3	11,53
<i>Hyalotheca</i>	1	3,85
<i>Micrasterias</i>	1	3,85
<i>Pleurotaenium</i>	1	3,85
<i>Staurastrum</i>	10	38,46
<i>Sphaerososma</i>	1	3,85
<i>Spirogyra</i>	1	3,85
Ukupno Total	26	100,00

Tab. 4. Taksonomski pregled alga Ridskog jezera u periodu 1970-1971.
The floristic composition of Algae in the Lake Ridsko in 1970-1971.

<i>Conjugatophyceae</i>	1970. 8. VII	1970. 5. IX	1971. 28. V
1. <i>Arthrodesmus triangularis</i> Lagerh.	±	+	+
2. <i>Closterium rostratum</i> Ehr.	+	+	
3. <i>Closterium gracile</i> Breb.		±	+
4. <i>Closterium littorale</i> Gay		+	
5. <i>Closterium lunula</i> (Müll.) Nitzsch.	+	±	
6. <i>Closterium ulna</i> Focke.			+
7. <i>Closterium aciculare</i> West			±

8. <i>Closterium moniliferum</i> (Bory) Ehr.			+
9. <i>Cosmarium Hammeri</i> Reinsch.			+
10. <i>Cosmarium Boeckii</i> Wille			+
11. <i>Cosmarium impressulum</i> Elfv.	+		
12. <i>Cosmarium subcostatum</i> West	+		
13. <i>Cosmarium</i> sp.			+
14. <i>Desmidium aptogonum</i> Breb.	+		
15. <i>Desmidium Swartzii</i> Ag.	+	+	
16. <i>Euastrum verrucosum</i> Ehr.	+		+
17. <i>Euastrum denticulatum</i> (Kirch.) Gay		+	
18. <i>Euastrum pinnatum</i> Ralfs	+	+	
19. <i>Euastrum ansatum</i> Ehr.		+	+
20. <i>Euastrum ansatum</i> var. <i>robustum</i> (Ehr.) Duc.	+	+	
21. <i>Euastrum didelta</i> Ralfs		+	
22. <i>Euastrum bidentatum</i> Naeg.			+
23. <i>Euastrum</i> sp.			+
24. <i>Hyalotheca disiliens</i> (Sm.) Breb.	+	+	+
25. <i>Micrasterias thomasi</i> Arch. var. <i>notata</i> (Nordst.) Grönb.		+	+
26. <i>Netrium digitus</i> (Ehr.) Itzigs and Rothe	+	+	
27. <i>Spirogyra Grewileana</i> (Hass.) Kütz	+	+	
28. <i>Zygnema</i> sp.	+		
29. <i>Staurastrum dejectum</i> Breb.	+	+	
30. <i>Staurastrum teliferum</i> Ralfs			+
31. <i>Staurastrum alternans</i> Breb.			+
32. <i>Cylindrocystis Brebissonii</i> Menegh.			+

Chlorophyceae

1. <i>Apiocystis Brauniana</i> Naeg.	+		
2. <i>Crucigenia quadrata</i> Morren	+		
3. <i>Crucigenia rectangularis</i> (A. Br.) Gay		+	
4. <i>Cladophora</i> sp.		+	
5. <i>Characium limneticum</i> Lemm.		+	
6. <i>Coelastrum Böhlneri</i> Schmidle u. Senn.	+		
7. <i>Didymocystis planctonica</i> Korschik			+
8. <i>Elakatotrix gelatinosa</i> Wille		+	
9. <i>Eudorina elegans</i> Ehr.	+		

10. <i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Menegh.	+		+
11. <i>Pediastrum boryanum</i> var. <i>rugulosum</i> West			+
12. <i>Pediastrum clathratum</i> (Schroed) Lemm.			+
13. <i>Pediastrum tricornutum</i> Borge			+
13. <i>Pediastrum tetras</i> (Ehr.) Ralfs			+
14. <i>Palmodiction viride</i> Kutz.	+		
15. <i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Breb.	+	+	
16. <i>Scenedesmus</i> sp.			+
17. <i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i> (Schroed.) Lemm	+		

Bacillariophyceae

1. <i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cleve	+	+	
2. <i>Cymbella</i> sp.			+
3. <i>Diatoma vulgare</i> Bory			+
4. <i>Diatoma vulgare</i> var. <i>capitulata</i> Grunow	+	+	
5. <i>Eunotia robusta</i> var. <i>tetraodon</i> (Ehr.) Ralfs		+	
6. <i>Eunotia robusta</i> Ralfs			+
7. <i>Fragillaria crotonensis</i> Kitton	+		
8. <i>Melosira italica</i> (Ehr.) Kutz		+	
9. <i>Melosira islandica</i> O. Müll.	+		
10. <i>Navicula</i> sp.		+	
11. <i>Pinnularia subcapitata</i> Gregory	+	+	
12. <i>Pinnularia gibba</i> Ehr.			+
13. <i>Surirella didyma</i> Kutz.		+	
14. <i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth.) Kutz.	+	+	

Cyanophyceae

1. <i>Anabaena</i> sp.			+
2. <i>Gomphosphaeria lacustris</i> Chod.		+	
3. <i>Merismopedia punctata</i> Meyen		+	
4. <i>Nostoc planctonicum</i> Poretzki et Tschern	+	+	

Euglenophyceae

1. <i>Colatium vesiculosum</i> Ehr.	+		
2. <i>Euglena gigas</i> Dréz.	+	+	+
3. <i>Euglena</i> sp.			+
4. <i>Trachelomonas furcata</i> Dolgoff.	+		
5. <i>Trachelomonas</i> sp.	+		

Chrysophyceae

1. *Synura uvella* Ehr. +
2. *Dinobryon divergens* Imh. +

Dinophyceae

1. *Ceratium hirundinella* (O. F. M.) Schrank + + +
2. *Peridinium cinctum* (Müll.) Ehr. + +
3. *Peridinium tabullatum* Clap. et Lachm. + +
4. *Peridinium* sp. +

Tab. 5. Brojni odnosi grupa i njihovo procentualno učešće u okviru zajednice alga Ridskog jezera u periodu 1970-1971.

Numerical relationship of the groups and their percentage in the frame of community of Algae in Ridsko Lake during 1970-1971.

Grupe alga Groups of algae	8. VII 1970.		5. IX 1970.		28. V 1971.		Ukupno vrsta Total species
	Broj vrsta Number of spec.	%	Broj vrsta Number of spec.	%	Broj vrsta Number of spec.	%	
Desmidiáles	13	33,34	17	38,63	13	50,00	28
rest Conjugatophyceae	3	7,69	2	4,55	1	3,85	4
Svega — total	16	41,03	19	43,18	14	53,85	32
Chlorococcales	7	17,95	7	15,91	4	15,38	16
rest Chlorophyceae	1	2,57	1	2,27	—	—	2
Svega — total	8	20,52	8	18,18	4	15,38	18
Pennales	5	12,82	8	18,18	3	11,54	13
rest Bacillariophyceae	1	2,56	1	2,27	—	—	1
Svega — total	6	15,38	9	20,45	3	11,54	14
Cyanophyceae	1	2,56	3	6,83	1	3,85	4
Euglenophyceae	4	10,26	1	2,27	2	7,69	5
Chrysophyceae	1	2,56	1	2,27	—	—	2
Dinophyceae	3	7,69	3	6,82	2	7,69	4
UKUPNO — TOTAL.	39	100,00	44	100,00	26	100,00	79

Tab. 6. Brojni odnos rodova i vrsta *Conjugatophyceae* i njihova učestanost u Ridskom jezeru u periodu 1970-1971.

Numerical relationship of the genus and species *Conjugatophyceae* and their frequency in Ridsko Lake, during 1970-1971.

Rod Genus	VII 1970.		IX 1970.		V 1970.	
	Broj vrsta Number of spec	%	Broj vrsta Number of spec.	%	Broj vrsta Number of spec.	%
<i>Arthrodesmus</i>	1	6,25	1	5,26	1	7,14
<i>Closterium</i>	2	12,50	5	16,32	3	21,43
<i>Cosmarium</i>	2	12,50	2	10,53	1	7,14
<i>Cylindrocystis</i>					1	7,14
<i>Desmidiūm</i>	2	12,50	1	5,26		
<i>Euastrum</i>	3	18,75	5	26,32	4	28,57
<i>Hyalotheca</i>	1	6,25	1	5,26	1	7,14
<i>Micrasterias</i>	1	6,25	1	5,26	1	7,14
<i>Netrium</i>	1	6,25	1	5,26		
<i>Staurastrum</i>	1	6,25	1	5,27	2	14,28
<i>Spirogyra</i>	1	6,25	1	5,26		
<i>Zygnema</i>	1	6,25				
UKUPNO TOTAL	16	100,00	19	100,00	14	100,00

Tab. 7. Kvalitativni sastav vrsta zooplanktona u Visitorskom jezeru u septembru 1967.

The Species Composition of zooplankton in Visitorsko Lake in september 1967.

Rotatoria

1. *Ascomorpha ecaudis* Perty
2. *Asplanchna priodonta* Gosse
3. *Brachionus falcatus* Zach.
4. *Coloteca* sp.
5. *Cephalodella gibba* Ehr.
6. *Conochiloides natans* (Seligo)
7. *Euchlanis piryformis* Gosse
8. *Euchlanis dilatata* Ehr.
9. *Keratella valga* (Ehr.)

10. *Keratella cochlearis* (Gosse)
11. *Lecane ludwigi* (Eckst.)
12. *Lecane luna* (Müll.)
13. *Lecane closterocerca* (Schm.)
14. *Polyarthra remata* (Skor.)
15. *Polyarthra longiremis* Carl.
16. *Synchaeta stylata* Wierz.
17. *Squatinella rostrum* (Schm.)
18. *Trichocerca longiseta* (Schr.)
19. *Trichocerca* sp.
20. *Testudinella patina* (Herm.)
21. *Testudinella eliptica* (Ehr.)

Cladocera

1. *Dosmina longirostris* (O. F. M.)
2. *Chydorus sphaericus* (O. F. M.)
3. *Chydorus gibbus* Lillj.
4. *Daphnia longispina* (O. F. M.)

Copepoda

1. *Eudiaptomus vulgaris transylvanicus* (Daday)

Protozoa

1. *Arcella* sp.

Insecta

1. *Chaoborus cristalinus* (de Geer)

Tab. 8. Kvalitativni sastav vrsta zooplanktona Ridskog jezera u periodu 1970-1971.

The Species Composition of zooplankton in Ridsko Lake in 1970-1971.

Rotatoria	1970.	1970.	1971.
	8. VII	5. IX	28. V
1. <i>Conochilus unicornis</i> Rouss.	+	+	
2. <i>Euchlanis dilatata</i> Ehr.		+	
3. <i>Euchlanis</i> sp.		+	
4. <i>Keratella valga</i> (Ehr.)		+	
5. <i>Keratella quadrata</i> (Müll.)	+		
6. <i>Kellicottia longispina</i> (Kell.)	+	+	
7. <i>Lecane closterocerca</i> (Schm.)		+	
8. <i>Lecane flexilis</i> (Gosse)	+		
9. <i>Lepadella ovalis</i> (Müll.)	+	+	
10. <i>Polyarthra remata</i> Skor.		+	
11. <i>Polyarthra vulgaris</i> Carl.	+	+	+

1970. 1970. 1971.
8. VII 5. IX 28. V

12. <i>Postclausa hyptopus</i> (Ehr.)		+	
13. <i>Synchaeta pectinata</i> Ehr.	+	+	+
14. <i>Trichocerca longiseta</i> Schr.	+		

Cladocera

1. <i>Alonella excisa</i> (Fisch.)		+	
2. <i>Alona quandagularis</i> (O. F. M.)	+	+	
3. <i>Alona guttata</i> Sars	+	+	
4. <i>Alona affinis</i> (Leydig.)		+	+
5. <i>Alona rectangula</i> Sars		+	
6. <i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. M.)	+	+	+
7. <i>Chydorus ovalis</i> Kurz	+	+	
8. <i>Daphnia longispina</i> (O. F. M.) T.	+	+	+
9. <i>Scapholeberis mucronata</i> (O. F. M.)		+	

Copepoda

1. <i>Eucyclops serrulatus</i> (Fisch.)		+	+
2. <i>Cyclops strenuus copepodit</i>		+	
3. <i>Eudiaptomus zachariasii</i> (Pöppe.)	+	+	+

Protozoa

1. <i>Stentor</i> sp.		+	
-----------------------	--	---	--