

Stevan R. Petković
Biološki zavod — Titograd

Sastav i karakter zooplanktona Bukumirskog jezera

— Prilog poznavanju zooplanktonskih zajednica u planinskim glacijalnim jezerima Crne Gore

COMPOSITION AND CHARACTER OF ZOOPLANKTON IN BUKUMIRSKO LAKE.

— The contribution to the knowledge of zooplankton communities of mountainous glacial lakes in Crna Gora (Montenegro) — Yugoslavia

ABSTRACT

This paper presents the results of investigations of fall and summer (1967, 1976, 1977, 1978) zooplankton of mountainous Bukumirsko Lake in Crna Gora (Montenegro), Yugoslavia. The records were as follows: 110 zooplanktonic species — Rotatoria 72 (65.45%) which dominated, Cladocera 17 — subdominating, Protozoa 13 and Copepoda 8. In plankton were always present the following: Eudiaptomus transilvanicus, Daphnia longispina, Keratella quadrata, some species of genus Collotheca, and Chaoborus cristalinus insecta larvae. The most characteristic and the most interesting cladoceran species in this lake was Daphnia longispina, whose juvenile forms and males were humpbacked. Among the other animal inhabitants

UVOD

Planinska jezera, bez obzira na morfometriju i nastanak predstavljaju posebnu kategoriju limničkih sistema. Stoga im je u svetu odavno posvećivana prilično velika pažnja.

Crna Gora pretežno je planinska zemlja. U njoj su mnoga jezera rasuta po planinskim masivima Durmitora, Bjelasice, Prokletija i Visitora, Volujaka, Sinjajevine i Lukavice. Kraće rečeno: sva ona leže u karstnoj mediteranskoj zoni. Živopisna okolina čini od njih izuzetno privlačne prirodne objekte za rekreaciju. Međutim, ova jezera u geološkim razmerama predstavljaju efemerne objekte sa veoma izraženim dinamičkim procesima i u abiotskoj i u biotskoj komponenti. To im daje i veliki naučni značaj jer u njima egzistiraju interesantna naselja živog sveta među kojima ima i izvestan broj endemičnih i reliktnih formi. Geografski relativno izolovana, ova jezera, s obzirom na to što leže pretežno na karstnoj podlozi, nisu i hidrografski izolovana.

Na osnovu dostupnih literaturnih podataka dosadašnje interesovanje za planinska jezera u Crnoj Gori imalo je, moglo bi se reći, nekoliko osnovnih aspekata: fizičko-geografski (Janjić, 1956; Stanković, 1970), florističko-taksonomski (Birks and Walters, 1972-1973; Černjavski, 1936-1937; Jerković, 1974; Petković, Sm., 1975, 1975a, 1976, 1976a) i faunističko-taksonomski i hidrobiološki (Einsle, 1971, 1975; Mrazek, 1903; Nedić, 1975; Pavićević, 1949, 1959; Petković, St., 1970, 1972-1973, 1977; Petković, Sm. i Petković, St. 1968, 1971, 1972, 1977, 1978; Petkovski, 1959; Pljakić, 1961; Radovanović, 1951, 1952, 1957 i Žunić, 1970).

O Bukumirskom jezeru, posebno, nađeno je vrlo malo podataka: Stanković, 1975 prikazao je fizičko-geografske odlike ovog gorskog dragulja; Radovanović, 1951, 1952, 1957, i Pavićević, 1949, 1959, upoznali su svetsku naučnu javnost sa endemičnim bukumirskim tritonom, totalno neoteničnom formom alpskog tritona. *Triturus alpestris montenegrinus* Rad.; Petković, Sm. i Petković St., 1968; Petković, St., 1972-1973; Petković, Sm., 1975, objavili su skromne podatke o algama i zooplanktonu ovog jezera.

Ovaj rad je, takođe, samo mali prilog poznavanju živog sveta planinskih jezera Crne Gore, posebno zooplanktonskih zajednica Bukumirskog jezera.

Materijal* i metodika

Planktološki materijal uzet je u litoralu i pelagijalu sa nekoliko tačaka Bukumirskog jezera (Sl. 1) 14. VIII 1976; 19. VI, 20.

*Materijal je prikupljala, i učestvovala u pružanju pomoći pri sređivanju podataka, Milosava Popović, tehnički saradnik Biološkog zavoda, kojoj i na ovom mestu najtoplije zahvaljujem.

VII i 21. VIII 1977 i 27. VIII 1978. Njima je priključen i materijal iz 1967. koji je samo delimično bio obrađen i objavljen (Petković, Sm. i Petković, St., 1968). Za prikupljanje materijala korišćene su veće planktonske mreže tipa Apstein No — cca 25, kao i manje (No 17, 20) originalne izrade kojima su bili zahvaćeni litoralni i pelagijalni region. Materijal je fiksiran približno 4% formalinom. Vršene su samo kvalitativne analize. Pregledano je preko 20 proba. Korišćena je savremena optika: binokularna stereolupa i mikroskop tipa WILD, kao i monokularni mikroskop tipa ZEIS.

Nekle važnije odlike istraživačkog biotopa

Bukumirsko jezero nalazi se nedaleko od katuna Mokro, u krajnjem jugozapadnom delu Prokletija na nadmorskoj visini od oko 1 470 m i leži u mediteranskoj karstnoj zoni na geografskim koordinatama 19° 35' 35" IGD i 42° 36' 15" SGS. Ono je okruglastog oblika, dužine oko 200 i prečnika oko 150 m. Spada u grupu manjih planinskih jezera. Njegova površina iznosi oko 1,76 ha. Dubina jezera u centralnoj zoni ne prelazi 18 m. Plići delovi (0,50 do 2 m) uz samu obalu, na jugu i jugozapadu, obrasli su makrofitском vegetacijom sastava *Nuphar luteum*, *Scirpus lacustris* i *Ranunculus paucistamineus* i njihovo dno je muljevito.

Između vodenih makrofita vide se nakupine zelenih končastih alga. Obale prema severu i severoistoku su strme, kamenite i gole. Klima planinska: duge, snežne zime, umereno topla i kratka leta. Duvaju južni i naročito severni vetar. Jezero se zimi ledi. Ono je pod punom dnevnom insolacijom. Nedaleko od jezera nalazi se bukova šuma, s jedne, i goli, kameniti tereni ili tereni pod livadama obrasli mršavom travom i drugom vegetacijom, s druge strane.

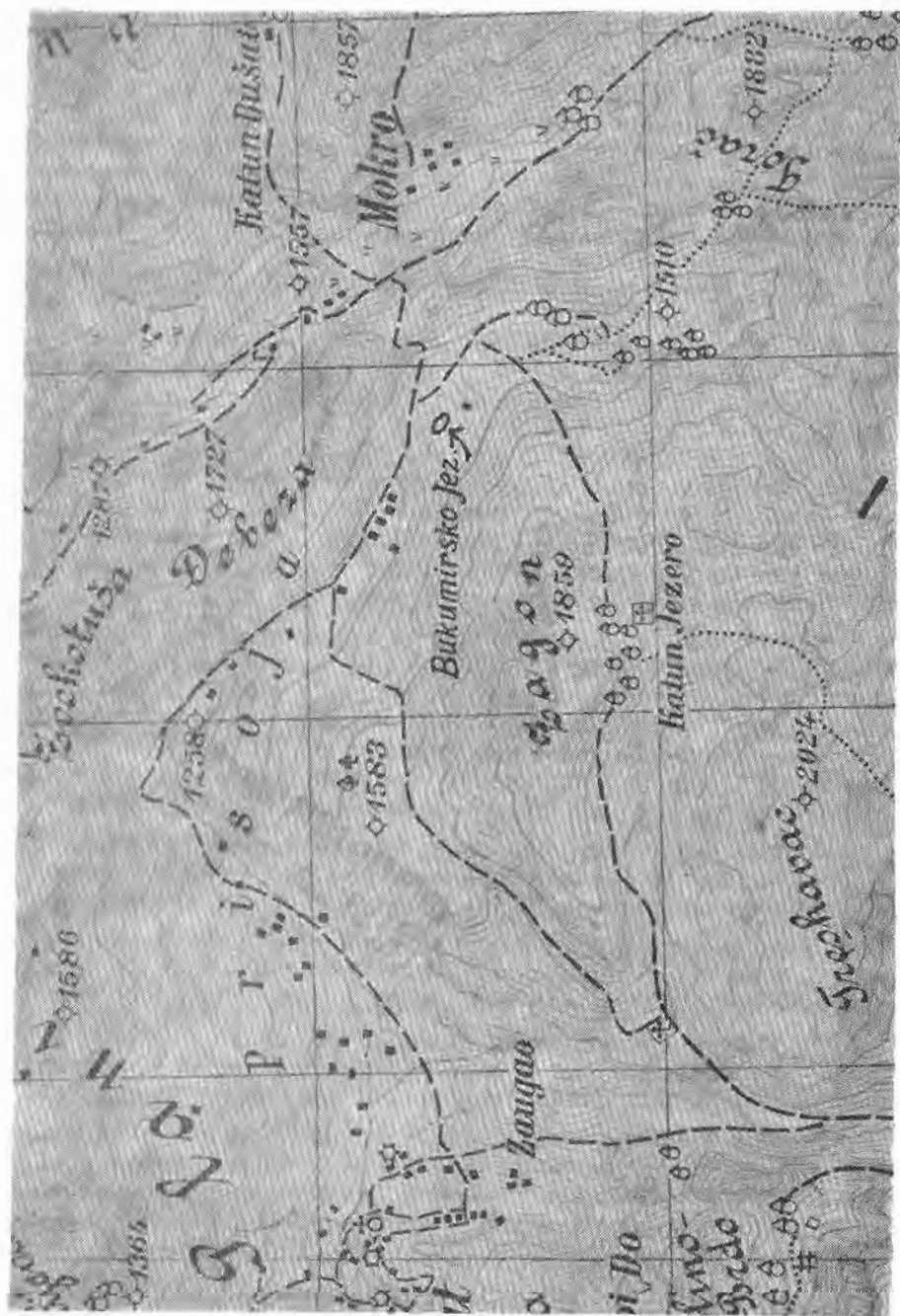
Voda iz jezera tiho otiče nekim ponorom na jugozapadu koji se jedva nazire. Pri niskom vodostaju u jezero utiče mali potok što se formira od izvora kojih, inače, ima nekoliko po obodu jezera.

Jezero je ledničkog porekla pleistocene starosti. Nastalo je akumulacijom vode u preizdubljenom delu dna valova Brskuta, levog izvorišnog kraka Male rijeke, leve pritoke Morače (Stanković, 1975).

Do jezera se dolazi preko Bioča, Lijeve rijeke i Veruše. Od Veruše do jezera treba oko 45 min. pješaćenja; ili se od Ubalâ preko Kržanje i Stravča, preko Treskavca, direktno stiže na jezero.

Najčešći životinjski oblici, viđeni u vodi blizu obale, bili su: larve raznih vodenih insekata, Gammarusi, i najatraktivniji predstavnici Bukumirske faune *Triturus alpestris* i stalno neotenična, endemična forma *Triturus alpestris montenegrinus* Rad., crne i sive boje, sa jako istaknutim i lako uočljivim spoljnim škragama.

Oko jezera razmešteni su katuni. Kada padaju kiše, i kada se bujice vode sruče u jezero, nanesu dosta »gnoja« od domaćih živo-



tinja, zbog čega je jezero u obalnom regionu do izvesne mere eutrofizirano.

U jezeru nema ribe.

Rezultati istraživanja

Sastav i karakter zooplanktona. Analizirane su cenoze zooplanktonskog kompleksa koga u ovom jezeru predstavljaju: Rotatoria, Cladocera, Copepoda i Protozoa (Tab. 1).

Uključujući i nađene vrste u naknadno pregledanom materijalu, iz oktobra 1967., od kojih su neke ranije objavljene (Petković, St., 1968, 1970, 1972-1973), u materijalu iz avgusta 1976, zatim juna, jula i avgusta 1977, i avgusta 1978, u svim zooplanktonskim grupama nađeno je ukupno 110 vrsta, od kojih su 23 (20,91 %) planktonske, a 87 (79,09 %) tihoplanktonske forme. Dominantno mesto po broju vrsta (72) pripada grupi Rotatoria. Bogatstvo oblika razlikuje se od aspekta do aspekta. Broj Rotatoria kreće se od 19 (14. VIII 1976) do 29 (19. VI 1977); Cladocera od 4 (19. VI 1977) do 12 (14. VIII 1976); Copepoda od 1 (19. VI 1977) do 7 (16. X 1967) i Protozoa od 4, u junu i julu 1977, do 7, u avgustu 1978. U materijalu je nađeno 11 novih vrsta za faunu Crne Gore. To su: *Lecane (M.) tethis*, *L. luna presumpta*, *L. luna balatonica*, *Platylas polyacanthus*, *Cephalodella panarista*, *Euchlanis dilatata unisetata*, *Dicranophorus forcipatus* i *Trichocerca jenningsi*; *Amphileptus claredei*; *Metacyclops minutus*; i *Acroperus neglectus*.

Rotatoria

U sastavu ove grupe ulaze 72 oblika iz 15 familija, što čini 65,45% svih vrsta u zajednici zooplanktona. (Ploimida-11 fam., Monimotrochida-2 fam., Bdelloida-1 fam., i Paedotrochida-1 fam.). Najbrojnije vrstama bile su familije: Lecanidae (10), Trichocercidae (9), Colurellidae i Euchlanidae (po 8) i Brachionidae (7). U ostalim familijama identifikovano je od 2 do 5 vrsta. U ovoj grupi, međutim, što treba istaći, nisu bili prisutni oblici iz familija Asplanchnidae, Conochilidae i Filiniidae, a takođe je vrlo interesantno da u familiji Synchaetidae nije nađena nijedna vrsta iz roda Synchaeta.

Među zabeleženim vrstama Rotatoria, 21 pripada formaciji planktonskih oblika, što čini 19,09%, dok neuporedivo veći broj (51 ili 46,36%) pripada ekološkoj grupi litoralnih, bentoskih formi koje žive među vodenim submerznim i drugim makrofitama ili pri dnu. Pravi plankton jezera, u stvari, veoma je monoton, i njega čine: Brachionidae (prvenstveno vrste rodova *Kellicottia* i *Keratella*); Synchaetidae (samo vrste roda *Polyarthra*); Gastropodiidae (najvažnija vrsta *Ascomorpha ovalis*) i Collothecidae (vrste roda *Collotheca*). Najčešće u planktonu bile su vrste *Polyarthra*, *Collotheca*, *Ascomor-*

Tab. 1. Sezonski sastav i vremenska distribucija zooplanktona Bukumirskog jezera u periodu 1967; 1976 — 1978.

Tab. 1. Seasonal composition and time distribution of zooplankton in Bukumirsko lake during the period 1967; 1976 — 1978.

	1967		1976		1977		1978
	16. X	14. VIII	19. VI	20. VII	21. VIII	27. VIII	
Rotatoria:							
Fam. Notommatidae:							
1. Notommatia sp.			+		+		
2. Cephalodella gibba gibba (Ehrb.)				+			+
3. " panarista Myers			+				+
4. " sp.				+			+
5. Scardium longicaudum (Müll.)			+				
Fam. Trichocercidae:							
1. Trichocerca (s. str.) iernis (Gosse)					+		
2. " (D.) insignis (Herrick)					+		
3. " jenningsi Voigt					+		
4. " (s. str.) longiseta (Schrank)							+
5. " (s. str.) pusilla (Laut.)					+		
6. " (s. str.) rattus minor Fad.					+		+
7. " " rattus (Müll.)					+		+
*8. " sp.					+		
9. Ascomorphaella volvocicola (Plate)					+		
Fam. Gastropodidae:							
1. Ascomorpha (Chromogaster) ovalis carl.				+		+	
*2. " ecaudis Perty				+		+	+
3. " saltans Bartsch							+
Fam. Synchaetidae:							
1. Polyarthra dolichoptera dolichoptera Idels.				+		+	
2. " remata Skor.				+			
*3. " sp.				+			
4. " vulgaris Carl.				+		+	+

Fam. Lecanidae:

1.	<i>Lecane</i> (M.) <i>bullata</i> (Gosse)				+
2.	" (M.) <i>closteroerca</i> (Schm.)			+	
3.	" (s. str.) <i>flexilis</i> (Gosse)			+	
4.	" (s. str.) <i>luna balatonica</i> Varga			+	
5.	" (s. str.) <i>luna</i> (Müll.)		+	+	+
6.	" (s. str.) <i>luna presumpta</i> Ahlstrom			+	+
7.	" (M.) <i>lunaris</i> (Ehrb.)	+		+	
*8.	" sp.		+		+
9.	" (H) <i>sympoda</i> Hauer				
10.	" (M.) <i>tethis</i> (Harr. et Myers)				+

Fam. Trichotriidae:

1.	<i>Trichotria</i> <i>pocillum</i> (Müll.)			+	+
2.	" <i>tetractis tetractis</i> (Ehrb.)			+	

Fam. Mytilinidae:

1.	<i>Mytilina</i> <i>ventralis brevispina</i> (Ehrb.)			+	+
2.	" <i>ventralis ventralis</i> (Ehrb.)		+	+	+
*3.	" sp.		+		

Fam. Colurellidae:

1.	<i>Colurella</i> sp.			+	
2.	" <i>obtusa obtusa</i> (Gosse)			+	
3.	" <i>uncinata bicuspidata</i> (Ehrb.)			+	
4.	" <i>uncinata uncinata</i> (Müll.)				+
5.	<i>Lepadella</i> (H.) <i>ehrenbergii</i> (Perty)				+
6.	" (s. str.) <i>patella patella</i> (Müll.)		+	+	+

Fam. Colurellidae:

7. <i>Lepadella</i> (s. str.) quadricarinata quadric. (Stenr.)						+
8. " sp.						+

Fam. Euchlanidae:

1. <i>Euchlanis deflexa deflexa</i> Gosse					+		+
2. " <i>dilatata dilatata</i> Ehrb.					+		+
3. " <i>dilatata lucksiana</i> Hauer						+	+
4. " <i>meneta</i> Myers							+
5. " <i>pyriformis</i> Gosse						+	+
*6. " sp.					+		+
7. " <i>dilatata unisetata</i> Leyd.							+
8. <i>Dipieuchlanis</i> sp.							+

Fam. Brachionidae:

1. <i>Kellicottia longispina longispina</i> (Kell.)							+
2. <i>Keratella cochlearis cochlearis</i> (Gosse)						+	+
3. " <i>cochlearis macracantha</i> (Laut.)					+		+
4. " <i>hiemalis</i> Carl.							+
*5. " <i>quadrata quadrata</i> (Müll.)					+	+	+
6. <i>Notholca squamula squamula</i> (Müll.)							+
7. <i>Platyas polyacanthus</i> (Ehrb.)							+

Fam. Testudinellidae:

*1. <i>Testudinella incisa</i> (Ternetz)					+	+	+	+
2. " <i>parva</i> (Ternetz)					+		+	+
3. " sp.							+	+

SLADOCERA
Fam. Daphniidae:

*1. *Daphnia longispina* O. F. M.

+ + + + + + + +

Fam. Shydoridae:
a) **subf. Aloninae:**

1. *Alona guttiata* Sars

+ + + + + + + +

2. " *costata* Sars

+ + + + + + + +

3. " *rectangula* Sars

+ + + + + + + +

4. " sp.

+ + + + + + + +

5. " *quadrangularis* (O. F. M.)

+ + + + + + + +

6. *Biapertura affinis* (Leydig)

+ + + + + + + +

7. *Graptolebris testudinaria* (Fisch.)

+ + + + + + + +

8. *Acroperus neglectus* (Lillj.)

+ + + + + + + +

*9. " *harpae* (Baird.)

+ + + + + + + +

10. " sp.

+ + + + + + + +

b) **subf. Chydorinae:**

1. *Alonella exigua exigua* (Lillj.)

+ + + + + + + +

2. " *nana* (Baird)

+ + + + + + + +

3. *Pleuroxus trigonellus trigonellus* (O. F. M.)

+ + + + + + + +

4. " *truncatus truncatus* (O. F. M.)

+ + + + + + + +

* *Peracantha* sp.

+ + + + + + + +

5. *Chydorus* sp.

+ + + + + + + +

*6. *Chydorus sphaericus* (O. F. Müll.)

+ + + + + + + +

* ranije registrovane
* previously registered

rpha ovalis, Keratella quadrata; dok su od litoralnih oblika to bili: Lecane luna, Mytilina ventralis, Lepadella patella, Euchlanis deflexa, E. dilatata i Testudinella incisa.

Pored osam oblika Rotatoria, za faunu Crne Gore novih, nađeno je i nekoliko redih, kao što su: Lecane (H.) sympoda i Lepadella ehrenbergii, a u opšti sastav ove zajednice ulazi i nekoliko nedeterminisanih oblika.

Protozoa

Zabeleženo je ukupno 13 neplanktonskih vrsta, od kojih zaslužuje da se posebno pomene Amphileptus claparedei, prvi put zabeležena u fauni Protozoa Crne Gore, a od interesantnijih i redih oblika ističe se Trichodina pediculus, i masovno razvijene jedinice Vorticella sp., pričvršćene za tela Daphnia longispina ili furke i jaja Eudiaptomus transilvanicus.

Copepoda

U ovoj grupi zabeleženo je ukupno 8 oblika, koji u zajednici zooplanktona učestvuju 7,3%: Cyclopidae (6), Diaptomidae (1) i Harpacticoida (1). Najčešći među njima bili su, međutim, samo Eucyclops serrulatus, Macrocyclus albidus i, jedini perenirajući član, i u isto vreme pravi plankter, Eudiaptomus transilvanicus, dok su ostali zastupljeni u litoralu ovog jezera. Prvi put ovdje je bio zabeležen Metacyclus minutus.

Najmarkantniji i najvažniji oblik ove komponente svakako je Eudiaptomus transilvanicus do sada poznat samo iz Visitorskog jezera u Crnoj Gori (Petković, Sm. i Petković, St., 1971). Analizirana je populacija ove kalanoidne vrste: svi uzrasni stupnjevi, počev od naupliusa do adultnih ženki i mužjaka, bili su prisutni u svim probama iz svih aspekata. Jedino u probi od oktobra 1967. nisu nađene ovigerne ženke, dok su u ostalim probama one bile zastupljene u priličnom broju. Analizirano je 506 ženki iz pet aspekata koje su nosile subitana jaja: u avgustu 1976. pregledane su 152 ženke sa jajima; minimalan broj jaja iznosio je 6 a maksimalan 15, dok je srednja vrednost broja jaja iznosila 9,65. No, najveći broj ženki (16-43) nosio je od 8-10 jaja. Najviše ženki (43) imalo je u svojim jajnim kesama po 8 jaja; zatim 33 ženke sa po 10 jaja; onda po 21 ženka sa 9, odnosno 12 jaja i 16 ženki sa po 11 jaja; broj ženki koje su nosile po 6 i 7, odnosno 13 do 15 jaja bio je znatno manji, i iznosio je od 1-7 egzemplara. Bile su ređe ženke sa spermatorijima, i one su nosile 1-2 spermatorija na svojim genitalnim segmentima.

U junu 1977. pregledana je 31 ženka sa jajima. One su nosile od 4 do 25 jaja u svojim jajnim kesama. Najviše ženki (5-7) no-

silo je 12-14 jaja, dok su u ostalim grupama bile 1-4 ženke. Srednja vrednost broja jaja iznosila je 13,64. Retke ženke imale su na sebi po 1 do 2 spermatofora.

U julu 1977. pregledano je 158 ovigernih ženki i one su nosile od 3-12 jaja. Najviše ženki (25-57) bilo je u grupama »od 6-8 jaja«. Najveći broj ženki (57) nosio je po 8 jaja. Srednja vrednost broja jaja iznosila je 6,5. Brojne ženke nosile su po 1 do 2 spermatofora, ali je bilo i pojedinačnih sa 3, 4, 5 i 7 spermatofora.

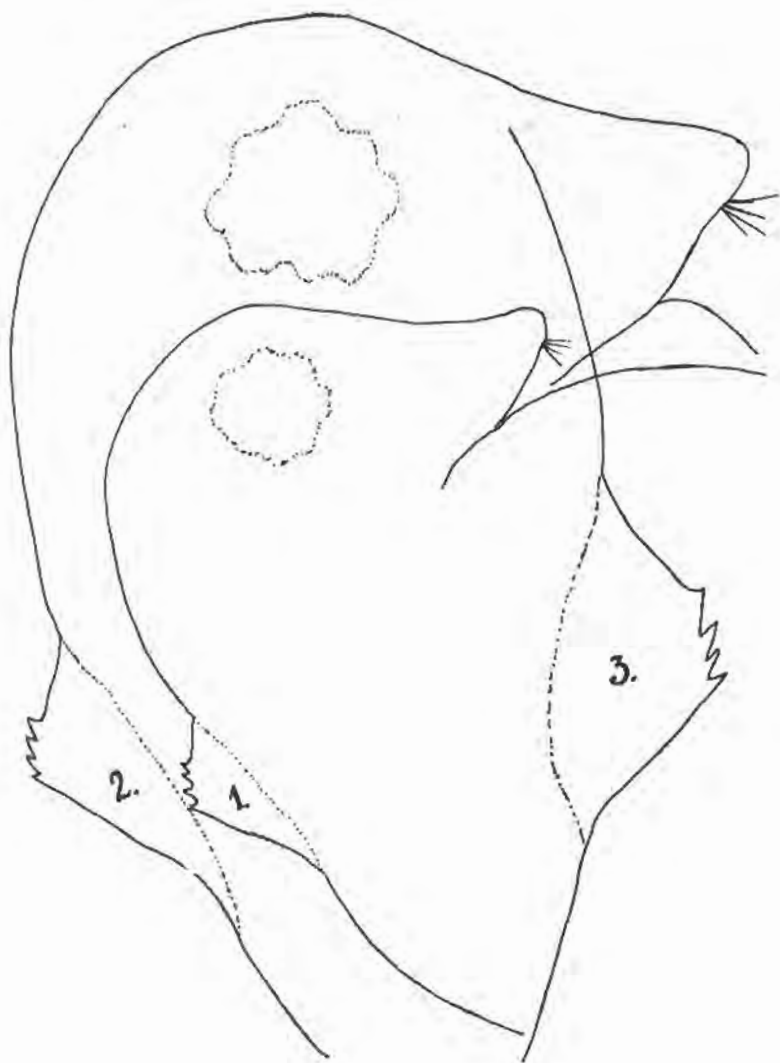
U avgustu 1977. pregledano je 48 ženki koje su nosile 3-10 jaja. Najveći broj ženki (8-13) nosio je po 5-8 jaja. Najviše ženki (13) bilo je sa po 6 jaja. Srednja vrednost broja jaja bila je 6,52. Mali broj ženki nosio je od 1 do 4 spermatofora.

I, najzad, u avgustu 1978. analizirano je 117 ovigernih ženki koje su nosile od 4-12 jaja. Najbrojnije su bile ženke (22-41) sa po 6-8 jaja. Srednja vrednost broja jaja iznosila je 7,25. Bilo je zapaženo i prisustvo brojnih ženki koje su nosile od 1 do 4 spermatofora a najčešće su bile one sa jednim spermatoforom. U svim probama bio je zastupljen manji ili veći broj zrelih ili već izlupljenih jaja. Najintenzivnije izlupljivanje, odnosno najbrojnije prisustvo naupliusa I bilo je u probama iz meseca jula, kada je bilo i najviše ženki sa 1-7 spermatofora.

Cladocera

Identifikovano je 17 vrsta iz dve familije: Daphniidae (1) i Chydoridae (16) koje u zajednici zooplanktona učestvuju 15,45% i predstavljaju subdominantnu grupu po broju oblika. U ovoj grupi najčešći i najmarkantniji oblici bili su: *Daphnia longispina*, *Biapertura affinis*, *Acroperus neglectus* i *Alonella nana*. Prva je perenirajući — stalni član jezerske planktonske zajednice dok su druge tri, kao i sve ostale Cladocera, stanovnici litoralne zone jezera i učestvuju u zajednici 14,54%. Prvi put je ovde zabeležen *Acroperus neglectus* koji predstavlja novu vrstu u fauni Cladocera Crne Gore.

Najkarakterističniju i najinteresantniju kladocersku vrstu u ovom jezeru predstavlja *Daphnia longispina*, čije juvenilne forme »srednje« veličine imaju karakterističnu grbu, na leđima blizu glave, sa dva do četiri dobro istaknuta zubića okrenuta gore. Ovakvi primjerci *Daphnia* nađeni su u junu, julu i avgustu, ali i u oktobru, kada su zapaženi i mužjaci sa nazubljenom grbom. Zanimljivo je da sasvim mlade, a ni adultne mlade ženke, kao ni sasvim zrele ženke, nemaju grbu. Analize populacije *D. longispina* fa. nova pokazale su: da je ova vrsta bila stalno prisutna u svim aspektima istraživanja. Samo u junu nisu nađene ženke sa jajima; mužjaci su nađeni u oktobarskoj probi kada su nađene i pojedine efipijalne ženke. Ovigernih ženki bilo je vrlo malo u svim julskim, avgustovskim i oktobarskim probama, ali su nosile neobično mali broj jaja



Sl. 2 Grbava *Daphnia longispina* iz Bukumirskog jezera (1, 2, 3 — različita uvećanja).
Fig. 2 Humpbacked *Daphnia longispina* from Bukumirsko Lake (1, 2, 3 — different magnifications).

(od 1-4), najčešće po 1-2, što nije bio slučaj sa *D. longispina* u drugim brojnim istraživanim planinskim jezerima Crne Gore (Petković, 1970) u kojima su ženke nosile znatno veći broj jaja, a pojava efipija u julu, septembru i oktobru bila je redovna i česta. Morfološke varijacije nisu usamljena pojava u populacija *D. longispina* u planinskim jezerima Crne Gore. U Visitorskom jezeru bila je takođe zapažena pojava »grbavih« *Daphnia*, ali o tome nije pisano (Petković, St. in Ivanović et al 1968., i Petković, St. 1970). Zato smatramo da je ovo prilika da se o njoj nešto i ovde kaže: »grbavi« mužjaci i juvenilne forme sa grbom bili su zapaženi u materijalu iz septembra 1967. Grba je i ovdje obično bila sa 3-4 zubića. Međutim, pada u oči da su ovigerne ženke u ovom periodu u Visitorskom jezeru nosile od 4 do 12 jaja odnosno neonata, dok su se kod nekih već bili oformili i dvojjamni efipijumi.

Ostali predstavnici živog sveta Bukumirskog jezera

Priobalni pojas, plitku litoralnu zonu, naseljava manji broj relativno dobro razvijene akvatične makrofitske vegetacije koju predstavljaju *Ranunculus paucistamineus*, *Nuphar luteum*, *Scirpus lacustris*, a mestimično, u plićim delovima jezerskog priobalja, zastupljene su u vidu uskih pojaseva ili manjih oaza i neke druge vrste, *Cyperaceae*.

Od životinja, ovde zapaženih, treba istaći neke vrste *Insecta* — *Diptera*: *Chironomidae* gen. indet., zatim masovno razvijenu populaciju *Chaoborus cristalinus* De Geer (= *Corethra plumicornis-Culicidae*), baš u planktonu jezera, a nađene su i brojne *Ephemeroptera* gen. indet., kao i *Trichoptera* gen. indet. U probama su takođe stalno bile prisutne i vrste *Nematodes* gen. indet., a među *Oligochaeta isticala* se naročito *Stylaria lacustris* (L.). Pojedinačno su bile zapažene neke *Ostracoda*, *Amphipoda*, *Molusca* (*Gastropoda* i *Bivalvia*) i *Annelida* (*Hirudineae*).

Svakako najmarkantniji, najkrupniji i najinteresantniji životinjski stanovnik ovog planinskog jezera bio je *Triturus alpestris* Laur. (*Amphibia*), odnosno totalno neotenična forma alpskog tritona (Radovanović, 1951, 1952, 1957; Pavićević, 1949, 1959), *Triturus alpestris montenegrinus* Rad., koji predstavlja endemičnu životinjsku vrstu Bukumirskog jezera.

COMPOSITION AND CHARACTER OF ZOOPLANKTON IN BUKUMIRSKO LAKE

- The contribution to the knowledge of zooplankton communities
of mountainous glacial lakes in Crna Gora (Montenegro)
— Yugoslavia

*Stevan Petković, Biološki zavod
Titograd*

Summary and discussion

A few summer and autumn aspects (1967, 1976, 1977, 1978) of zooplankton community of a small (1.76 ha) mountainous Bukumirsko Lake (1470 m altitude, greatest depth 18 m) in the outermost southwestern part of mountain massive of the Prokletije in Crna Gora (Yugoslavia) were analysed. There were 110 identified zooplanktonic forms: Rotatoria — 72, Cladocera — 17, Protozoa — 13, and Copepoda — 8. From all species 23% are real plankters, while 87% belongs to the formation of littoral inhabitants.

The most remarkable, most common and most abundant zooplanktonic forms were: *Keratella quadrata*, species of genus *Polyarthra*, *Ascomorpha ovalis*, species of genus *Collotheca*, *Daphnia longispina*, *Biapertura affinis*, *Acroperus neglectus*, *Alonella nana*; and *Eudiaptomus transilvanicus*. A presence of *Chaoborus cristalinus* in mass was recorded in the plankton, too.

In the population of *Eudiaptomus transilvanicus* all its stages in all samples from all the aspects were present. 506 ovigerous females carrying subitaneous eggs were examined (min. 3-6, max. 12-25; and mean values from 6.5 to 9.65 in period July — August, that is 13.64 eggs in June). In all samples a smaller or greater number of eggs ready for hatching or already hatched ones was represented. The most intensive hatching, the most numerous presence of nauplius I respectively, was in samples from July, when there were the most of females with 1-7 spermatophores.

Analyses on the population of *Daphnia longispina* showed that juvenile forms of »medium« size in all aspects of investigation have a characteristic »humpback« near the head with 2-4 well distinguished upward turned »toothlets«. »Humpback« and »toothlets« were also noted in males in October. Quite juvenile individuals, adult younger females as well as quite adult females are »humpbackless«. It is possible that juvenile »humpbacked« forms are those that will grow into males. The exact answer to this question and illumina-

ting of this problem would be given only by the experiment with lake population of this species which, by all means, should be paid a special attention, since, in already cited and maybe in some other morphological characters, it differs from the other described *Daphnia* species. In material there were few ovigerous females and those with preadult instars. In all aspects of the investigation they, most frequently, carried 1-2, rarer 4 eggs or preadult instars, what was not the case with *D. longispina* in other investigated mountainous lakes of Crna Gora (Petković, 1968, 1970, and according to still unpublished data of the author) in which females carried a considerably greater number of eggs and the occurrence of ephippia already in July and further to October, was regular and common phenomenon. In Bukumirsko Lake ephippial females occur not until October's samples. This interesting occurrence of morphological variations is not alone in population of *D. longispina* in mountainous lakes of Crna Gora. In the Visitorsko Lake, also, was recorded the occurrence of »humpbacked« *Daphnia* but those data were not published at that time (Petković, St. in Ivanović, et al, 1968 and Petković, 1970). That is why we believe that this is the occasion to say something about it here. »Humpbacked« males and juvenile forms with »hump« were noted in the Visitor's material from September 1967. The »hump« was usually cogged with 3-4 »toothlets«. However, it is obvious that ovigerous females in Visitorsko Lake in this period carried from 4 to 12 eggs or preadult instars respectively, while some had already formed two-egged ephippia.

From the other animal inhabitants of this mountainous lake, as an extraordinary curiosity *Triturus alpestris montenegrinus*, totally neotenic form of Alpine newt (Radovanović, 1951, 1952, 1957; Pavićević, 1949, 1959) is emphasized; which represents an endemic species of this lake. It was noted in all moments of our investigation and in our material it was represented in a rather high number of specimens.

A certain number of new species for fauna of Crna Gora from the Rotatoria group was recorded: *Lecane* (M.) *tethis*, *L. luna* *presumpta*, *L. luna* *balatonica*, *Platylas polyacanthus*, *Cephalodella panarista*, *Euchlanis dilatata unisetata*, *Dicranophorus forcipatus* and *Trichocerca jenningsi*; from the group Copepoda: *Metacyclops minutus*; from the Cladocera group: *Acroperus neglectus* and from the group Protozoa: *Amphileptus claparedei*.

LITERATURA

- Birks, H. J. B. and S. M. Walters (1972-1973): The flora and vegetation of Barno jezero, Durmitor, Montenegro. Glas. Republ. zav. zašt. priro. — Prirodnj. muz. 5: 5-23, Titograd (Synop. in Serbo-Croatian)
- Černjajvski, P. (1936-1937): Zur Kenntnis der Glaziation und des Buchen-

- waldes bei Biogradsko jezero in Montenegro. Bull. inst. et jard. bot. Univ. Beograd, T. IV, No. 1:24-41, Beograd
- Einsle, U. (1971): Einige Arten der Gattung Cyclops s. str. aus Jugoslawien. Fragm. Balcan. Mus. Mac. Sci. Nat., T. VIII, 9 (187) : 61-74
- Einsle, U. (1975): Revision der Gattung Cyclops s. str. speciell der abyssorum Gruppe. Mem. Ist. Ital. Idrobiol., 32:57-219
- Janjić, M. (1956): Uzroci gubljenja vode Biogradskog jezera. Zapis Srp. Geol. Društ. za 1954: 17-20, Beograd (Summ. in German)
- Jerković, L. (1974): Dijatomejska flora crnogorskih jezera i rijeka studirana pomoću transmisionog i skenirg elektronskog mikroskopa. »Tovkovi«, 9:265-286, Ivangrad (Zbornik radova sa Simpozijumom o flori i vegetaciji jugoistočnih Dinarida, od 8-13. jula 1973. u Andrijević)
- Kiefer, P. (1968): Versuch einer Revision der Gattung Eudiaptomus Kiefer (Copepoda Calanoida), Mem. Ist. Ital. Idrobiol., 24:9-160. (Summ. in Engl.)
- Mrazek, A. (1903): Ergebnisse einer von Dr. Al. Mrazek im Jahre 1902 nach Montenegro unternommenen Sammelreise. — Sitzungsber. k. böhm. Ges. Wiss. math. naturw. Klasse, Jahrg. 1903, Prag
- Nedić, D. (1975): Neki aspekti faune dna Biogradskog i Plavskog jezera u Crnoj Gori »Poljoprivreda i šumarstvo«, XXI, 2:57-73, Titograd (Sum. in Engl.) (Abstr. from magister. thesis)
- Nedić, D. (1975): Prilog poznavanju faune dna Crnog jezera na Durmitoru. »Poljoprivreda i šumarstvo«, XXI, 1:75-83, Titograd, (Synop. in Engl.)
- Pavičević, O. (1949): O jednoj neoteničnoj formi Triton alpestris iz Bukumirskog jezera. Arh. biol. nauka, Beograd
- Pavičević, O. (1959): Prilog poznavanju neoteničnog tritona (Triturus alpestris montenegrinus Rad.) Bukumirskog jezera u Crnoj Gori. Glas. Prirod. Muz., Ser. B, knj. 14:29-42, Beograd (Summ. in German)
- Petković, St. i Petković, Sm. (in Ivanović, et al., 1968): Hidrobiološka istraživanja nekih visokoplaninskih jezera Crne Gore »Poljoprivreda i šumarstvo«, XIV, 2:31-51, Titograd (Summ. in Russ.)
- Petković, St. (1970): Prilog fauni Crne Gore I. Crustacea, Phyllopoda, Cladocera. »Poljoprivreda i šumarstvo«, XVI, 4:77-86, Titograd (Summ. in Russ.)
- Petković, Sm. i Petković, St. (1971): Sastav i karakter planktonskih zajednica dva mala visokoplaninska glacijalna jezera na planini Visitoru i Bogičevići u Crnoj Gori. »Poljoprivreda i šumarstvo«, XVII, 3:3-30, Titograd (Abstr. and Summ. in Engl.)
- Petković, Sm. i Petković, St. (1972): Neki hidrobiološki aspekti gubljenja voda crnogorskih visokoplaninskih glacijalnih jezera s posebnim osvrtom na Crno jezero. »Poljoprivreda i šumarstvo«, XVIII, 1:45-55, Titograd (Abstr. and Summ. in Engl.)
- Petković, St. (1972-1973): Prilog poznavanju faune Rotatoria Crne Gore IIa. — Fam. Trichotriidae. »Glas. Republ. zav. zašt. priro. — Prirodnj. muz. 5:129-134, Titograd (Synop. in Engl.)
- Petković, Sm. (1975): Prilog poznavanju taksonomije i distribucije Bacillariophyceae u slatkim vodama Crne Gore. »Poljoprivreda i šumarstvo« XXI, 2:33-56, Titograd (Abstr. and Summ. in Engl.)
- Petković, Sm. (1975a): Prilog poznavanju taksonomije i distribucije Euglenophyceae (Euglenaceae: genus Phacus) u slatkim vodama Crne Gore. »Poljoprivreda i šumarstvo«, XXI, 4:81-90, Titograd (Abstr. and Summ. in Engl.)
- Petković, Sm. (1976): Prilog poznavanju taksonomije i distribucije Chlorophyta: Chlorococcales (Scenedesmus i Pediastrum) u slatkim vodama Crne Gore. »Poljoprivreda i šumarstvo« XXII, 1:57-72, Titograd (Abstr. and Summ. in Engl.)
- Petković, Sm. (1976a): Prilog poznavanju taksonomije i distribucije Euglenophyceae II. (Euglenaceae: genus Trachelomonas Ehrb.) u slatkim vo-

- dama Crne Gore. »Poljoprivreda i šumarstvo«, XXII 2:81-85, Titograd, (Abstr. and Summ. in Engl.)
- Petković, Sm. i Petković, St. (1977): September's plankton of the Pošćenska lakes. »Poljoprivreda i šumarstvo« XXIII, 2:63-68, Titograd (Summ. in Serbo-Croatian)
- Petković, St. (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). »Poljoprivreda i šumarstvo«, XXIII, 3:39-76, Titograd, (Summ. in Serbo-Croatian).
- Petković Sm. i Petković, St. (1978): Avgustovski elementi limnoflore — i limnofaune jedne stalne visokoplaninske bare u Crnoj Gori u 1977. »Glas. Republ. zav. zašt. priir. — Prirodnj. muz.«, 11:79-91, Titograd (Synop. in Engl.)
- Petkovskij, T. (1959): O rasprostranjenju vrste Heterocope u Jugoslaviji. — Hydrobiologia montenegrina. T. I, No. 8, Titograd (Summ. in German).
- Pljakić, M. (1961): Varijabilitet dafnija *Daphnia longispina* O. F. Müller u populacijama izolovanih stajaćih voda. — Glas. Priir. muz. Ser. B, knj. 17:3-86, Beograd (Summ. in French) (Abstr. from Doctoral thesis).
- Radovanović, M. (1951): A new Race of the Alpine newt from Yugoslavia. British Journal of Herpetology, London
- Radovanović, M. (1952): Vodozemci i gmizavci naše zemlje. Beograd
- Radovanović, M. (1957): Životinjski stanovnici u planinskim jezerima. Zaštita prirode, br. 11:10-16 — Zavod za zašt. priir. Srbije, Beograd, (Summ. in German)
- Stanković, M. St. (1975): Planinska jezera Crne Gore. Posebna izdanja, Odjelj. prirod. nauka Društva za nauku i umjet. Crne Gore, knj. V:1-228, Titograd (Summ. in French) (Doct. thesis)
- Žunjić, K. (1970): Fizičko-hemijske i biološke karakteristike durmitorskih jezera i njihove mogućnosti za ribarstvo. »Poljoprivreda i šumarstvo«, XVI, 3:47-71, Titograd (Summ. in Engl.)