

ЦРНОГОРСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЈЕТНОСТИ
ГЛАСНИК ОДЈЕЉЕЊА ПРИРОДНИХ НАУКА, 5, 1986.

ЧЕРНОГОРСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК И ИСКУССТВ
ГЛАСНИК ОТДЕЛЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК, 5, 1986.

THE MONTENEGRIN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS
GLASNIK OF THE SECTION OF NATURAL SCIENCES, 5, 1986.

UDK 582.271 (497.16)

Jelena Blaženčić*
Živojin Blaženčić*

FLORA I VEGETACIJA ALGI RAZDELA CHAROPHYTA U PLANINSKIM JEZERIMA CRNE GORE

I. *Pršljenčice (Charophyta) u jezerima Prokletijâ i Visitora*

FLORA AND VEGETATION OF ALGAE THE DIVISION
CHAROPHYTA IN MOUNTAIN LAKES OF MONTENEGRO

I. *Stoneworts (Charophyta) in the lakes of the mountains
Prokletije and Visitor*

Izvod

U radu su izloženi rezultati istraživanja algi razdela *Charophyta* u planinskim jezerima Prokletijâ i Visitora (Crna Gora). U jezerima koja se nalaze na nadmorskoj visini od 907 do 1 440 m (Plavskom, Rikavačkom i Bukumirskom) zabeležene su vrste *Chara aspera* (Deth.) Willd., *Chara contraria* A. Br. ex Kütz., *Chara delicatula* Ag. i *Nitella opaca* Ag.

Synopsis

The results of investigations of algae belongs to the division *Charophyta* are reported in this paper. The algae are found in the lakes of Prokletije and Visitor mountains (Montenegro) situated between 907 and 1 440 m above the sea. The following species are noticed *Chara aspera* (Deth.) Willd., *Chara contraria* A. Br. ex Kütz., *Chara delicatula* Ag. and *Nitella opaca* Ag.

* Jelena Blaženčić, Prirodno-matematički fakultet — Beograd.

* Živojin Blaženčić, Veterinarski fakultet — Beograd.

UVOD

Crna Gora, iako zauzima relativno malu površinu (13 967 km²), odlikuje se veoma raznovrsnom geografskom, orogeografskom, klimatskim i hidrološkim svojstvima. Za istraživanja flore i vegetacije vodnih ekosistema, od posebnog je značaja jezersko bogatstvo Crne Gore. Pored dva najveća jezera u ovoj republici, Skadarskog i Šaskog, koja se nalaze u semiaridnoj mediteranskoj zoni, i samo neznatno iznad morske površine (Skadarsko 6 m n.m., Šasko 0,85), na planinskim masivima Prokletija, Bjelasice, Sinjavine, Lukavice, Durmitora i Volujaka nalazi se oko 30 planinskih jezera. Za živi svet u njima od krucijalnog značaja su klimatski uslovi, fizička i hemijska svojstva vode, geološka podloga, reljef i sastav dna. U pogledu ovih svojstava planinska jezera Crne Gore međusobno se razlikuju, a razlike su posebno izražene u odnosu na nizijska jezera. Budući da se planinska jezera najčešće nalaze na nadmorskoj visini iznad 1 300 m, u području su dugih i oštih zima, a voda je u njima tokom većeg dela godine prekrivena ledom i snegom.

Planinska jezera Crne Gore u osnovi su ledničkog porekla. Voda je u njima čista, bistra, neutralne do slabo alkalne reakcije, sa veoma izraženim godišnjim kolebanjima temperature. Osim ovih zajedničkih svojstava, planinska jezera međusobno se razlikuju posebno u pogledu dubine, sastava i reljefa dna, nagiba strana jezerskog bazena, hidroloških i drugih osobina (Stanković, 1975, 1983).

Proučavanjem flore i vegetacije makrofita u planinskim jezerima Crne Gore bavio se mali broj istraživača (Barrett, 1969., Birks et al., 1972., Lakušić et al., 1974). Međutim, podaci o flori i vegetaciji ovih jezera nalaze se, kao sastavni, dopunski ili prateći deo, u delima i radovima koji nisu isključivo posvećeni ovoj problematici (Vilhelm, 1908, 1913; Rohlena, 1942; Ivanović et al., 1968; Petković et al., 1971, 1978; Petković, 1981; Lakušić et al., 1982; Breuil et al., 1983).

U većini navedenih radova o pršljenčicama (*Charophyta*) nalaze se malobrojni podaci, a najčešće se pominju na nivou familije ili roda (Ivanović et al., 1968; Breuil et al., 1983). Potpuniji podaci nalaze se u radovima Vilhelma (1908, 1913) koji je, na osnovu materijala dobijenog od Rohlene, u jezerima i vodotocima na Durmitoru, Volujaku i Magliču zabeležio vrste *Chara contraria* A. Br., *Chara foetida* A. Br. (= *Chara vulgaris* L.), *Chara hispida* L. i *Chara Rohlena* Vilh.

Polazeći od specifičnosti planinskih jezera kao životne sredine, a imajući u vidu nedovoljno i fragmentarno proučenu floru i vegetaciju u njima, posebno algi razdela *Charophyta*, pristupili smo planском višegodišnjem istraživanju taksonomije, horologije i ekologije ove grupe algi. U tom cilju vršena su ispitivanja u planinskim jezerima Prokletija i Visitora, a rezultate do kojih smo došli izlažemo u ovom radu.

Program istraživanja finansiralo je Odjeljenje prirodnih nauka Crnogorske akademije nauka i umjetnosti i Institut za botaniku Prirodno-matematičkog fakulteta u Beogradu, na čemu im ovom prilikom zahvaljujemo.

Za kolegijalnu, stručnu pomoć i pomoć pri organizaciji i terenskom radu, posebnu zahvalnost dugujemo docentu dr Ljubinki Čulafić.

METODIKA I MATERIJAL

U cilju proučavanja makrofitske flore i zakonitosti dubinskog rasprostranjenja pojedinih vrsta u planinskim jezerima Crne Gore, u toku letnjih meseci (juli, avgust) 1984. i 1985. vršena su istraživanja u Ridskom, Visitorskom, Bukumirskom, Rikavačkom i Plavskom jezeru (sl. 1).

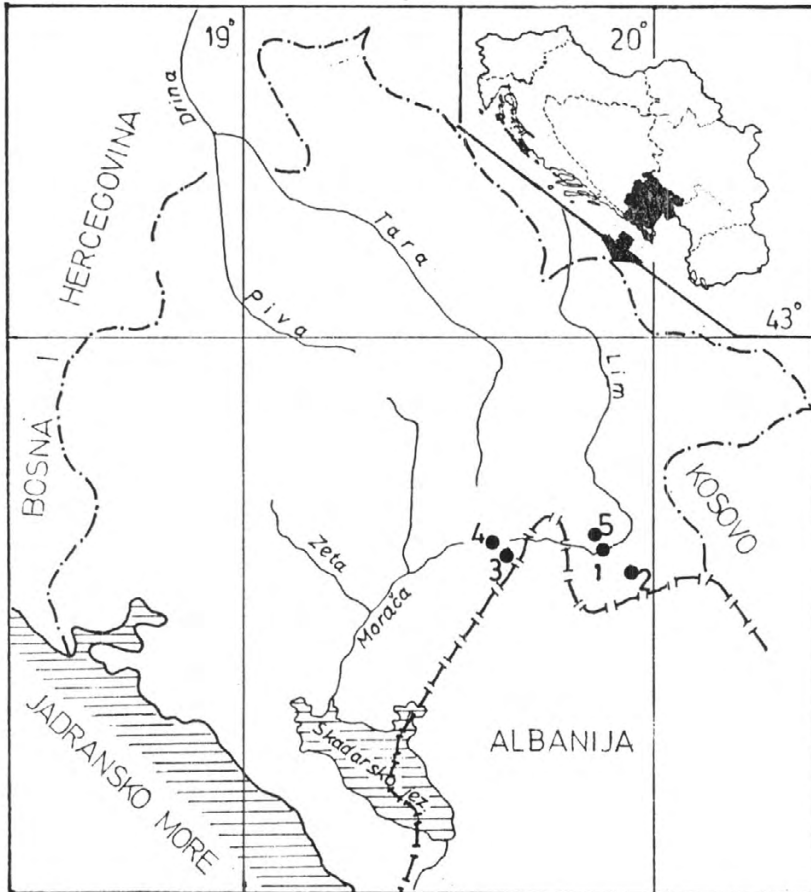
Pri terenskim istraživanjima primenjen je metod transekata (poprečnih profila). Na svakom transektu, u zavisnosti od donje granice rasprostranjenja makrofitske vegetacije, koju najčešće čine zajednice algi razdela *Charophyta*, materijal je uziman sa 15 do 20 tačaka. Svaki transekt detaljno je floristički, a u plićim zonama i fitocenološki, opisan. Posebno konstruisanim grabilima, sa dna je prikupljan biljni materijal koji je na terenu fiksiran u 4% formaldehidu, a kasnije u laboratoriji obrađivan. Uzorci su obrađivani u Institutu za botaniku Prirodno-matematičkog fakulteta u Beogradu, u čijoj se zbirci i nalazi sakupljen materijal.

Za determinaciju *Charophyta* primenjavani su ključevi Migula (1897), Corillion, (1957), Dambaska (1964), Wood et al. (1964, 1965) i Gollerbach et al. (1983).

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

U okviru istraživanja algi razdela *Charophyta* u planinskim jezerima Prokletija i na Visitoru ustanovili smo da se ove alge ne nalaze u Ridskom jezeru na Prokletijama i Visitorskom na planini Visitoru. U ovim jezerima ne samo što nema pršljenčica nego se ne razvijaju ni druge vodene vaskularne biljke, osim vrsta roda *Carex*, *Equisetum* i *Juncus*, čije se malobrojne populacije mestimično mogu naći u plitkoj vodi obalskog dela jezera. Za razliku od prethodno pomenutih jezera, u ostala tri, Bukumirskom, Rikavačkom i Plavskom, nalazi se floristički raznovrsna vodena vegetacija u kojoj su kao značajni cenobionti zastupljeni i predstavnici algi razdela *Charophyta*.

Bukumirsko jezero. U jugozapadnom delu Prokletija, nedaleko od katuna zvanog Mokro, na nadmorskoj visini od 1 440 m nalazi se Bukumirsko jezero (sl. 1). Oko njega su stenjaci i pašnjaci tako da je potpuno izloženo punoj sunčevoj svetlosti. Pri temperaturi vazduha od 21°C, izmerenoj 20. VIII 1985. u 17 sati, temperatura vode u površinskom sloju iznosila je 23,8°C. Jezerska voda je slabo alkalne reakcije (pH 7,8).

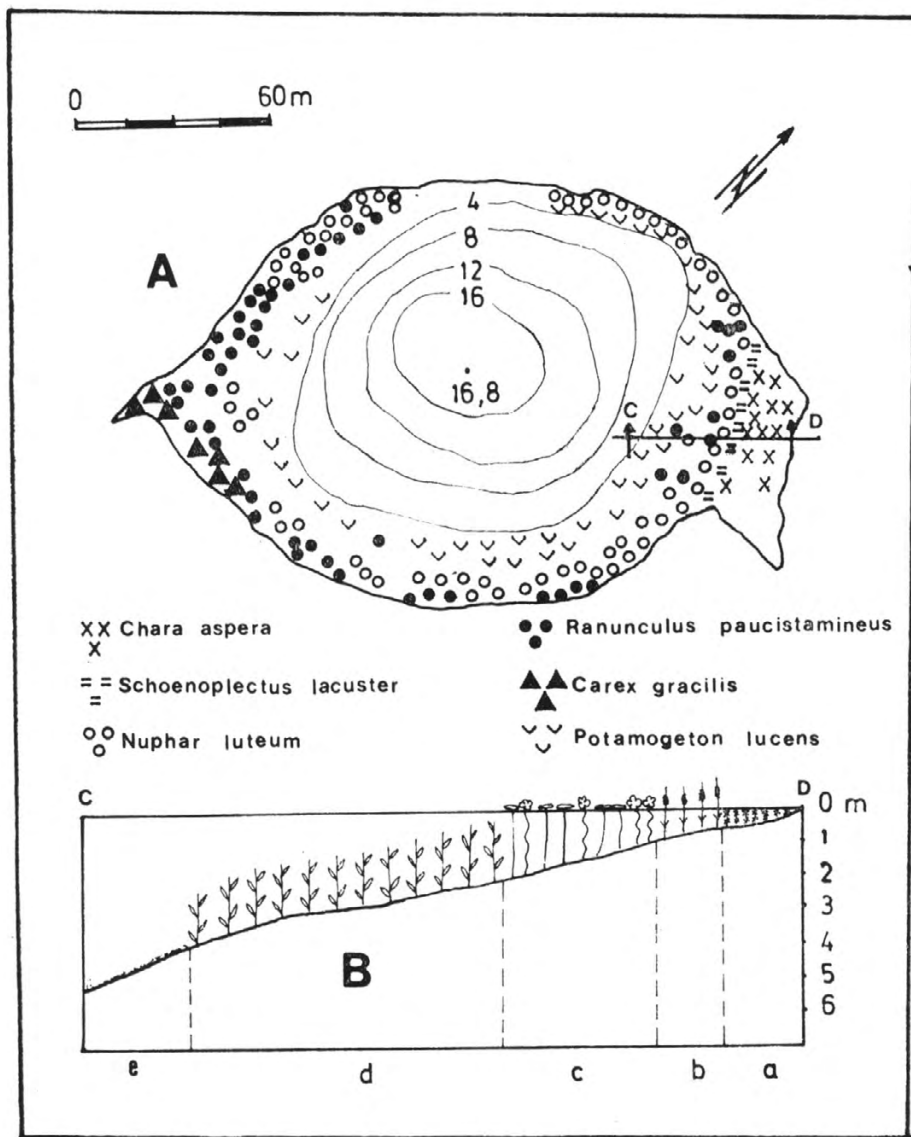


Sl. 1. Geografski položaj Plavskog (1), Ridskog (2), Rikavačkog (3), Bukumirskog (4) i Visitorskog (5) jezera.

Fig. 1. Geographical position of the lakes Plavsko (1), Ridskog (2), Rikavačko (3), Bukumirsko (4) and Visitorsko (5).

Severni i severoistočni deo obale je stenovit, a ostali deo jezerskog dna prekriven muljem. Jezerski bazen u vidu je levkaste vrtače maksimalne dubine 16,8 (Stanković, 1975). Od obale dno se, manje ili više blago, spušta do dubine od 4 m, a onda strmije pada. Vodene makrofite, predstavljene emerznim, flotantnim i submerznim biljkama, obrastaju ovaj blago nagnuti plato jezerskog dna do 4 m dubine (sl. 2).

Najpliće delove južnog područja jezera, od obalske linije do dubine od 0,3 m zauzima populacija vrste *Carex gracilis* Curt. Takođe u plitkoj vodi (do 0,5 m), ali na severoistočnoj strani jezera, nalazi se gusta populacija vrste *Chara aspera* (Deth.) Willd. (sl. 2).



Sl. 2. Bukumirsko jezero. A — Shematski prikaz distribucije vodenih biljaka. B — Shema profila dna sa rasporedom biljaka na transektu C—D. a — *Chara aspera*, b — *Schoenoplectus lacuster*, c — *Nuphar luteum*, *Ranunculus paucistamineus*, d — *Potamogeton lucens*, e — dno bez makrofita.

Fig. 2. The lake Bukumirsko. A — The schematic representation of water plants' distribution. B — The bottom profile and plants distribution at transect C—D. a — *Chara aspera*, b — *Schoenoplectus lacuster*, c — *Nuphar luteum*, *Ranunculus paucistamineus*, d — *Potamogeton lucens*, — e the bottom without macrophytae.

Idući prema sredini jezera populaciju ove vrste smenjuje populacija vrste *Schoenoplectus lacuster* (L.) Palla. Osnovnu vizuelnu karakteristiku makrofitskoj vegetaciji Bukumirskog jezera daje relativno široka flotantna zona koju gradi vrsta *Nuphar luteum* (L.) Sm. Zajedno sa vrstom *Nuphar luteum*, do dubine od 2 m, nalaze se ređe ili gušće populacije vrste *Ranunculus paucistamineus* Tsch. Na dubini između 2 i 4 m u Bukumirskom jezeru nalazi se vrsta *Potamogeton lucens* L.

Lokalitet Bukumirsko jezero novo je nalazište za vrstu *Chara aspera* na području Crne Gore.

Rikavačko jezero. U cirku između Žijova i Prokletija, na nadmorskoj visini od 1311 m, nalazi se ledničko jezero Rikavac (sl. 1). Po prostranstvu i zapremini jedno je od većih jezera Crne Gore. Dugačko je 525 a široko 226 m (Stanković, 1975). Jezerska voda je zelene boje i bistra. Do dubine od 4 m dno se lako osmatra. Reakcija vode je slabo alkalna (pH 7,6). Pri temperaturi vazduha od 27,2°C, temperatura površinskog sloja vode, izmerena 20. VIII 1985. u 12 sati, iznosila je 20,8°C.

Emerzne, flotantne i submerzne biljke razvijaju se na muljevitom dnu od najplićih delova jezera do 7 m. Vodena vegetacija obuhvata jezero u vidu dve potkovice, manje na severnom i znatno veće na južnom delu jezera (sl. 3). Deo jezera u kome se vodene makrofite ne nalaze karakteriše se strmim i kamenitim dnom, a lociran je na istočnoj i zapadnoj strani.

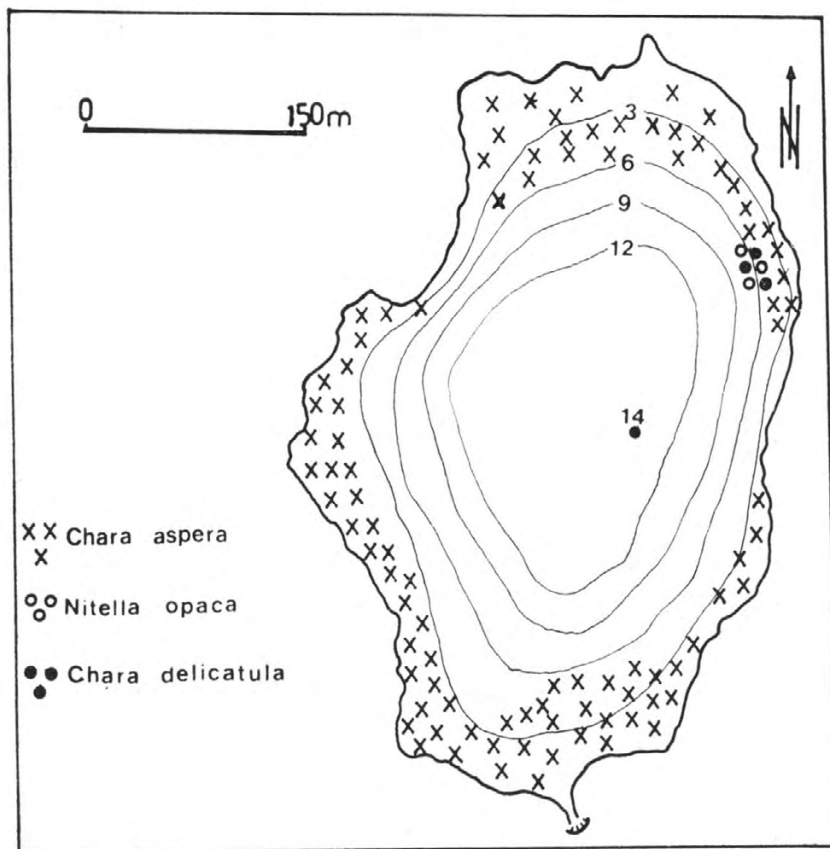
U Rikavačkom jezeru pršljenčice su zastupljene sa tri vrste: *Chara aspera*, *Chara delicatula* Ag. (*Characeae*) i *Nitella opaca* Ag. (*Nitellaceae*).

Chara aspera u vidu niskih žbunčića, visine do 6 cm, obrasta dno od najplićih delova jezera do dubine od 5 m. Posebno je brojna na jezerskom platou koji se, u vidu uže ili šire zone, nalazi u priobalnom delu. Osim na takvim mestima, populacije vrste *Chara aspera* nalaze se i na padinama dna koje najčešće počinju na dubini od 1,5 m.

U najplićim delovima jezera (do 0,5 m) *Chara aspera* raste zajedno sa vrstama *Alisma plantago aquatica* L., *Ranunculus paucistamineus*, *Equisetum fluviatile* L., *Potamogeton perfoliatus* L., *Potamogeton lucens*, *Potamogeton pectinatus* L., *Polygonum amphibium* L. i *Myriophyllum spicatum* L. Budući da populacije navedenih vrsta grade ređe ili gušće skupine, *Chara aspera* javlja se samo na mestima gde su populacije ovih vrsta razrednije pa svetlost, u vidu prodora, dopire do dna.

U dubljoj vodi (1—4 m) *Chara aspera* najčešće je zajedno sa vrstama *Potamogeton perfoliatus* i *Potamogeton lucens*, a ređe i sa *Potamogeton gramineus* L. Na dubini od 4 i 5 m, po pravilu, nalaze se čiste populacije vrste *Chara aspera*.

Znatno manje rasprostranjenje u Rikavačkom jezeru imaju vrste *Chara delicatula* i *Nitella opaca*. Nađene su samo u severoistočnom delu jezera na dubini od 5, 6 i 7 m (sl. 3). Ovo je istovremeno i najveća dubina na kojoj su u Rikavačkom jezeru zabeležene makrofite.



Sl. 3. Distribucija pršljenčica u Rikavačkom jezeru.

Fig. 3. Distribution of the stoneworts in the lake Rikavac.

Budući da alge razreda *Charophyta* do sada nisu bile zabeležene u Rikavačkom jezeru, ovaj lokalitet predstavlja novo nalazište vrsta *Chara aspera*, *Chara delicatula* i *Nitella opaca* za Crnu Goru. Osim toga, vrsta *Chara delicatula* prvi put je, na ovom jezeru, zabeležena za floru Crne Gore.

Od vaskularnih biljaka koje za Rikavačko jezero najpotpunije navodi Rohlena (1942) našli smo sve, osim *Potamogeton crispus* L., a kao nove za ovaj lokalitet zabeležili smo *Potamogeton gramineus*, *Polygonum amphibium* i *Potamogeton lucens*.

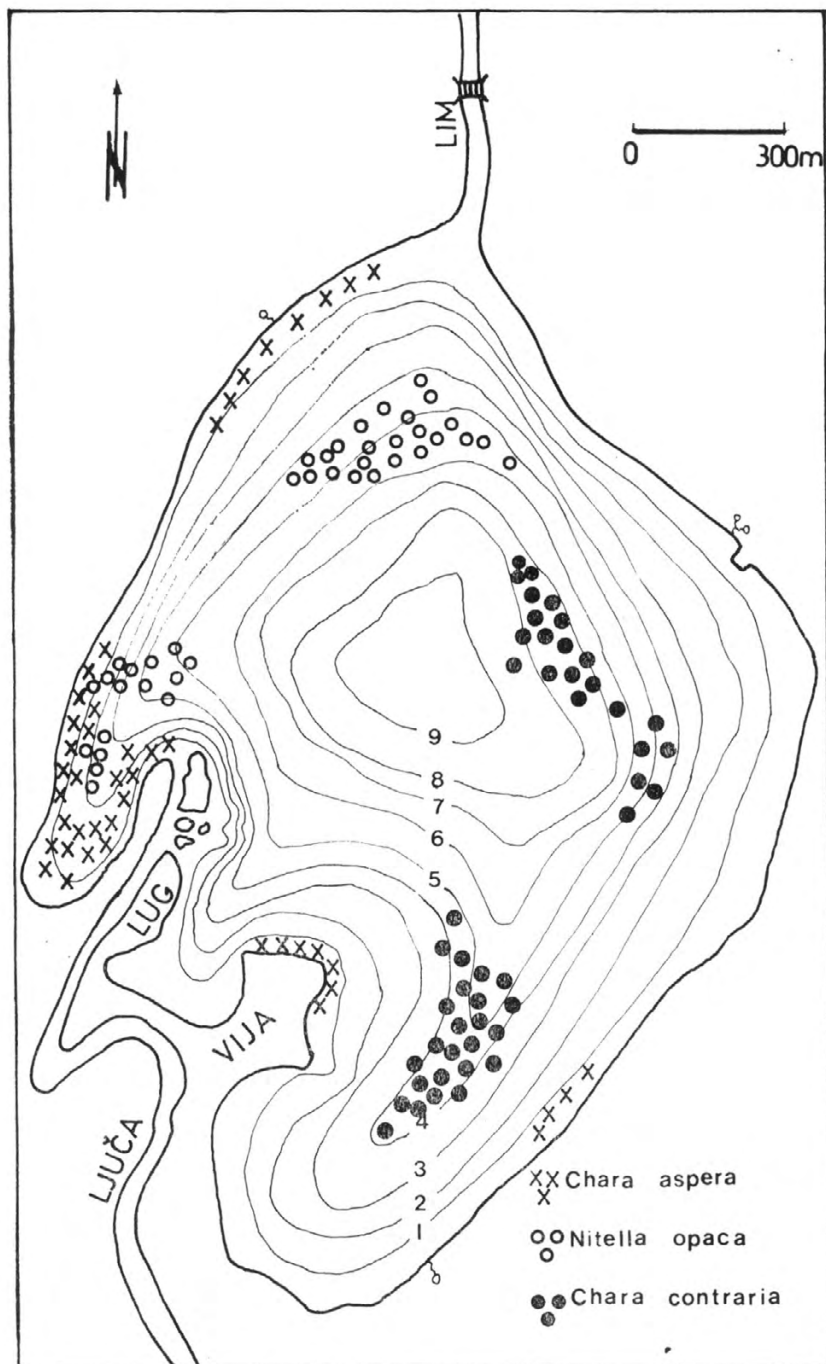
Plavsko jezero. U jugoistočnom delu Crne Gore, između planina Prokletijâ i Visitora, na nadmorskoj visini od 907 m, nalazi se Plavsko jezero (sl. 1). Nastalo je akumulacijom vode u terminalnom bazenu valova gusinjsko-plavskog lednika. Po površini najveće je među ledničkim jezerima u Crnoj Gori, a drugo u Jugoslaviji. Veće od njega je samo Bohinjsko jezero u Sloveniji. Detaljni podaci o poreklu, postanku, morfometriji, vodostanju, kretanju jezerske vode, temperaturi, optičkim svojstvima, hemizmu vode i vodnom balansu mogu se naći u studiji Stankovića (1975), čijim smo se podacima i mi koristili.

Iz podataka navedenih u studiji i na osnovu naših istraživanja uverili smo se da je Plavsko jezero veoma interesantan, specifičan i, u pogledu ekoloških uslova, raznovrstan biotop. U odnosu na druga planinska jezera Crne Gore Plavsko jezero odlikuje se postojanjem stalne površinske pritoke (Ljuča) i otoke (Lim). Prema tome, ono pripada tipu protočnih jezera i to onih za koje je specifična brza izmena vode u jezerskom bazenu. Prema Stankoviću (1975) voda se u Plavskom jezeru izmeni za 4,45 dana. U pogledu ovoga svojstva, koje je značajan faktor za razviće živog sveta u jezeru, Plavsko jezero slično je reci. Razuđenost obalske linije, sastav dna, temperatura vode, providnost i pokretljivost vode različiti su u pojedinim delovima jezera (Stanković, 1975), a ti faktori uslovljavaju i pojavu raznolikosti u kvalitativnom i kvantitativnom sastavu vegetacije.

Bujna i floristički bogata močvarna i vodena vegetacija razvija se u prostranom i plitkom bazenu Plavskog jezera, koji se u najvećem delu odlikuje blagim nagibom dna i postepenim povećavanjem dubine od obala ka centralnom delu. Problemu vaskularne flore i vegetacije u Plavskom jezeru posvetićemo poseban rad, a ovom prilikom naša pažnja bila je usmerena na istraživanje makrofitskih algi razdela *Charophyta*.

Od predstavnika pršljenčica u Plavskom jezeru zabeleženo je prisustvo vrsta *Chara aspera*, *Chara contraria* A. Br. ex Kütz. iz familije *Characeae* i *Nitella opaca* iz familije *Nitellaceae*. Ove tri vrste u jezeru zauzimaju različite ekološke niše, tako da su njihove populacije jasno razdvojene.

Populacije *Chara aspera* nalaze se u priobalnom delu jezera na dubini od 0,2 do 2,5 m. Grade čiste ili, češće, mešovite sastojine sa vaskularnim biljkama. Na dubini do 1 m nalaze se u različitim kombinacijama sa *Ranunculus paucistamineus*, *Potamogeton crispus* L., *Potamogeton rutilus* Wulfg., *Potamogeton perfoliatus* L., *Potamogeton lucens*, *Potamogeton zizi* Mert. et Koch., *Potamogeton pectinatus*, *Hippuris vulgare* L., *Nuphar luteum* i *Equisetum flubiatile*. U nešto dubljoj vodi (1 — 2,5 m) najčešće su sa *Potamogeton crispus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton rutilus* i *Myriophyllum spicatum*.



Sl. 4. Distribucija pršljenčica u Plavskom jezeru.

Fig. 4. Distribution of the stoneworts in the lake Plavsko.

Populacije vrste *Chara aspera* mozaično obrastaju peskovito ili muljevito dno u vidu niskog tepiha, visine 6—8 cm. Posebno su dobro razvijene u zapadnom i južnom delu jezera (sl. 4).

Vrsta *Nitella opaca* nalazi se na dubini od 1 do 6 m, ali najgušće populacije obrazuje u dubinskoj zoni između 3 i 5 m i to u severnom i jugozapadnom delu jezera. Na dubini od 1 do 1,5 m najčešće se nalazi u mešovitim populacijama sa *Chara aspera* i *Potamogeton lucens*. U dubljoj vodi, između 2 i 4 m, najčešće je sa *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton rutilus* i *Potamogeton decipiens* Notte et Koch, a na dubinama od 5 i 6 m gradi čiste sastojine asocijacije *Nitelletum opacae* Corillion 1957.

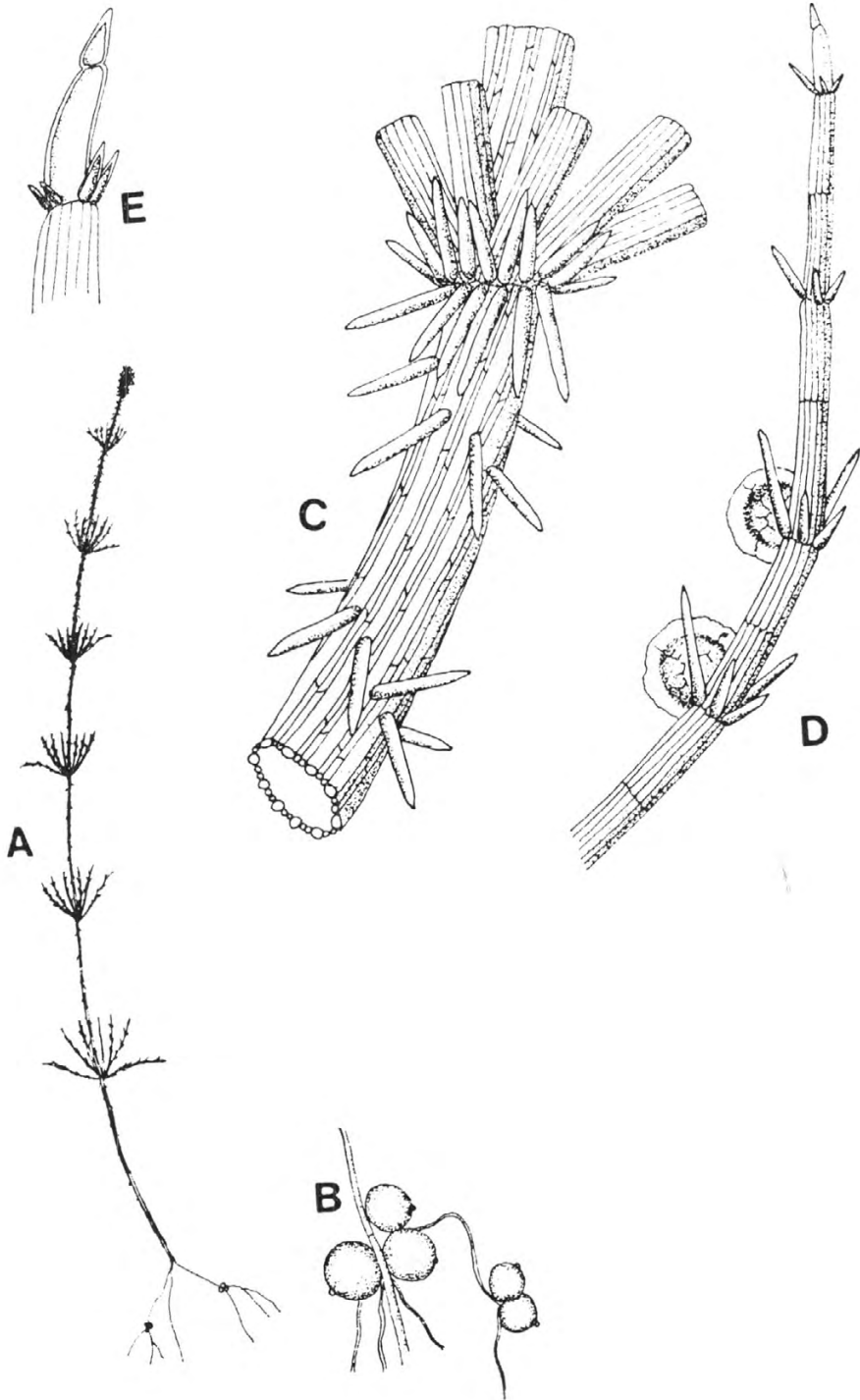
U odnosu na vrste *Chara aspera* i *Nitella opaca*, koje u zoni submerznih vaskularnih makrofita imaju značajnu cenotičku vrednost (2.2 do 4.4), vrsta *Chara contraria* javlja se u vidu monospecijskih populacija na dubini od 4 do 8 m. Populacije ove vrste nalaze se u južnom i istočnom delu jezera (sl. 4).

Na osnovu pregledane literature ustanovljeno je da na Plavskom jezeru do sada nije bilo zabeleženo prisustvo algi razdela *Charophyta*, iz čega proizilazi da je za vrste *Chara aspera*, *Chara contraria* i *Nitella opaca* određen još jedan novi lokalitet na području Crne Gore.

Na osnovu poznatih literaturnih podataka o flori u jezerima crnogorskog dela Prokletija i na Visitoru, vidi se da su pršljenčice bile zabeležene samo u Bukumirskom jezeru i to kao familija *Characeae* (Brueil et al., 1983). Nalazišta vrsta *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Chara delicatula* i *Nitella opaca* u Bukumirskom, Rikavačkom i Plavskom jezeru nova su za područje Crne Gore. Sve navedene vrste retke su u flori Crne Gore, a i u Jugoslaviji zabeležene su na relativno malom broju lokaliteta (Vukotinić—Farkaš, 1869; Vilhelm, 1913; Filarzsky, 1931; Kostić, 1936; Tortić—Njegovan, 1956; Petrovska, 1963; Zavadnik, 1967; Lazar, 1975; Blaženčić et al., 1983, 1984). Među vrstama koje smo našli u istraživanim jezerima posebno ističemo, sa florističkog aspekta, vrstu *Chara delicatula* kao novu za floru Crne Gore.

Prisustvo pojedinih vrsta pršljenčica, kao i njihova distribucija u zavisnosti od dubine u Bukumirskom, Rikavačkom i Plavskom jezeru, prikazani su u tab. 1. Kao što se vidi, zastupljenost je zabeleženih vrsta u istraživanim jezerima različita. *Chara aspera* (sl. 5) nalazi se u sva tri jezera, *Nitella opaca* u Plavskom i Rikavačkom, *Chara delicatula* u Rikavačkom i *Chara contraria* samo u Plavskom.

Populacije vrste *Chara aspera* najbrojnije su u plitkim priobalnim delovima jezera (tab. 1), na peskovitom ili peskovitomuljevitem dnu. Individue ove vrste nežne su, slabo inkrustirane kalcijumkarbonatom (CaCO_3), maslinastozelene boje i visoke su 6 do 8 cm. Sva tri jezera u kojima smo ove pršljenčice našli oligotrofnog su tipa, voda je u njima bistra i čista, slaboalkalne reakcije (pH 7,4—7,8).



Poznato je da se vrsta *Chara aspera* javlja u monospecijskim i polispecijskim populacijama (Corillion, 1957). Na jezerima koja smo istraživali, monospecijske sastojine zajednice *Charetum asperae* Corillion 1957, zabeležene su u Bukumirskom jezeru, dok se u Rikavačkom i Plavskom jezeru *Chara aspera* najčešće nalazi u mešovitim populacijama sa hidrofita. U donjem spratu zajednica tipa *Nupharetum*, a posebno *Potametum*, *Chara aspera* je značajan cenobiont. U priobalnom delu jezera dominantna abundacija varira od 1.1 do 4.4.

U vegetaciji Plavskog jezera, od pršljenčica značajnije učešće ima i vrsta *Nitella opaca*. Dobro razvijene populacije ove vrste nalaze se u dubljim delovima jezera. U Plavskom jezeru najbujnije populacije nalaze se na dubini između 3 i 5 m, a u Rikavačkom između 6 i 7 m. U oba jezera imaju mozaičan raspored na jezerskom dnu, samo što u Plavskom obrastaju znatno veće površine dna dok su u Rikavačkom zabeležene u njegovom severoistočnom delu (sl. 3). Populacije vrste *Nitella opaca* razvijaju se na finom mulju, u hladnijim slojevima vode (10—15°C) koji se karakterišu manjim dnevnim i sezonskim kolebanjima temperature. Zapaženo je da *Nitella opaca* raste na mestima gde se oseća stalan uticaj hladnih vodenih struja, kao što su deo jezera oko ušća Ljuče i dublji delovi jezera u severnom delu, odakle ističe Lim.

U plićim delovima jezera *Nitella opaca* javlja se u mešovitim populacijama sa vrstama *Potamogeton rutilus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton lucens*, rede se u ovim populacijama sreće i *Chara aspera*. U dubljoj vodi nalazi se u mešovitim populacijama sa *Chara delicatula* (Rikavačko jezero) ili, što je mnogo češće, javlja se u vidu monospecijskih sastojina zajednice *Nitelletum opacae* Corillion 1957. I u jednom i u drugom slučaju vrste roda *Chara* i *Nitella* najčešće čine donju granicu rasprostranjenja makrofitske vegetacije u planinskim jezerima crnogorskog dela Prokletija.

Populacije vrste *Chara contraria* zabeležene su samo samo u Plavskom jezeru i to u njegovom južnom i istočnom delu na mestima gde je uticaj jezerskih struja oslabljen. Populacije vrste *Chara contraria* mozaično su raspoređene na dubini od 4 do 8,5 m. Nalaze se između zone submerznih biljaka koju čine vrste roda *Potamogeton* i zone končaste alge *Vaucheria dichotoma* koja, u vidu gustih naslaga, prekriva najdublje delove jezerskog dna.

Sl. 5. *Chara aspera* (Deth.) Willd. A — izgled talusa (X 2), B — rizoidalne krtolice (X 8,5), C — nodus glavne ose, deo kaluoida sa 3-rednom korom i bodljastim izraštajima (X 67), D — filoid muške biljke (X 40), E — vršni deo filoida.

Fig. 5. *Chara aspera* (Deth.) Willd. A — Habit of male plant (X 2), B — Bulbil (X 8,5), C — Axial node showing stipulodes, long solitary spine-cells and 3-corticated axis (X 67), D — Branchlet of male plant (X 40), E — Apices of branchlet.

ZAKLJUČAK

Višegodišnjim proučavanjem i rekognosciranjem limnoloških ekosistema u Crnoj Gori ustanovili smo značajno prisustvo i florističku raznovrsnost algi razdela *Charophyta* u bentosu nizijskih i planinskih jezera. Budući da planinska jezera predstavljaju specifična životna staništa, da je Crna Gora bogata takvim biotopima (Stanković, 1975), da su u florističkom i vegetacijskom pogledu nepotpuno proučena, odlučili smo da u njima sa ekološkog, taksonomskog i horološkog aspekta obradimo alge razdela *Charophyta*, kao i vaskularne vodene biljke koje se sa njima zajedno nalaze.

U ovom radu izloženi su rezultati istraživanja algi razdela *Charophyta* u planinskim jezerima Prokletijâ i Visitora. Istraživanja su obavljena ljeti (juli, avgust) 1984. i 1985. na Plavskom (907 m n.m.), Rikavačkom (1 311), Bukumirskom (1 440), Visitorskom (1 820) i Ridskom (1 970) jezeru (sl. 1).

Alge razdela *Charophyta* zabeležene su u Plavskom, Rikavačkom i Bukumirskom jezeru. U ovim jezerima identifikovane su sledeće vrste: *Chara aspera* (Deth.) Willd., *Chara contraria* A. Br. ex Kütz., *Chara delicatula* Ag. i *Nitella opaca* Ag. Distribucija navedenih vrsta u zavisnosti od dubine prikazana je na tab. 1.

Svi lokaliteti na kojima su zabeležene pršljenčice novi su za područje Crne Gore. Determinisane vrste retke su u flori Crne Gore, a i u Jugoslaviji poznate su sa malog broja lokaliteta. Vrsta *Chara delicatula* nova je za floru Crne Gore.

Jezeru u kojima se pršljenčice razvijaju oligotrofnog su tipa. Voda je u njima bistra, providna, slaboalkalne reakcije, sa znatnim dnevnim i sezonskim kolebanjima temperature. Tokom većeg dela godine zamrznuta je i prekrivena snegom.

U istraživanim jezerima pršljenčice se nalaze u monospecijskim, paucispecijskim i mešovitim populacijama. Monospecijske populacije grade vrste *Chara aspera* (Bukumirsko i Rikavačko jezero), *Nitella opaca* i *Chara contraria* (Plavsko jezero). U paucispecijskim populacijama zabeležene su kombinacije vrsta *Chara aspera* i *Nitella opaca* (Plavsko jezero) i *Nitella opaca* i *Chara delicatula* (Rikavačko jezero). U mešovitim populacijama vrste *Chara aspera* i *Nitella opaca* najčešće se nalaze sa vrstama roda *Potamogeton*.

U vegetacijskom pogledu, ovom prilikom izdvajamo samo dve zajednice, i to *Charetum asperae* Corillion 1957 (Bukumirsko i Rikavačko jezero), i *Nitelletum opacae* Corillion 1957 (Plavsko jezero).

Sve vaskularne vodene biljke koje su u ovom radu navedene, a odnose se na Plavsko jezero, prvi put su zabeležene za ovaj lokalitet. Među njima nalaze se nove vrste za floru Crne Gore (*Potamogeton rutilus* Wolfg. i *Potamogeton decipiens* Notte et Koch).

LITERATURA

- Barrett G. E. (1969): Land of the Black Mountain. Bull. Alp. Gard. Soc., 37: 142—153.
- Birks H. J. & Walters S. M. (1973): The flora and Vegetation of Barno Jezero, Durmitor, Montenegro. Glasn. Republ. Zav. Zašt. Prir. — Prirod. Muz. (Titograd), 5: 5—23.
- Blaženčić, J., Blaženčić, Ž. (1983): Prilog poznavanju *Charophyta* Skadarskog jezera. CANU, Naučni skupovi, 9: 259—264. Titograd.
- Blaženčić, J., Blaženčić, Ž. (1984): Fitocenološka studija zajednica *Charetom fragilis* Corillion 1957 i *Chareto-Nitellopsidetum obtusae* J. Blaž. ass. nova kod Plavnice na Skadarskom Jezeru. Glasn. Republ. Zav. Zašt. Prir. — Prirod. Muz. (Titograd), 16: 7—13.
- Breuil M., Thout M. (1983): Etho-ecology of neotenic alpine newt *Triturus alpestris montenegrinus* Radovanović 1951 in lake Bukumir (Montenegro, Yugoslavia): Examination of lake communities features and proposal of an ecological determination for neoteny. Glasn. Republ. Zav. Zašt. Prir. — Prirod. Muz. (Titograd), 16: 85—96.
- Comelles M. (1981): Contribució al coneixement de les carofícies d'Espanya. Collectanea Botanica, 12 (6): 97—103.
- Corillion R. (1957): Les Charophycées de France et d'Europe occidentale. 1—499. Rennes.
- Dambaska I. (1964): Charophyta — Ramienica. Warszawa.
- Filarszky N. (1931): Adatok Horvát-Szlavonország és a Balkán néhány más országának Chara-vegetációjához. Magyar Botanikai Lapok, 30: 81—97.
- Gollerbah M. M., Krasavina L. K. (1983): Opredelitel presnovodnyh vodoroslej SSSR, vyp. 14: Harovye vodorosli — *Charophyta*. Leningrad.
- Ionescu-Teculescu V. (1970): Date asupra ecologiei unor *Characeae* din zona inundabila a Dunarii. An. Univ. Bucuresti — Biol. vegetala, 19: 183—192.
- Ivanović, B., Karaman, G., Petković, Sm., Petković, S., Sekulović, S., Sekulović, T. (1968): Hidrobiološka istraživanja nekih visokoplaninskih jezera Crne Gore. Poljoprivreda i šumarstvo, 14 (2): 31—51.
- Karczmarz K., Malicki J. (1965): Rozmieszczenie mniej znanych gatunków ramienic na Lubelszczyźnie. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska (Lublin), Sec. B, 20 (12): 281—291.
- Kostić, Lj. (1936): Prinos poznavanju haraceja Ohridskog jezera i okoline. Acta Bot. Inst. Bot. Univ. Zagrebensis, 11: 63—84.
- Krause W. (1983): Characeen-Standorte in Portugal mit besonderer Rücksicht auf den Einfluß des Menschen. Tuexenia, Neue Serie, 3: 289—295.
- Lakušić, R., Pavlović, D. (1974): Pet novih vrsta u flori Crne Gore. Glasn. Republ. Zav. Zašt. Prirode — Prirod. Muz. (Titograd), 6: 59—61.
- Lakušić, R., Kutleša, Lj., Šoljan, D. (1982): Specifičnosti flore i vegetacije durmitorskog prostora. Glasn. Republ. Zav. Zašt. Prirode — Prirod. Muz. (Titograd), 15: 103—117.
- Langangen A. (1974): Ecology and distribution of Norwegian Charophytes. Norw. J. Bot., 21: 31—52.
- Lazar J. (1975): Razširjenost sladkovodnih alg v Sloveniji. IV raz. SAZU. Ljubljana.
- Migula W. (1897): Die Characeen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Leipzig.
- Petković, Sm., Petković, S. (1971): Sastav i karakter planktonskih zajednica dva mala visokoplaninska glacijalna jezera na planini Visitoru i Bogičevici u Crnoj Gori. Poljoprivreda i šumarstvo, 17 (3): 3—30. Titograd.

- Petković, Sm., Petković, S. (1978): Avgustovski elementi stalne visokoplaninske bare u Crnoj Gori u 1977. Glas. Republ. Zav. Zašt. Prirode — Prir. Muz. (Titograd), 11: 79—91.
- Petković, Sm. (1981): Novi prilog poznavanju alga Ridskog jezera. Poljoprivreda i šumarstvo, 27 (1): 51—77. Titograd.
- Petrovska, Lj. (1963): Prilog za zapoznavanje na haraceite na skopska kotlina. God. Zbor. Prir.-mat. fak. Univ. vo Skopje, 14 (11:) 185—188.
- Rohlena J. (1942): Conspectus florae Montenegrinae. Preslia, XX—XXI. Prag.
- Stanković, S. (1975): Planinska jezera Crne Gore. Društvo za nauku i umjetnost Crne Gore, Posebna izdanja Odjeljenja za prirodne nauke, knj. 5. Titograd.
- Stanković, S. (1983): Hidrografske karakteristike Ridskog jezera. Glas. Srpskog geografskog društva, 63 (2): 133—138.
- Stroede W. (1932): Oekologie der Characeen. Berlin.
- Šarkinene I. B., Trajnauskajte I. (1973): Ekologija harovyh vodoroslej Litovskoj SSR. Harovye vodorosli i ih ispolzovanie v issledovanii biologičeskikh procesov kletki. Vilnus.
- Tortić — Njegovan M. (1956): *Chara gymnohylla* i neke druge haraceje Jugoslavije. Acta botanica, 14 i 15: 145—159.
- Vilhelm J. (1908): Ein Beitrag zur Kenntniss der Charophytenflora von Bulgarien, Montenegro und der Athos Halbinsel. Hedwigia (Dresden), 47: 66—70.
- Vilhelm J. (1913): Zweiter Beitrag zur Kenntniss der Charophytenflora von Montenegro und Bulgarien. Hedwigia (Dresden), 53: 23—27.
- Vukotinić L. F. (1869): Flora Croatica. Zagrabiae.
- Wood, R., Imahori, K. (1964): A revision of the *Characeae*. Vol. II Iconograph of the *Characeae*. New York.
- Wood R., Imahori K. (1965). A revision of the *Characeae*. Vol. I Monograph of the *Characeae*. Weinheim.
- Zavodnik N. (1967): Hydrographical and ecological observations in the brackish swamp of Palu near Rovinj. Thalassia Jugoslavica, 3 (1—6): 121—142.

FLORA AND VEGETATION OF ALGAE THE DIVISION CHAROPHYTA IN MOUNTAIN LAKES OF MONTENEGRO

I. Stoneworts (*Charophyta*) in the lakes of the mountains Prokletije and Visitor

by

Jelena Blaženčić and Živojin Blaženčić

Summary

The results of the long term research in the limnological ecosystems revealed the substantial presence and floristic variety of algae of the *Charophyta* in Montenegro. We have decided to investigate the ecological, taxonomical and horologic aspects of these algae and vascular plants having the following in mind: mountain lakes are specific habitats, Montenegro is rich in this kind of biotopes (Stanković, 1975) and these habitats have not been explored thoroughly in floristic and horologic aspects.

Algae of the *Charophyta* were discovered in the following lakes: Plavsko, Rikavačko and Bukumirsko. In the aforesaid lakes the following species were identified: *Chara aspera* (Deth.) Willd., *Chara contraria* A. Br. ex Kütz., *Chara delicatula* Ag. and *Nitella opaca* Ag. The distribution of these species depending upon the depth where algae were found is shown in Table 1.

All the localities here stoneworts were found are new to the area of Montenegro. The determined species are rare not only for the flora of Montenegro but also for the flora of the whole Yugoslavia. *Chara delicatula* is the new species for the flora Montenegro.

Lakes with growing stoneworts are of the oligotrophic type. The water is clear, transparent, has properties of weak alkaline reaction, and shows considerable daily and seasonal temperature variations. During the major part of the year, it is frozen and covered with snow.

In the explored lakes stoneworts are found in monospecies, paucispecies and polispecies population types. *Chara aspera* (in the lakes: Bukumirsko and Rikavačko), *Nitella opaca* and *Chara contraria* (in the Plavsko lake) create the population of monospecies type. In paucispecies population type the following combinations of species were found: *Chara aspera* and *Nitella opaca* in the Plavsko lake and *Nitella opaca* with *Chara delicatula* in the Rikavačko lake. The most frequent mixed population consist of *Chara aspera* and *Nitella opaca* in combination with different species of *Potamogeton* genus.

As far as vegetation is concerned we separated only two communities: *Charetum asperae* Corillion 1957 in the Bukumirsko and Rikavačko lake and *Nitelletum opacae* Corillion 1957 in the Plavsko lake.

All the vascular water plants mentioned in this paper and discovered in the Plavsko lake were actually found for the very first time in this locality. Two species of them: *Potamogeton rutilus* Wolfg. and *Potamogeton decipiens* Notte et Koch were completely new for the flora of Montenegro.

