

Smiljka Petković,
Biološki zavod — Titograd

Prilog poznavanju taksonomije i distribucije Bacillariophyceae u slatkim vodama Crne Gore

Abstract

This study is a modest contribution to the knowledge of taxonomy and distribution of algae from the group Bacillariophyceae which inhabit the fresh waters (lakes, rivers and reservoirs) of Montenegro.

The material has been gathered at irregular intervals during the period 1966-1974 where 57 species and varieties among which there are 32 completely new species for Montenegro, have been found.

The greatest number of the described species and varieties (20) belongs to the family Naviculaceae.

They have also a priority to the number of new species (14) in this regional area. The Fragilariaceae (10), Surirellaceae (9) and Coscinodiscaceae (7) come after Naviculaceae.

All dimensions in the text are expressed in microns.

UVOD I MATERIJAL

U taksonomskom smislu algama iz grupe Bacillariophyceae, u slatkim vodama Crne Gore, nikada nije posvećivana neka naročita pažnja. Podaci koji se mogu naći o njima u literaturi (Gessner F. 1934, Nedeljković, R. 1959, Milovanović, D. i Živković, A. 1965, Ivanović, B. et al. 1968, Petković, Sm. i Petković, St., 1968, Petković, Sm. et al. 1970, Petković, Sm. 1971, Petković, Sm. i Petko-

vić, St. 1971a, b, c. i 1972) uglavnom se odnose na limnološko-hidro-biološka odnosno planktološka istraživanja.

Analizirani materijal, iz koga su u ovom radu date neke Bacillariophyceae slatkih voda Crne Gore, potiče sa različitih lokaliteta, i odnosi se na različite datume iz perioda 1966-1974. U pitanju je 13 planinskih i dva nizijska jezera, dve reke i jedna akumulacija (veštačko jezero).

Odlike lokaliteta, koji se pominju u ovom radu, date su, uglavnom, u radovima citiranih autora.

Pregled i spisak vrsta dati su na tabelama 1 i 2.

Sve dimenzije u tekstu izražene su u mikronima.

Nove vrste za Crnu Goru označene su u tekstu i na tabeli sa N.

Nove vrste za pojedine lokalitete označene su sa NL.

Ranije pomenute vrste obeležene su znakom +.

Na posebnoj tabeli dat je hronološki pregled istraživanja na ovoj grupi alga u Crnoj Gori i njihov spisak (tab. 3).

Istraživane i u ovom radu objavljene diatomejske alge bile su sakupljene uz ostali planktološki materijal na sledećim lokalitetima:

1. Skadarsko jezero 7. V i 18. IX 1966, 2. II i 13. VI 1967, 24. IX i 3. XII 1968, 27. V 1969, 25. IX 1971, 14. III i 26. X 1972, 6. II 1973, 27. II i 2. IV 1974.

2. Biogradsko jezero 21. V, 24. IX i 16. XI 1969, 6. IX 1970, 26. V 1971.

3. Piva, Komarnica 30. VII 1970. Pivsko »oko« 17. VIII 1971.

4. Šasko jezero 4. III 1967, 8. X 1971. i 14. III 1972.

5. Crno jezero (veliko i malo) 22. IX 1967, 25. V 1969. i 1. VIII 1970.

6. Ridsko jezero 8. VII 1970, 5. IX 1970, 28. V 1971.

7. Visitorsko jezero 21. IX 1967.

8. Plavsko jezero i reka Ljuča 20. IX 1967, 11. VIII i 17. X 1969, 7. VII 1970.

9. Krupačka akumulacija 28. IX 1968.

10. Zmijinja jezero 22. IX 1967. i 25. V 1969.

11. Vražje jezero 18. VI i 22. IX 1967.

12. Zabojsko jezero 23. IX 1967.

13. Pošćensko jezero 18. VI 1967.

14. Rikavačko jezero 16. X 1967.

15. Bukumirsko jezero 16. X 1971.

16. Pešića jezero 17. VIII 1969. i 26. V 1971.

Chromophyta

Bacillariophyceae

Coscinodiscaceae

Melosira italica var. *valida* Grun.

Long. 13,75, lat. 11,25, Plate I, fig. 1

Skadarsko jezero (N) (*M. italica* Ridsko jez. Petković, Sm. et Petković, St. 1971)

Melosira granulata (Ehrb.) Ralfs.

Long. 11,00, lat. 7,35, Plate I, fig. 2

Skadarsko jezero (+)

Melosira arenaria Moore

Long. 86,40, lat. 15,2, Plate I, fig. 3

Biogradsko jezero (N)

Melosira varians Agardh

Auxosporae, Plate I, fig. 4 a, b

Skadarsko jezero (+), Sasko jezero (+), Piva-»oko« (NL)

Cyclotella glomerata Bachm.

Diameter 7,5, Plate I, fig. 5 a, b

Skadarsko jezero (N)

Cyclotella stelligera Cl. et Grun.

Diameter 18,75, Plate I, fig. 6

Biogradsko jezero (N)

Cyclotella ocellata Pant.

Diameter 12,5, 14 striae in 10 microns, Plate I, fig. 7.

Skadarsko jezero (+), Sasko jezero (+)

Fragilariaceae

Tabellaria flocculosa (Roth.) Kütz.

Long. 21,25, lat. 13,75, Plate II, fig. 1

Biogradsko jezero (NL), Skadarsko jezero (+), Sasko jezero (+), Ridsko jezero (+), Visitorsko jezero (+)

Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.

Long. 85,00, lat. 7,50, 19 striae in 10 microns, Plate II, fig. 2 a, b

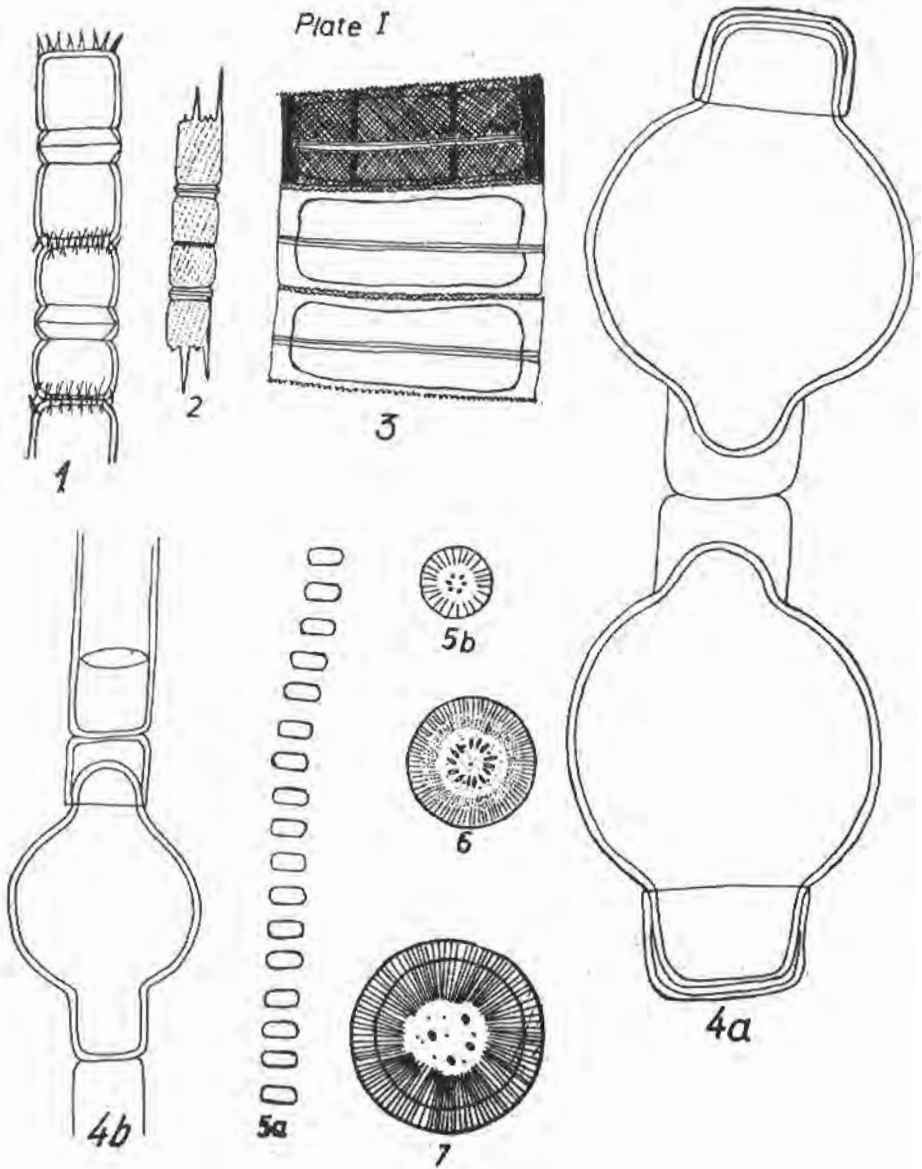
Biogradsko jezero (NL), Skadarsko jezero (+), Sasko jezero (+), Visitorsko jezero (+) (*T. fenestrata* fa. *asterioneloides*, Skadarsko jezero, Petković, Sm. et al. 1970)

Meridion circulare (Grev) Agardh.

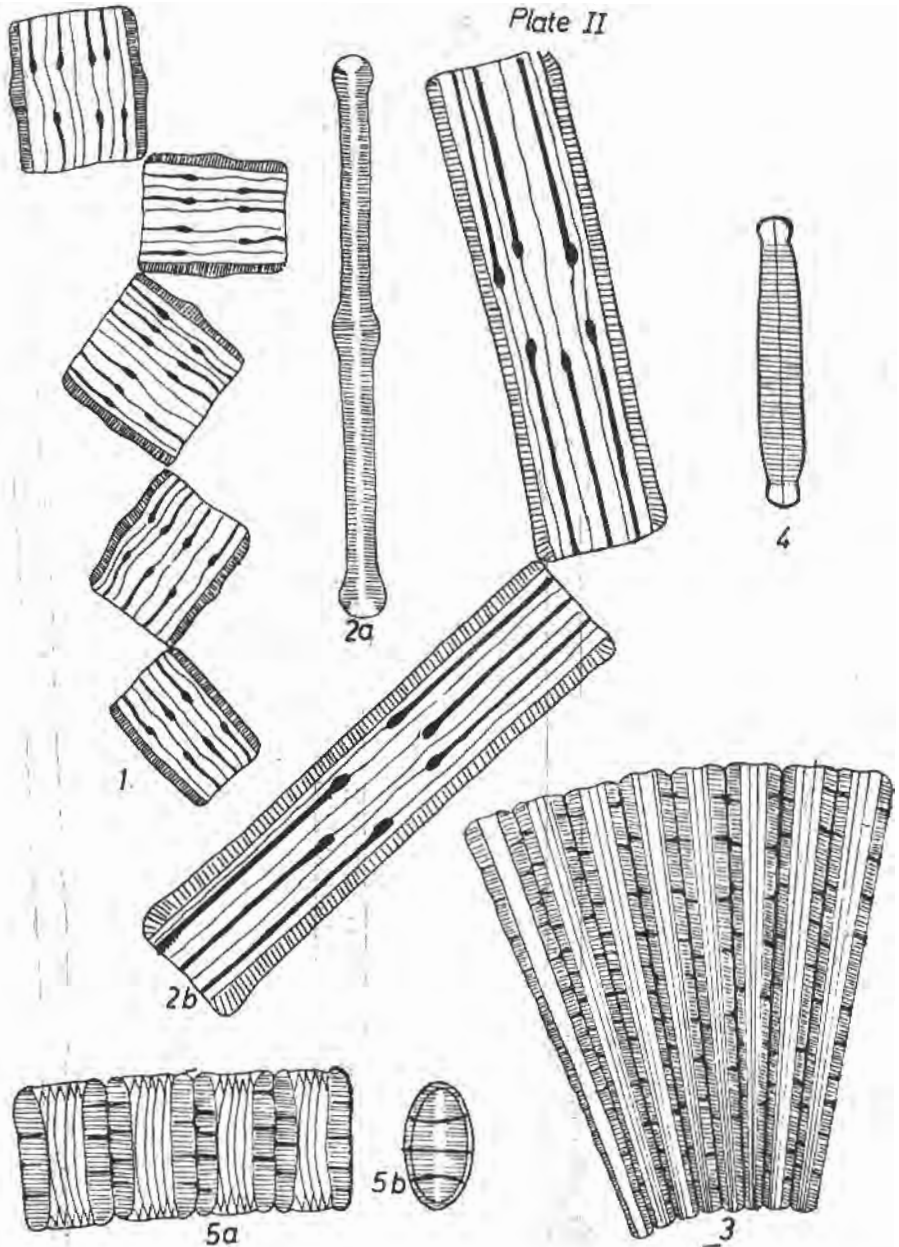
Long. 69,37, lat. 7,5, Plate II, fig. 3

Skadarsko jezero (NL), Biogradsko jezero (NL), Crno — veliko jezero (NL), Piva — »oko« (+), (Visitorsko jezero: *M. circulare* var. *contracta*, Petković, Sm. et Petković St. 1971)

Plate I

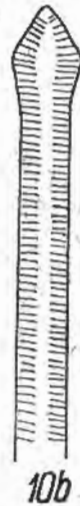
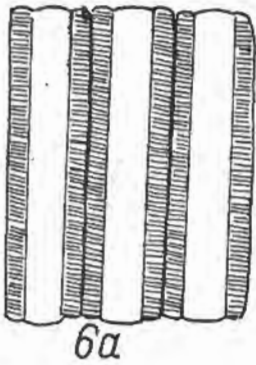


1. *Melosira italica* var. *valida* Grun.; 2. *Melosira granulata* (Ehrb.) Ralfs; 3. *Melosira arenaria* Moore; 4. a, b *Melosira varians* Agardh, auxosporae; 5. a, b *Cyclotella glomerata* Bachm.; 6. *Cyclotella stelligera* Cl. & Grun.; 7. *Cyclotella ocellata* Pant.



1. *Tabellaria flocculosa* (Roth.) Kütz.; 2. a, b *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz.; 3. *Meridion circulare* (Grev.) Agardh; 4. *Diatoma vulgare* var. *capitulata* Grun.; 5. a, b *Diatoma hiemale* var. *mesodon* (Ehrb.) Grun.

Plate II a



6. a, b *Fragilaria virescens* Ralfs; 7. a, b *Fragilaria leptostauron* (Ehrb.) Hust.; 8. *Ceratoneis arcus* (Ehrb.) Kütz.; 9. *Synedra ulna* var. *biceps* (Kütz.); 10. a, b *Synedra capitata* Ehrb.

Diatoma vulgare var. *capitulata* Grun.

Long. 40,00, lat. 8,50, Plate II, fig. 4

Skadarsko jezero (NL), Piva (NL), Visitorsko jezero (NL), Ridsko jezero (+)

Diatoma hiemale var. *mesodon* (Ehrb.) Grun.

Long. 19,37, lat. 10,20, Plate II, fig. 5 a, b

Biogradsko jezero (NL), Piva — »oko« (NL), Skadarsko jezero (+), Visitorsko jezero (+).

Fragilaria virescens Ralfs

Long. 40,00, lat. 7,5, 17 striae in 10 microns, Plate II, fig. 6 a, b

Skadarsko jezero (NL), Biogradsko jezero (+), Crno jezero — malo (+), Zmijanje jezero (+)

Fragilaria leptostauron (Ehrb.) Hust.

Long. 25, lat. 13, 6-9 striae in 10 microns. Plate II, fig. 7 a, b

Pešića jezero (N)

Ceratoneis arcus (Ehrb.) Kütz.

Long. 61,25, lat. 8,75, 14 striae in 10 microns, Plate II, fig. 8

Crno jezero — veliko (N)

Synedra ulna var. *biceps* (Kütz.)

Long. 378,00, lat. 7,00, Plate II, fig. 9

Vražje jezero (NL), Skadarsko jezero (+), Šasko jezero (+), (S. ulna, Gessner 1934; Petković, Sm., Milovanović D. 1968; Petković, Sm. 1970, 1971 in Skadar Lake).

Synedra capitata Ehrb.

Long. 339,30, lat. 8,10, 10 striae in 10 microns, Plate II, fig. 10 a, b

Šasko jezero (NL), Skadarsko jezero (+)

EUNOTIACEAE

Eunotia robusta var. *tetraodon* (Ehrb.) Ralfs.

Long. 46,25, lat. 18,75, Plate III, fig. 1

Ridsko jezero (+), Visitorsko jezero (+), (E. robusta — Ridsko jezero, Petković, Sm. et Petković, St. 1971)

Eunotia praerupta Ehrb.

Long. 115,25, lat. 11,25, 8 striae in 10 microns, Plate III, fig. 2

Piva — »oko« (N)

Eunotia praerupta var. *inflata* Grun.

Long. 48,12, lat. 12,5, Plate III, fig. 3

Skadarsko jezero (N)

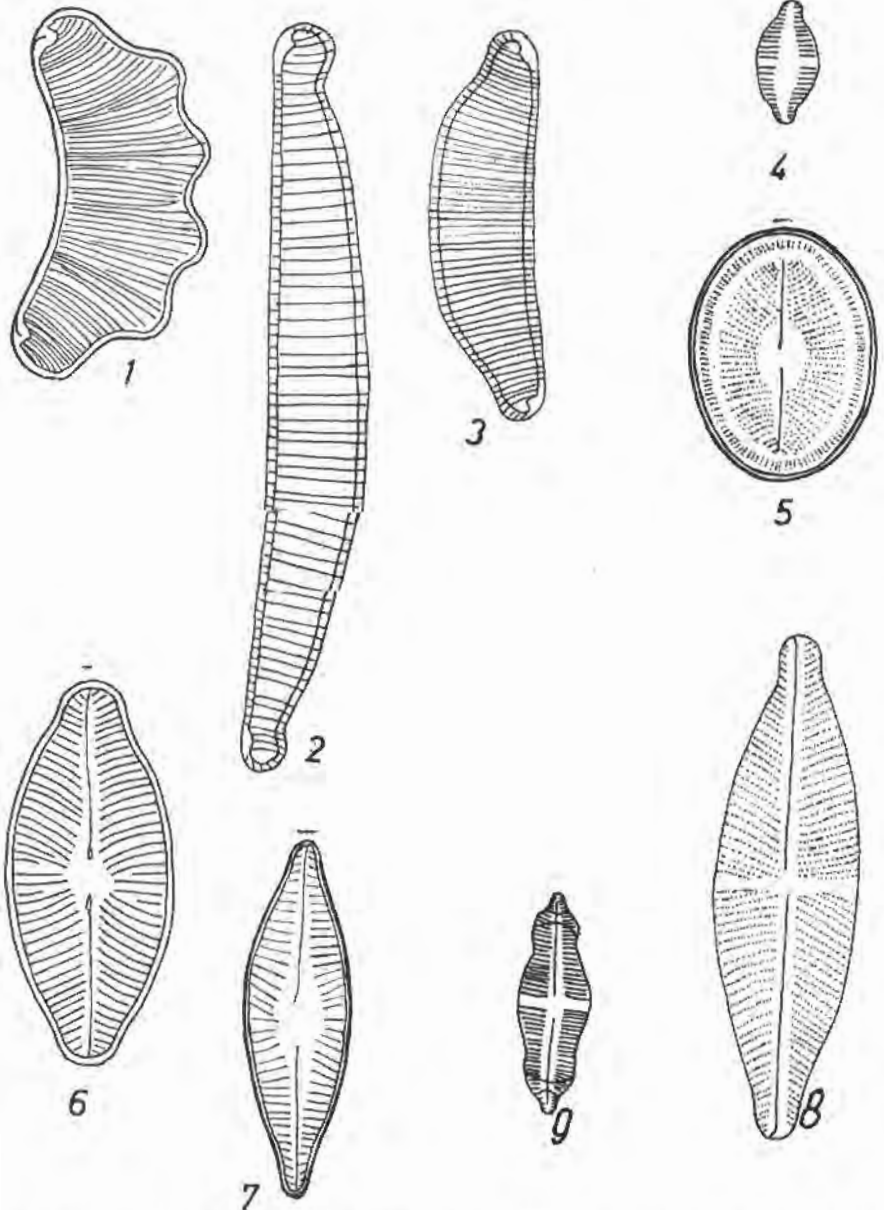
Achnanthaceae:

Achnanthes exigua Grun.

Long. 15,00, lat. 7,5, Plate III, fig. 4

Skadarsko jezero (N)

Plate III



1. *Eunotia robusta* var. *tetraodon* (Ehrb.) Ralfs.; 2. *Eunotia praerupta* Ehrb.
 3. *Eunotia praerupta* var. *inflata* Grun.; 4. *Achnanthes exigua* Grun.; 5. *Cocconeis placentula* Ehrb.; 6. *Navicula gastrum* Ehrb.; 7. *Navicula viridula* Kütz.;
 8. *Stauroneis anceps* Ehrb.; 9. *Stauroneis Smithii* Grun.

Cocconeis placentula Ehrb.

Long. 31,25, lat. 22,50, 22 striae in 10 microns, Plate III, fig. 5

Piva (NL), Ridsko jezero (NL), Skadarsko jezero (+), Visitorsko jezero (+) (*C. placentula* var. *euglypta*: Petković, Sm., Petković, St. 1971. in Ridsko Lake)

Naviculaceae:

Navicula gastrum Ehrb

Long. 45,25, lat. 20,00, 9 striae in 10 microns, Plate III, fig. 6

Skadarsko jezero (N)

Navicula viridula Kütz.

Long. 44,22, lat. 13,75, 9 striae in 10 microns, Plate III, fig. 7

Skadarsko jezero (N)

Stauroneis anceps Ehrb.

Long. 62,50, lat. 17,50, Plate III, fig. 8

Pešića jezero (N), *S. anceps* fa. *gracilis*: Petković, Sm. et Petković, St., 1971 in Visitor Lake)

Stauroneis Smithii Grun.

Long. 26,87, lat. 8,75, 22 striae in 10 microns, Plate III, fig. 9

Skadarsko jezero (N)

Pleurosigma angulatum (Quekett) W. Smith

Long. 221,40, lat. 40,50, Plate IV, fig. 1 a, b

Skadarsko jezero (N), Šasko jezero (N)

Pinnularia gibba Ehrb.

Long. 71,75, lat. 9,75, 9 striae in 10 microns, Plate IV, fig. 2

Skadarsko jezero (NL), Biogradsko jezero (NL), Ridsko jezero (+), Visitorsko jezero (+)

Girosigma attenuatum (Kütz) Rabh.

Long. 213,30, lat. 32,40, Plate IV, fig. 3 a, b

Skadarsko jezero (N)

Pinnularia mesolepta (Ehrb.) W. Smith

Long. 41,25-43,75, lat. 6,25-8,75, 12 striae in 10 microns, Plate IV, fig. 4

Biogradsko jezero (N), Pešića jezero (N)

Pinnularia major (Kütz.) Cleve

Long. 180,90, lat. 35,10, 7 striae in 10 microns, Plate IV, fig. 5

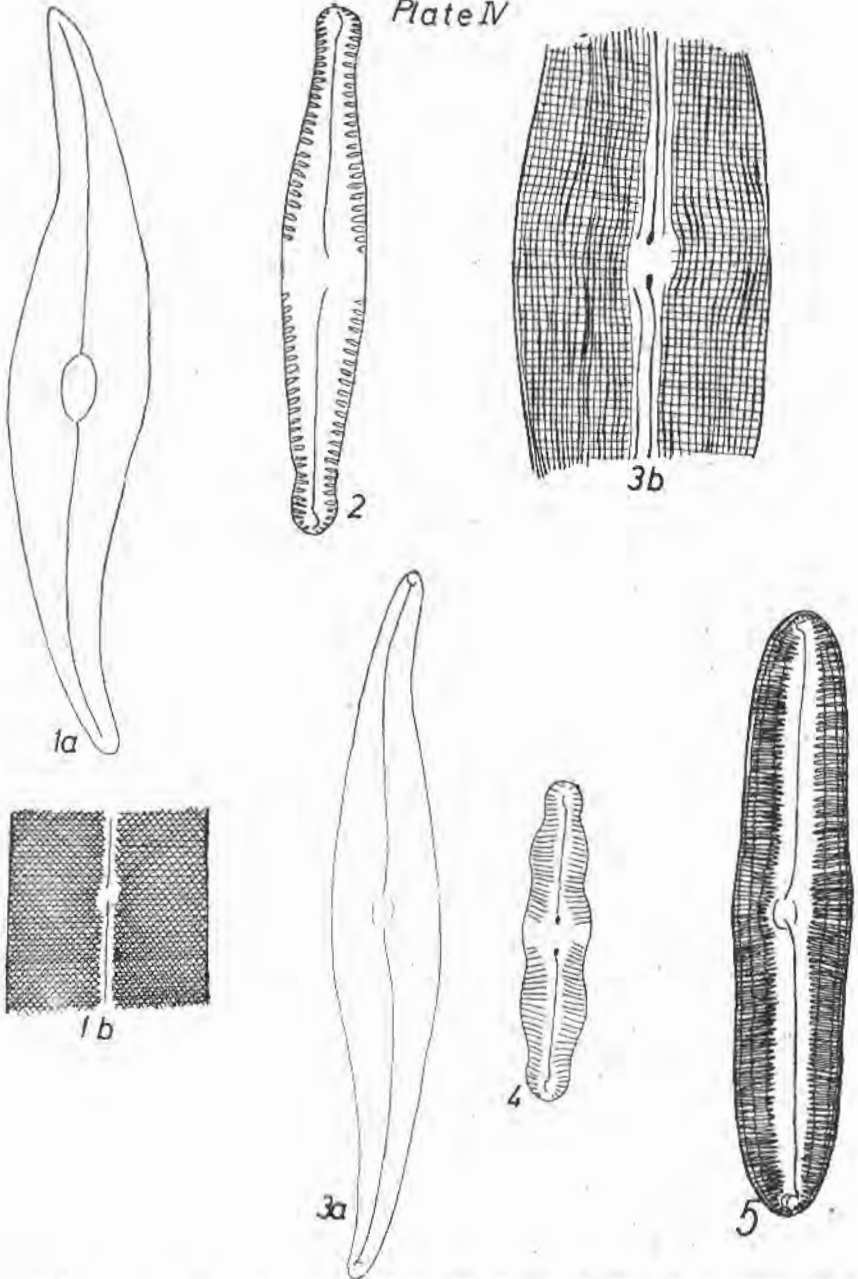
Biogradsko jezero (N), Zabojsko jezero (N)

Pinnularia dactylus Ehrb.

Long. 271,50, lat. 47,50, 5 striae in 10 microns, Plate IV, fig. 6

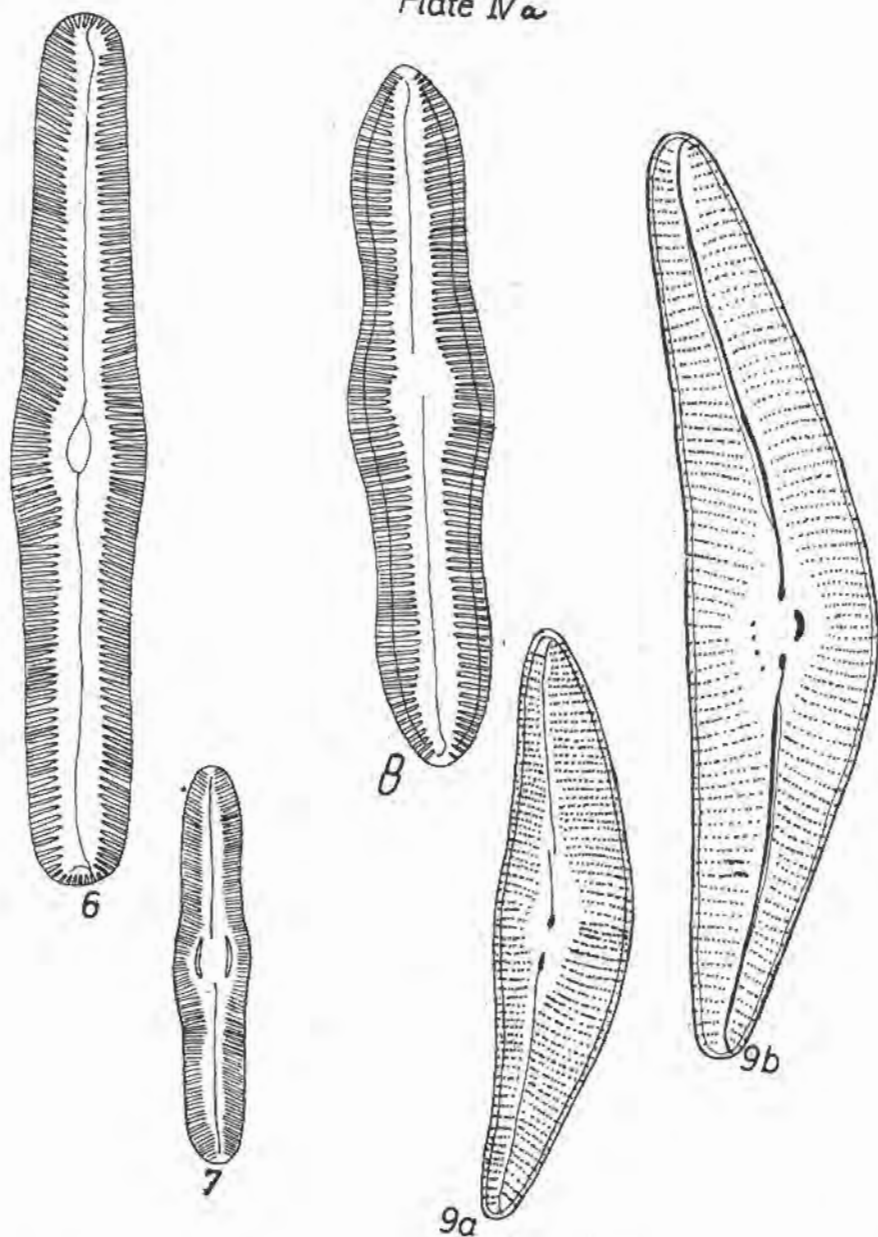
Skadarsko jezero (N), Pešića jezero (N).

Plate IV



1. a, b *Pleurosigma angulatum* (Quekett) W. Smith; 2. *Pinnularia gibba* Ehrb.; 3. a, b *Gyrosigma attenuatum* (Kütz.) Rabh.; 4. *Pinnularia mesolepta* (Ehrb.) W. Smith; 5. *Pinnularia major* (Kütz.) Cleve.

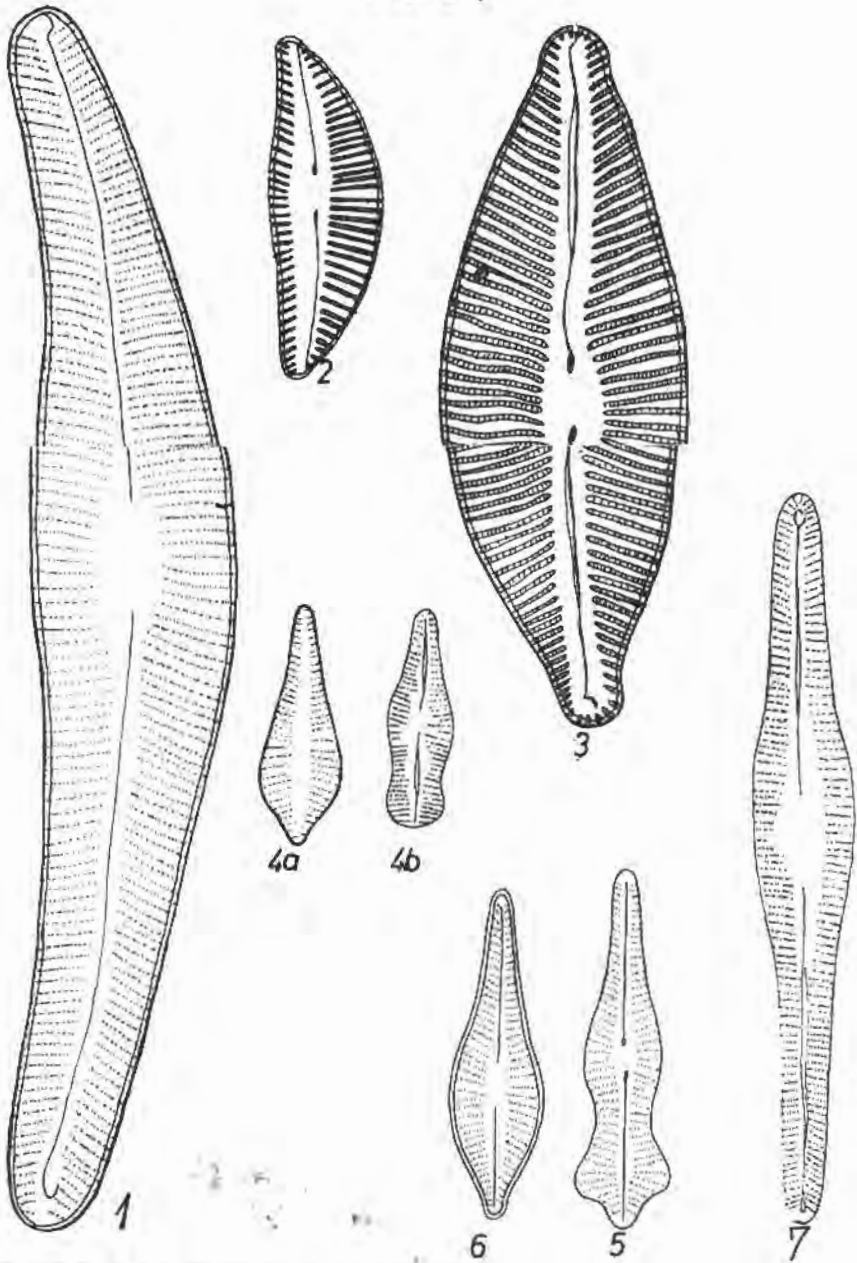
Plate IVa



6. *Pinnularia dactylus* Ehrb.; 7. *Caloneis schumanniana* (Grun.) Cleve; 8. *Caloneis silicula* (Ehrb.) Cleve; 9. a, b *Cymbella cistula* (Hemprich) Grun. two forms.

- Caloneis Schumanniana* (Grun) Cleve
 Long. 49,37, lat. 11,25, Plate IV, fig. 7
 Biogradsko jezero (N)
- Caloneis silicula* (Ehrb.) Cleve
 Long. 86,25, lat. 17,15, Plate IV, fig. 8
 Pešića jezero (NL), Visitorsko jezero (+)
- Cymbella cistula* (Hemprich) Grun.
 Long. 72,50-108,75, lat. 17,50-22,50, 6-9 striae in 10 microns, Plate IV,
 fig. 9 a, b
 Skadarsko jezero (N), Pešića jezero (N)
- Cymbella lanceolata* (Ehrb.) Van Heurck
 Long. 177,50, lat. 28,75, 9 striae in 10 microns, Plate V, fig. 1
 Rikavačko jezero (NL), Pešića jezero (NL), Skadarsko jezero (+)
- Cymbella ventricosa* Kütz.
 Long. 47,50, lat. 16,25, Plate V, fig. 2
 Pešića jezero (NL), Skadarsko jezero (+)
- Cymbella ehrenbergii* Kütz.
 Long. 105,62-106,25; lat. 33,75-36,87; 7 striae in 10 microns, Plate V, fig. 3
 Zabojsko jezero (N)
- Gomphonema constrictum* Ehrb.
 Long. 33,75, lat. 10,62, 12 striae in 10 microns, Plate V, fig. 4 a, b
 Biogradsko jezero (NL), Skadarsko jezero (+) (*G. constrictum* v. *calcareum*:
 Petković, Sm. et al., 1970 in Skadar Lake)
- Gomphonema acuminatum* var. *coronata* (Ehrb.) W. Smith
 Long. 42,50-48,75-83,75, lat. 12,50-15,00, 10 striae in 10 microns, Plate V,
 fig. 5
 Piva (NL), Skadarsko jezero (+) (*G. acuminatum* var. *Brebissoni*: Petko-
 vić, Sm. 1970 in Skadar Lake).
- Gomphonema augur* Ehrb.
 Long. 41,25, lat. 12,5, 11 striae in 10 microns, Plate V, fig. 6
 Skadarsko jezero (N)
- Gomphonema intricatum* var. *vibrio* (Ehrb.) Cleve
 Long. 87,50, lat. 12,50, 10 striae in 10 microns, Plate V, fig. 7
 Skadarsko jezero (N), Visitorsko jezero (N) (*G. intricatum*: Gessner, F.
 1934 in Skadar Lake; Petković, Sm. et Petković, St. 1971 in Visitor Lake)

Plate V



1. *Cymbella lanceolata* (Ehrb.) Van Heurch; 2. *Cymbella ventricosa* Kütz.; 3. *Cymbella Ehrenbergii* Kütz.; 4. a, b *Gomphonema constrictum* Ehrb.; 5. *Gomphonema acuminatum* var. *coronata* (Ehrb.) W. Smith; 6. *Gomphonema augur* Ehrb.; 7. *Gomphonema intricatum* var. *vibrio* (Ehrb.) Cleve.

Epithemiaceae:

Rhopalodia gibba (Ehrb.) O. Müll.

Long. 121,25-153,10; lat. 18,90-20,62; Plate VI, fig. 1 a, b

Skadarsko jezero (NL), Zabojsko jezero (NL), Pešića jezero (NL), Višitorsko jezero (+)

Epithemia zebra (Ehrb.) Kütz.

Long. 43,12, lat. 10,00; 12 striae, 3 septa in 10 microns, Plate VI, fig. 2 a, b

Skadarsko jezero (N), Zabojsko jezero (N), Pošćensko jezero (N), Rikavačko jezero (N)

Epithemia sorex Kütz.

Long. 36,25; lat. 10,00, Plate VI, fig. 3

Zabojsko jezero (N)

Nitzschiaceae:

Nitzschia acicularis W. Smith

Long. 79,37; lat. 4,38; 10 striae in 10 microns, Plate VI, fig. 4

Skadarsko jezero (N)

Nitzschia vermicularis (Kütz.) Grun.

Long. 264,60, lat. 5,40, Plate VI, fig. 5

Skadarsko jezero (N)

Hantzschia elongata (Hantz.) Grun.

Long. 240,30, lat. 10,80, 9 keel punctae and 18 striae in 10 microns, Plate VI, fig. 6

Skadarsko jezero (N).

Surirelaceae:

Cymatopleura solea (Breb) W. Smith

Long. 133,75; lat. 30,00; 8 striae in 10 microns, Plate VII, fig. 1 a, b

Pošćensko jezero (NL), Skadarsko jezero (+)

Cymatopleura elliptica (Breb.) W. Smith

Long. 140,00-156,25; lat. 68,75-70,00; Plate VII, fig. 2

Skadarsko jezero (NL), Biogradsko jezero (NL), Plavsko jezero (NL), Šasko jezero (+).

Surirella elegans Ehrb.

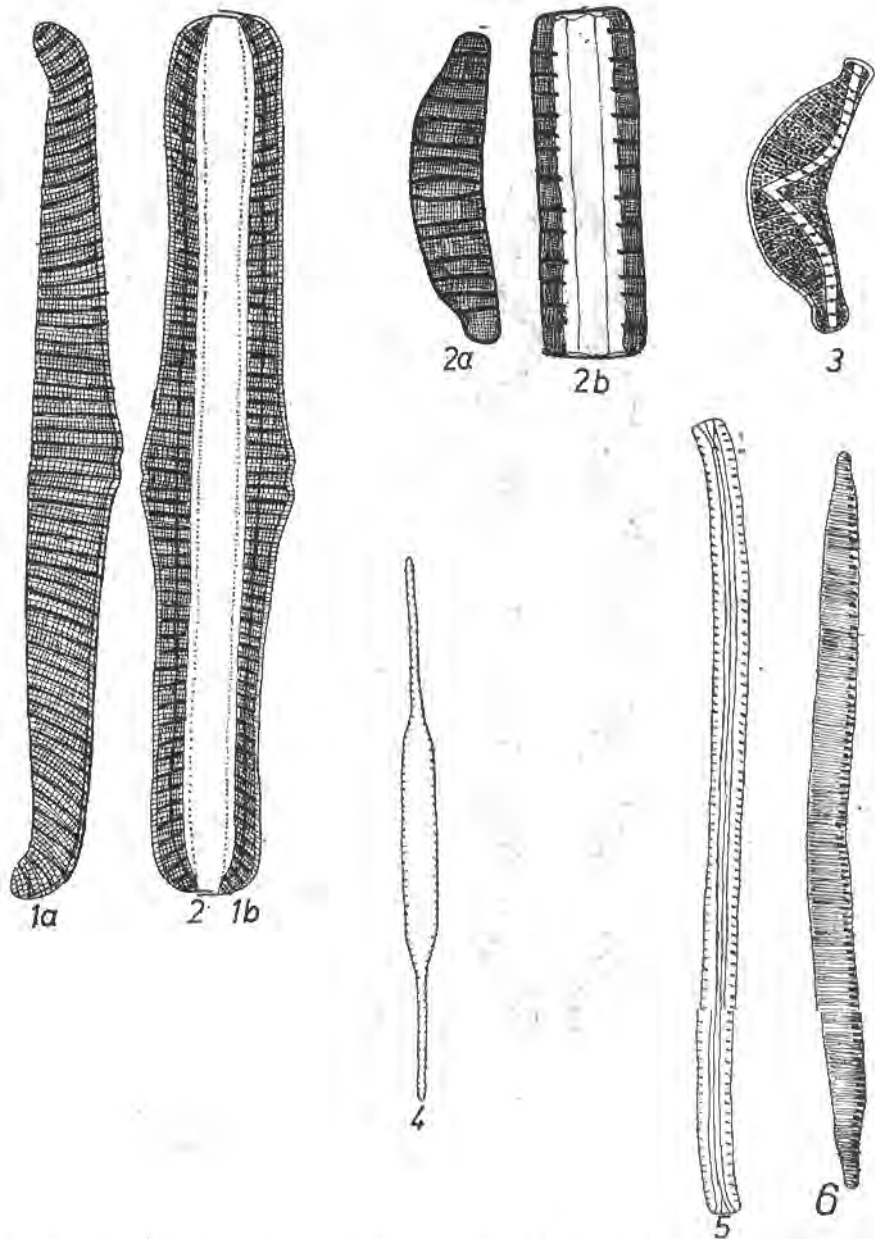
Long. 210,60; lat. 66,30; 18 costae in 100 microns, Plate VII, fig. 3 a, b

Skadarsko jezero (N), Biogradsko jezero (N), Plavsko jezero (N)

Surirella robusta Ehrb.

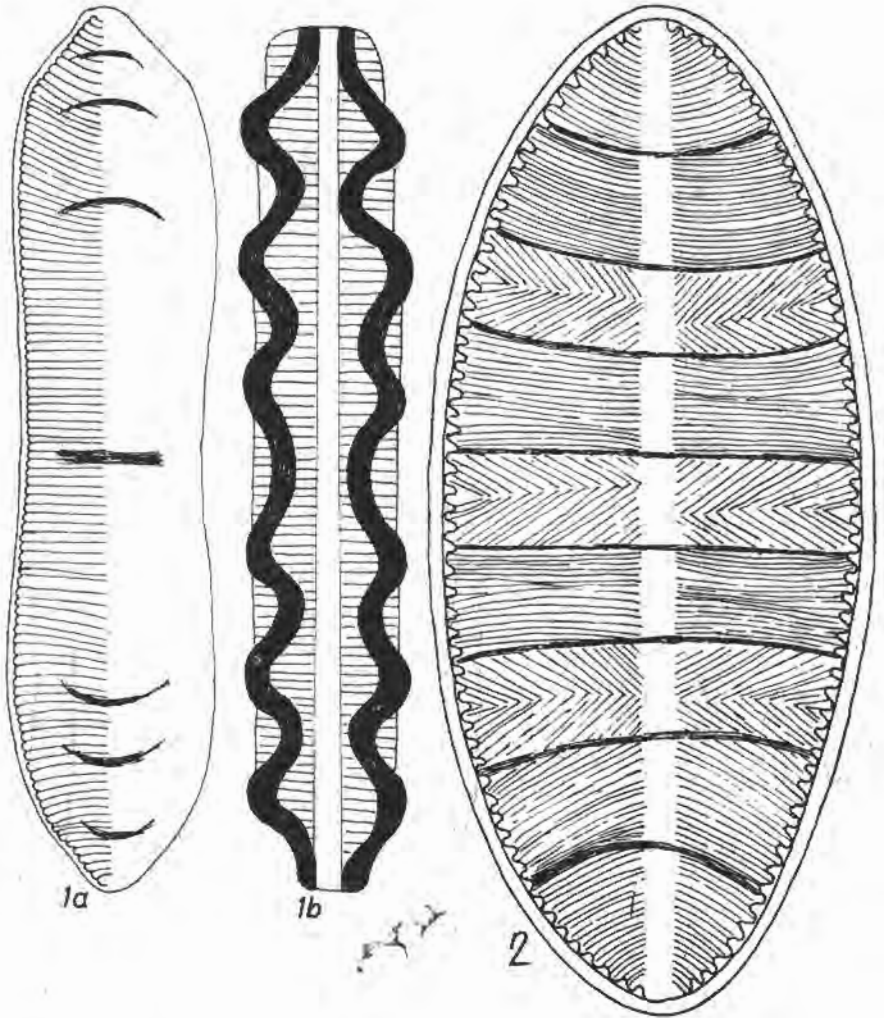
Long. 167,50-284,70; lat. 40,50-81,90; 8 costae in 100 microns, Plate VII, fig. 4 a, b

Plate VI



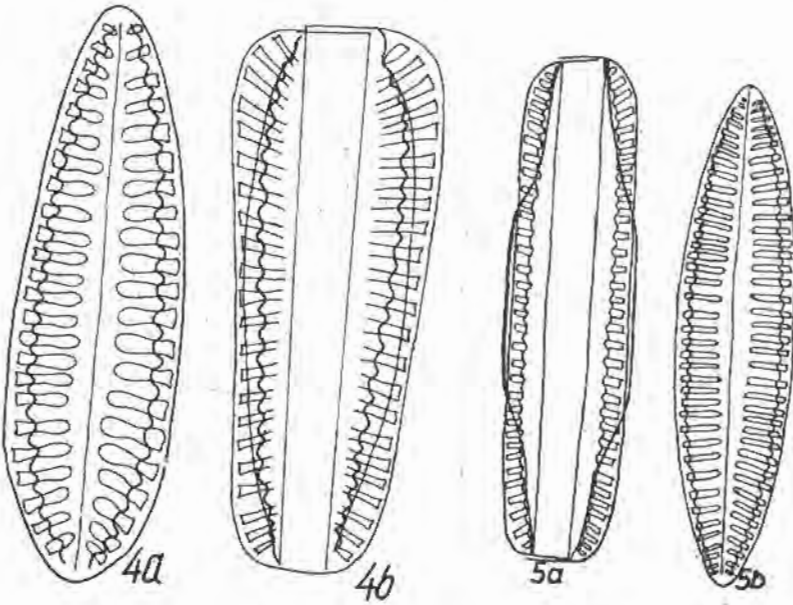
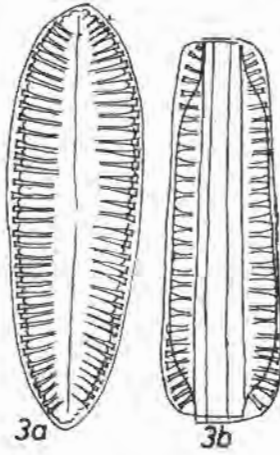
1. a, b *Rhopalodia gibba* (Ehrb.) O. Müll.; 2. a, b *Epithemia zebra* (Ehrb.) Kütz.; 3. *Epithemia sorex* Kütz.; 4. *Nitzschia acicularis* W. Smith; 5. *Nitzschia vermicularis* (Kütz.) Grun.; 6. *Hantzschia elongata* (Hantzsch) Grun.

Plate VII



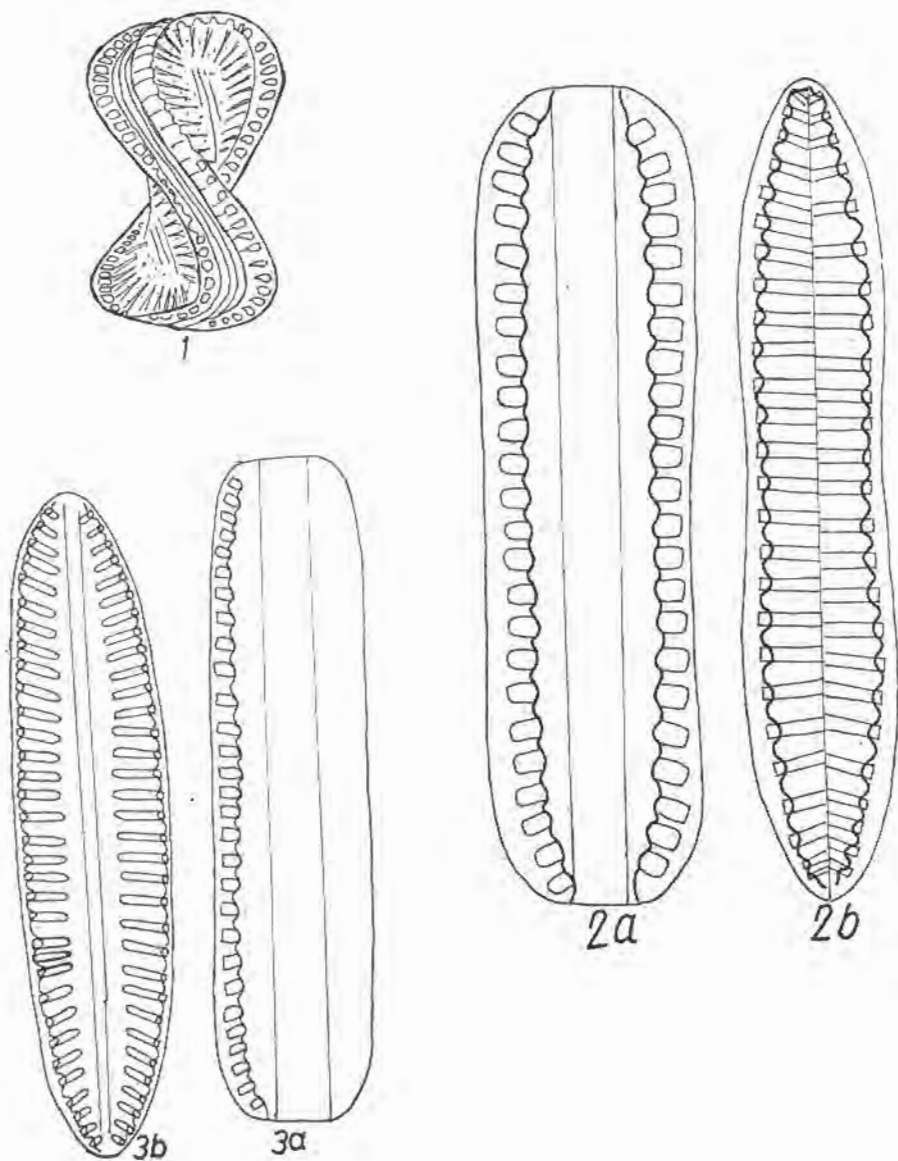
1. a, b *Cymatopleura solea* (Breb.) W. Smith; 2. *Cymatopleura elliptica* (Breb.) W. Smith.

Plate VII a



3. a, b *Surirella elegans* Ehrb.; 4. a, b *Surirella robusta* Ehrb.; 5. a, b *Surirella biseriata* Breb.

Plate VIII

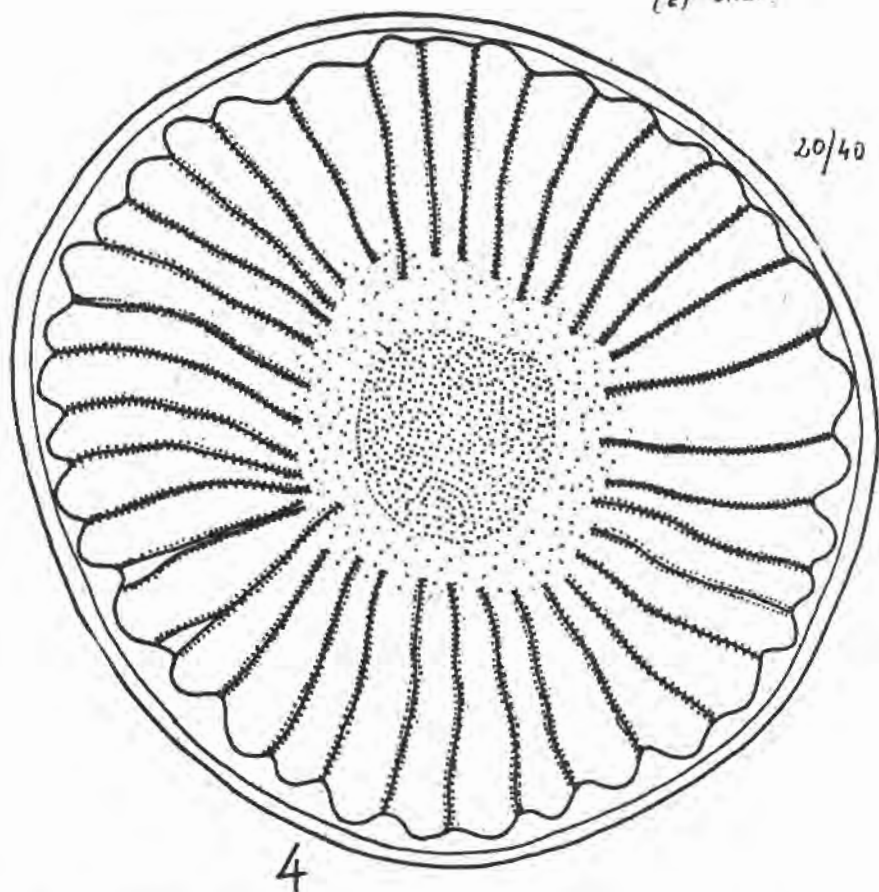


1. *Surirella spiralis* Kütz.; 2. a, b *Surirella linearis* var. *constricta* (Ehrb.) Grun

Plate VIII a

(E) GRUN!

20/40



3. a, b *Surirella linearis* W. Smith; 4. *Campylodiscus noricus* var. *hibernica* (Ehrb.) Grun.

Biogradsko jezero (NL), Plavsko jezero (NL), Krupačka akumulacija (NL), Pošćensko jezero (NL), Rikavačko jezero (NL), Bukumirsko jezero (NL), Pešića jezero (NL), Skadarsko jezero (+), Šasko jezero (+) (*S. robusta* v. *splendida*: Gessner, F. 1934, Nedeljković, R. 1959, Petković, Sm. 1971 in Skadar Lake; Petković, Sm. et Petković, St. in Šasko Lake.

Surirella biseriata Breb.

Long. 150,00-191,70; lat. 37,80-38,95; 19-20 costae in 100 microns, Plate VII, fig. 3 a, b

Zabojsko jezero (NL), Skadarsko jezero (+)

Surirella spiralis Kütz.

Long. 94,50, Plate VIII, fig. 1

Crno jezero-veliko (NL), Skadarsko jezero (+), Piva (+)

Surirella linearis var. *constricta* (Ehrb.) Grun.

Long. 112,50; lat. 22,50; Plate VIII, fig. 2 a, b

Plavsko jezero (Ljuča-reka) (N), Pešića jezero (N)

Surirella linearis W. Smith.

Long. 194,40; lat. costae in 100 microns, Plate VIII, fig. 3 a, b

Skadarsko jezero (N)

Campylodiscus noricus var. *hibernica* (Ehrb.) Grun.

Diameter 102,50; 1 costae in 10 microns, Plate VIII, fig. 4

Skadarsko jezero (N), Biogradsko jezero (N), Šasko jezero (N), Crno jezero — veliko i malo (N), Zabojsko jezero (N) (*C. noricus*: Petković, Sm. et Petković, St. 1971 in Šasko Lake.

ZAKLJUČCI

U ovom radu, koji predstavlja prilog poznavanju taksonomije i regionalne distribucije alga iz grupe Bacillariophyceae, dati su podaci za 57 vrsta i varijeteta koji nastanjuju razne slatke vode (jezera, reke i akumulacije) u Crnoj Gori, od kojih su 32 nove za floru alga Crne Gore.

Najviše opisanih vrsta i varijeteta (20) pripada porodici Naviculaceae, koja ima primat i po broju novih vrsta (14) za ovo regionalno područje. Za njom slede porodice Fragilariaceae sa 10, Surirellaceae sa 9 i Coscinodiscaceae sa 7 registrovanih vrsta.

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF TAXONOMY AND
DISTRIBUTION BACILLARIOPHYCEAE WHICH INHABIT THE
FRESH WATERS IN MONTENEGRO

by

Smiljka Petković,
Biological Station — Titograd

Summary

In this paper are given a species composition and regional distribution of the Diatoms at the different localities in the Montenegro.

The number Bacillariophyceae found in fresh waters (lakes, rivers and reservoirs) in the present samples attains to 57 species and varieties among which there are 32 completely new species for Montenegro.

The greatest number of the described species (20) belongs to the family Naviculaceae. They have also a priority to the number of new species (14) in this region. The Fragilariaceae (10), Surirellaceae (9) and Coscinodiscaceae (7) come after Naviculaceae.

LITERATURA

- Fott, B. (1971): Algenkunde, Jena.
- Gessner, F. (1934): Limnologischen Untersuchungen am Skadar (Skutari)-see. Glasnik Bot. Zavoda i bašte Univ. u Beogradu, T. III, No 1-2, 56-62.
- Ivanović, B. et al. (1968): Hidrobiološka istraživanja nekih visoko planinskih jezera Crne Gore. »Poljoprivreda i šumarstvo«, XIV, 2:31-51, Titograd.
- Milovanović, D. i Živković, A. (1965): Plankton Skadarskog jezera (1957-1958). Zbornik radova Biol. inst. Srbije, knj. 8, No 4, Beograd.
- Nedeljković, R. (1959): Skadarsko jezero. Studija organske produkcije u jednom karsnom jezeru. Posebna izdanja, Biol. inst. Srbije, knj. 4, Beograd.
- Petković, Sm. i Petković, St. (1968): Dinamika brojnosti i količina biomase nekih komponenata planktonske zajednice Skadarskog jezera. »Poljopr. i šumarstvo«, XIV, 3:29-40, Titograd.
- Petković, Sm. et al. (1970): Ishrana skobalja (*Chondrostoma kneri* H. 1843) Skadarskog jezera. »Poljopr. i šumarstvo«, XVI, 4:1-19, Titograd.
- Petković, Sm. (1971): Prilog poznavanju fitoplanktona Skadarskog jezera s posebnim osvrtom na dinamiku brojnosti i ritam razvicia *Ceratium hirundinella* (O. F. Müller) Schrank. »Poljoprivreda i šumarstvo«, XVII, 1:19-40, Titograd.

Petković, S. m. i Petković, St. (1971a): 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.

Petković, S. m. i Petković, St. (1971b): Neka hidrobiološka istraživanja Pive i Komarnice. »Poljoprivreda i šumarstvo«, XVII, 3:61-71, Titograd.

Petković, S. m. i Petković, St. (1971c): Preliminarna istraživanja planktona Šaskog jezera i njegovog hidrografskog sistema. »Poljoprivreda i šumarstvo«, XVII, 4:63-80, Titograd.

*

Tab. 1. Pregled familija, vrsta i varijeteta istraživane grupe Bacillariophyceae u slatkim vodama Crne Gore

Tab. 1. A survey of families, species and varieties of examined group Bacillariophyceae in freshwaters of Montenegro

Br. Nr.	Familija Family	Broj vrsta Number of species	Br. varijeteta Number of varieties	Ukupno Total	Novo u flori Crne Gore New to Crna Gora
1.	Coscinodiscaceae	6	1	7	4
2.	Fragilariaceae	7	3	10	2
3.	Eunotiaceae	1	2	3	2
4.	Achnantheaceae	2	0	2	1
5.	Naviculaceae	18	2	20	14
6.	Epithemiaceae	3	0	3	2
7.	Nitzschiaceae	3	0	3	3
8.	Surirelaceae	7	2	9	4
	Ukupno — Total	47	10	57	32

Tab.2.Kompozicija i distribucija Bacillariophyceae-pregled najdenih vrsta po lokalitetima i frekvencija
 Tab.2.Species composition and regional distribution of the Diatoms at the different localities.

Vrsta Species	Lokaliteti Localities	Štredarčko Jezero Bjelogričko Jezero Bjelašica Kavačica-Komarnica Selo Jezero Crno Jezero-Vilovo Crno Jezero Bjelašica Jezero Vlastotičko Jezero Plavsko Jezero-Ljuša Krupaša akumulacija Zastinja Jezero Zabljak Jezero Pogonsko Jezero Bjelogričko Jezero Bjelašica Jezero Vesica Jezero
Cocconeidaceae		
1 <i>Melosira italica</i> v. <i>valida</i> Grun.		N
2 " <i>granulata</i> (Ehrb.) Ralfo.		
3 " <i>arenaria</i> Moore		N
4 " <i>varians</i> Agardh.		N
5 <i>Cyclotella clostrata</i> Grun.		N
6 " <i>stelligera</i> Gr. and Grun.		N
7 " <i>ocellata</i> Favr.		
Fragilariaceae		
1 <i>Fragilaria flocculosa</i> (Roth.) Kütz.		
2 " <i>fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.		
3 <i>Peridion circulare</i> (Grev.) Agardh.		
4 <i>Diatoma vulgare</i> var. <i>capitulata</i> Grun.		
5 " <i>hispidia</i> var. <i>aroides</i> (Ehrb.) Grun.		
6 <i>Fragilaria virescens</i> Ralfo.		
7 " <i>leptostauron</i> (Ehrb.) Hust.		
8 <i>Ceratonella arcus</i> (Ehrb.) Kütz.		
9 <i>Synedra ulna</i> var. <i>biceps</i> (Kütz.)		
10 " <i>capitata</i> Ehrb.		
Eunotiaceae		
1 <i>Eunotia robusta</i> var. <i>tetradon</i> (Ehrb.) Ralfo.		
2 " <i>praegratia</i> Ehrb.		
3 " var. <i>inflata</i> Grun.		
Achnantheaceae		
1 <i>Achnanthes exigua</i> Grun.		
2 <i>Cocconeis placentula</i> Ehrb.		
Naviculaceae		
1 <i>Navicula gantrum</i> Ehrb.		
2 " <i>viridula</i> Kütz.		
3 <i>Stauronella anceps</i> Ehrb.		
4 " <i>Smithi</i> Grun.		
5 <i>Pleurosigma angulatum</i> (Quekett.) W. Smith.		
6 <i>Finnularia gibba</i> Ehrb.		
7 " <i>mesolepis</i> (Ehrb.) F. Smith		
8 " <i>as for</i> (Kütz.) Cleve		
9 " <i>actylus</i> Ehrb.		
10 <i>Pleurosigma attenuatum</i> (Kütz.) Ralfo.		
11 <i>Cocconeis schumanniana</i> (Grun.) Cleve		
12 " <i>silicula</i> (Ehrb.) Cleve		
13 <i>Cymbella cistula</i> (Hemprich) Grun.		
14 " <i>lancoolata</i> (Ehrb.) Van Heurck.		
15 " <i>ventricosa</i> Kütz.		
16 " <i>Ehrenbergii</i> Kütz.		
17 <i>Gomphonema constrictum</i> Ehrb.		
18 " <i>acuminatum</i> var. <i>opposita</i> (Ehrb.) W. Smith.		
19 " <i>sugur</i> Ehrb.		
20 " <i>intricatum</i> var. <i>vibris</i> (Ehrb.) Cleve		
Epithemiaceae		
1 <i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrb.) O. Müll.		
2 <i>Epithemia sebrea</i> (Ehrb.) Kütz.		
3 " <i>sorex</i> Kütz.		
Nitzschiaceae		
1 <i>Nitzschia acicularis</i> F. Smith		
2 " <i>vermicularis</i> (Kütz.) Grun.		
3 <i>Nitzschia elongata</i> (Nitzsch.) Grun.		
Surirellaceae		
1 <i>Cymatopleura solea</i> (Ehrb.) W. Smith.		
2 " <i>elliptica</i> (Ehrb.) W. Smith.		
3 <i>Surirella elegans</i> Ehrb.		
4 " <i>robusta</i> Ehrb.		
5 " <i>biseriata</i> Ehrb.		
6 " <i>spiralis</i> Kütz.		
7 " <i>linearis</i> var. <i>constricta</i> Ehrb.		
8 " <i>linearis</i> W. Smith		
9 <i>Campidolisus noricus</i> var. <i>hibernica</i> (Ehrb.) Grun.		

Legenda: N= Nova vrsta u flori alga Crne Gore i nova u lokalitetu
 Legend: N= New species in algal flora of Montenegro and new in this locality.
 L= Nova lokalitet
 L= New locality
 += Ranije pomenuta vrsta
 == A known species

Tab. 1 Kronološki pregled istraživanja i lista algi Bacillariophyceae u Crnoj Gori
 A chronological survey of investigations and list of algae (Bacillariophyceae) in Montenegro

Froste = species	Skadarako	Iszero	Patkovič/68	70	71	71	71	71
	Gosner, P. 1934 Knežević, R. 1959 Milovanović, D. Rajković, M. 1955 Milovanović, D. Rajković, M. 1958 Rajković, M. 1968 Jičin, Jasen - Rajković Crno Jezero - Rajković Mališić, M. 1970 V. J. J. 1980 Bogdanović Iszero Rajković, M. et al. 1970 Rajković, M. 1971 Skadarako Iszero Rajković, M., Rajković, D. Rajković, M., Rajković, D. Rajković, M., Rajković, D. Rajković, M., Rajković, D. Rajković, M., Rajković, D. Rajković, M., Rajković, D. Rajković, M., Rajković, D.	70	71	71	71	71		
1 <i>Achnanthes lanceolata</i>	*							
2 <i>Asterionella Formosa</i>	*	*		*	*	*	*	*
3 <i>Boopis variis</i>	*	*						
4 " " <i>f. pediculus</i>	*	*						
5 <i>Ammonia exilis</i>	*	*						
6 " " <i>exilis</i>	*	*						
7 <i>Asterionella gracilina</i>	*	*						
8 <i>Gracilella gracilina</i>	*	*						
9 " " <i>ovata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
10 " " <i>dianctonion</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
11 " " <i>coarctata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
12 <i>Coconeis placentula</i>	*	*		*	*	*	*	*
13 " " <i>f. clinographia</i>	*	*		*	*	*	*	*
14 <i>Gracilipora solis</i>	*	*		*	*	*	*	*
15 " " <i>sliplica</i>	*	*		*	*	*	*	*
16 <i>Cymbella affinis</i>	*	*		*	*	*	*	*
17 " " <i>austrica</i>	*	*		*	*	*	*	*
18 " " <i>salicicola</i>	*	*		*	*	*	*	*
19 " " <i>gracilis</i>	*	*		*	*	*	*	*
20 " " <i>helvetica</i>	*	*		*	*	*	*	*
21 " " <i>incoacta</i>	*	*		*	*	*	*	*
22 " " <i>ventricosa</i>	*	*		*	*	*	*	*
23 " " <i>micronephala</i>	*	*		*	*	*	*	*
24 " " <i>naviculiformis</i>	*	*		*	*	*	*	*
25 <i>Galaxaura silicula</i>	*	*		*	*	*	*	*
26 <i>Coconeis placentula f. ellipta</i>	*	*		*	*	*	*	*
27 <i>Campylodiscus noticus</i>	*	*		*	*	*	*	*
28 <i>Bacillaria paradoxa</i>	*	*		*	*	*	*	*
29 <i>Nenticula tenuis</i>	*	*		*	*	*	*	*
30 <i>Pilayella bicolor f. Ehrenbergii</i>	*	*		*	*	*	*	*
31 " " <i>f. wasserdon</i>	*	*		*	*	*	*	*
32 <i>Diatoma bicolor</i>	*	*		*	*	*	*	*
33 " " <i>rubra</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
34 " " <i>f. v. capitata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
35 <i>Nocella serotina</i>	*	*		*	*	*	*	*
36 " " <i>robusta</i>	*	*		*	*	*	*	*
37 " " <i>f. tetradon</i>	*	*		*	*	*	*	*
38 <i>Frustulia viridula</i>	*	*		*	*	*	*	*
39 " " <i>constricta</i>	*	*		*	*	*	*	*
40 " " <i>capitata f. lanceolata</i>	*	*		*	*	*	*	*
41 " " <i>crotonensis</i>	*	*		*	*	*	*	*
42 <i>Frustulia rhomboides f. assuina</i>	*	*		*	*	*	*	*
43 <i>Composona acuminata</i>	*	*		*	*	*	*	*
44 " " <i>f. coronata</i>	*	*		*	*	*	*	*
45 " " <i>f. v. Brablenonia</i>	*	*		*	*	*	*	*
46 " " <i>constricta</i>	*	*		*	*	*	*	*
47 " " <i>f. calcarata</i>	*	*		*	*	*	*	*
48 " " <i>intracava</i>	*	*		*	*	*	*	*
49 " " <i>clivata</i>	*	*		*	*	*	*	*
50 " " <i>parvula</i>	*	*		*	*	*	*	*
51 " " <i>isopetatum</i>	*	*		*	*	*	*	*
52 <i>Dirosetta ovalipolida</i>	*	*		*	*	*	*	*
53 <i>Leptoclema ambrosius</i>	*	*		*	*	*	*	*
54 <i>Leptoclema gracilina</i>	*	*		*	*	*	*	*
55 " " <i>variosa</i>	*	*		*	*	*	*	*
56 " " <i>italica</i>	*	*		*	*	*	*	*
57 " " <i>islandica</i>	*	*		*	*	*	*	*
58 <i>Meristion circulare</i>	*	*		*	*	*	*	*
59 " " <i>f. comatrosa</i>	*	*		*	*	*	*	*
60 <i>Navicula bacillus</i>	*	*		*	*	*	*	*
61 " " <i>zari</i>	*	*		*	*	*	*	*
62 " " <i>trypicocephala f. latipedia</i>	*	*		*	*	*	*	*
63 " " <i>exilis</i>	*	*		*	*	*	*	*
64 " " <i>gracilis</i>	*	*		*	*	*	*	*
65 " " <i>exilis f. ventricosa</i>	*	*		*	*	*	*	*
66 " " <i>exilis</i>	*	*		*	*	*	*	*
67 " " <i>rhynchoccephala</i>	*	*		*	*	*	*	*
68 " " <i>ovoides</i>	*	*		*	*	*	*	*
69 <i>Wissachia stewartii</i>	*	*		*	*	*	*	*
70 " " <i>exilis</i>	*	*		*	*	*	*	*
71 " " <i>exilis</i>	*	*		*	*	*	*	*
72 " " <i>hungarica</i>	*	*		*	*	*	*	*
73 " " <i>exilis</i>	*	*		*	*	*	*	*
74 <i>Pinnularia gibba</i>	*	*		*	*	*	*	*
75 " " <i>subovata</i>	*	*		*	*	*	*	*
76 <i>Tomoplectra gibba</i>	*	*		*	*	*	*	*
77 <i>Ernodia bloei</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
78 " " <i>f. biceps</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
79 " " <i>ovata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
80 " " <i>ovata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
81 <i>Stichodictyon utrum</i>	*	*		*	*	*	*	*
82 <i>Surirella mucosa</i>	*	*		*	*	*	*	*
83 " " <i>linearis</i>	*	*		*	*	*	*	*
84 " " <i>linearis</i>	*	*		*	*	*	*	*
85 " " <i>ovata</i>	*	*		*	*	*	*	*
86 " " <i>robusta</i>	*	*		*	*	*	*	*
87 " " <i>f. splendens</i>	*	*		*	*	*	*	*
88 " " <i>ovata</i>	*	*		*	*	*	*	*
89 <i>Stauroneis anceps f. gracilis</i>	*	*		*	*	*	*	*
90 <i>Leptoclema gracilina</i>	*	*		*	*	*	*	*
91 " " <i>f. anteriorioides</i>	*	*		*	*	*	*	*
92 " " <i>linearis</i>	*	*		*	*	*	*	*

Dragutin Nedić,
Biološki zavod — Titograd

Neki aspekti faune dna Biogradskog i Plavskog jezera u Crnoj Gori¹⁾

UVOD

Iz radova Cvijića (1921, 1924), Hassert-a (1895), Koch-a (1933), Milojevića (1951), Bešića (1959, 1969) i dr. može se zaključiti da je malo predjela gdje, na tako malom prostoru, srećemo više geomorfoloških kontrasta, kao što je to područje Crne Gore. Ovdje, između ostalog, imamo veliki broj morena, cirkova, valova i niz hidrografskih objekata, prije svega veliki broj glacijalnih jezera, koja u biološkom pogledu predstavljaju vrlo interesantne biotope.

Iako je znatan broj istraživača proučavao živi svijet slatkih voda Crne Gore: Mrazek (1903, 1904), Blanchard (1905), Stanković (1926), S. Karaman (1926, 1959), Radovanović (1957), Sket (1958, 1968), Nedeljković (1959), Pljakić (1963), G. Karaman (1962, 1964, 1967) i dr., ipak su planinska jezera Crne Gore ostala i do danas nedovoljno istražena. Tek u posljednjoj deceniji njima je posvećeno više pažnje, zahvaljujući, u prvom redu, limnološkim istraživanjima saradnika Biološkog zavoda u Titogradu, odakle rezultira i ovaj rad.

¹⁾ Ovaj rad predstavlja kraće izvode iz magistarskog rada »Fauna dna nekih planinskih jezera u Crnoj Gori (Biogradsko i Plavsko jezero)«, odbranjenog jula 1974. na Katedri za biologiju Prirodno-matematičkog fakulteta u Beogradu, a rađen je pod rukovodstvom dra Radomira Nedeljkovića, viš. nauč. saradnika Biološkog instituta u Beogradu, na čemu mu i ovom prilikom najtoplije zahvaljujem.

MATERIJAL I METODIKA

Materijal za ovaj rad skupljan je u toku 1969. i 1970. godine. Na Biogradsko jezero izlazilo se svakog mjeseca od aprila do novembra, a na Plavsko svaka dva mjeseca — 1969. u periodu april-oktobar a 1970. maj-novembar.

Probe faune dna uzimane su u Biogradskom jezeru na pet i u Plavskom na četiri fiksirane tačke, koje su pripadale dubljim dijelovima jezera. Mulj je uziman Ekman-Birge-ovim bagerom (15×15 cm) i ispiran kroz sito promjera 0,5 mm. Materijal je fiksiran u 5% formalinu. Određivane su vrijednosti broja i biomase (sirova težina) na kvadratni metar.

Voda za hemijske analize uzimana je Fridingerovom bocom od 1 litra, dok su vrijednosti pojedinih parametara dobijeni standardnim volumetrijskim i titrimetrijskim metodama.

A. BIOGRADSKO JEZERO

Opšti podaci o jezeru

Biogradsko jezero se nalazi na planini Bjelasici. Leži u dolini Biogradske rijeke, koju su zagatile morene i ujezerile vodu, na 1 094 m n. v. Dužina jezera je oko 1 500 m dok mu širina varira od 50 do 400 m. Zahvata površinu od 0,43 km² a maksimalna dubina mu je 12,5 m. Prema Janjiću (1956), samo jezero leži jednim dijelom na eruptivu a drugim na krečnjaku. Okruženo je gustom listopadnom i četinarskom šumom i zajedno sa planinom Bjelasicom proglašeno je za nacionalni park, zbog izuzetne ljepote.

Fizičko-hemijske osobine vode

Biogradsko jezero dobija vodu od padavina i svojih pritoka, među kojima je najvažnija Biogradska rijeka. Pri visokom vodostaju voda otiče rječicom Jezeršticom, dok se pri niskom vodostaju gubi preko karsnih pukotina i kanala, kao i evaporacijom. Sve ovo prouzrokuje kolebanje nivoa vode u toku godine. Najveći vodostaj je u proljeće i jesen.

Pri determinaciji pojedinih grupa svesrdnu pomoć su mi ukazali: dr Boris Sket, Institut za biologiju — Ljubljana (Hirudinea), dr Gordan Karaman, Biološki zavod — Titograd (Amphipoda) i dr Desanka Filipović, Biološki institut — Beograd (Ephemeroptera), na čemu im toplo zahvaljujem. Zahvaljujem takođe Ž. Vukčeviću, tehničkom saradniku Biološkog zavoda u Titogradu, na tehničkoj obradi hemijskih analiza.

Providnost vode je različita na pojedinim mjestima a zavisi od niza faktora: godišnjeg doba, doba dana, oblačnosti, produkcije planktona i sl. Najveća je u jesen, gdje pri tihom sunčanom vremenu dostiže 8 m na dubini jezera od 10 m.

U pogledu temperaturnog režima može se reći da se voda Biogradskog jezera odlikuje relativno niskim temperaturama tokom cijele godine. U našim ispitivanjima, u periodu od aprila do novembra, kretala se od 4,5°C do 20°C na površini, dok je na dnu uvijek bila ispod 10°C, izuzev najplićih dijelova, gdje se kretala do 15°C u toku ljeta. Osim toga, voda ovog jezera je duže zaleđena. Ljeti se formira i termička stratifikacija, sa izdiferenciranim toplotnim slojevima, kojom prilikom razlike u temperaturi između površine i dna iznose 9,8°C.

Hemijske analize vode pokazuju da voda ovog jezera sadrži dovoljno količine kiseonika u cijelom ispitivanom periodu. Vrijednosti ovoga gasa kretale su se od 9,03 do 13,5 mg/l, odnosno od 81,50 do 124⁰/₀ ukupne zasićenosti.

pH vrijednosti kretale su se između 7,3 i 7,9; vrijednosti dominirajućih anijona bikarbonata od 91,50-137,90 mg/l, karbonata 4,80-8,40 mg/l, nađene količine Ca iznosile su oko 12 mg/l, Mg 6-7 mg/l, Si 6 mg/l, hlorida 4 mg/l, organskih materija 18 mg/l, karbonata tvrdoće 4,76-6,72 °dH.

Iz navedenih podataka može se zaključiti da je voda Biogradskog jezera kalcijum-bikarbonatnog tipa sa slabo alkalnim karakteristikama.

Fauna dna

Biogradsko jezero karakterišu: mala dubina i manje ili više strme i kamenite obale, tako da se litoralna zona, najvećim dijelom, spušta okomito prema dnu. Dno je pretežno ravno i uglavnom pokriveno muljem i nemineralizovanim dijelovima šumske zajednice. Samo manji dio je prekriven pijeskom i erodiranim materijalom. Veoma je siromašno makrofitskom vegetacijom.

Uticajem faktora sredine, biotičkih i abiotičkih, koji ovdje vladaju, na dnu ovog jezera razvio se relativno siromašan i homogen živi stijet.

Iz tabela I i II može se vidjeti da je dno Biogradskog jezera naseljeno relativno malim brojem životinjskih grupa. Kvalitativna lista bila bi, vjerovatno, veća da su istraživanja obuhvatila i obalski region.

Najznačajnije su komponente ove faune: *Oligochaeta*, *Chironomidae* i *Mollusca*, i to prve dvije po brojnom učešću a treća po učešću u ukupnoj produkciji biomase.

Oligochaeta su najbrojnija grupa koja čini 61% svih komponenti makrozoobentosa. U pogledu frekvencije javljanja i prostornog rasporeda ova grupa pokazuje najveću stabilnost. Maksimalnu gustinu ima u proljeće i jesen (sl. 1). Jesenji maksimum je izraženiji,

Kvalitativni sastav faune dna Biogradskog jezera za 1969.
Qualitative contents of the bottom fauna of Biograd Lake for 1969.

Tablica I

Mjeseci	April		Maj			Jul			Avgust			Septembar			Oktobar			November						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
CHIRONOMIDAE																								
Procladius Skuse																								
Abletomyia iz gr. flavida Kieff.																								
Chironomus f.l. plumosus L.																								
Micropsectra iz gr. praecox Mg.																								
Limnochironomus sp.																								
Tanytarsus iz gr. lobatifrons Kieff.																								
Procladius olivacea Mg.																								
Ortocladiinae																								
EPHEMEROPTERA																								
Ephemera lineata St.																								
Ephemera vulgata L.																								
Ephemera sp.																								
Beetida*																								
TRICHOPTERA																								
MEGALOPTERA																								
COLEOPTERA																								
OLIGOCHAETA																								
HIRUDINEA																								
Helobdella stagnalis L.																								
Glossiphonia complanata L.																								
GASTROPODA																								
Limnaea sp.																								
BIVALVIA																								
Pisidium sp.																								

kada se njihov broj kreće do blizu 10 000 ind/m². U ukupnoj produkciji biomase *Oligochaeta* čine prosječno oko 20%. U doba maksimalnih brojnosti je i maksimum težine, kada dostiže vrijednosti od preko 8 000 mg/m² (sl. 2).

Chironomidae, po frekvenciji javljanja i brojnom učešću, dolaze poslije *Oligochaeta* i učestvuju 22% u ukupnom broju faune dna. One predstavljaju najraznovrsniju grupu u fauni dna ovog jezera. Među njima su najbrojnije *Pelopiinae*, koje čine 2/3 svih hironomida. U ovoj subfamiliji najbrojniji je *Procladius* Skuze sa 65%. Poslije ovih, po broju jedinki, dolaze *Chironominae*, od kojih su najbrojniji *Chironomus* f. l. *plumosus* L. i *Micropsectra* iz gr. *praecox* Mg.

Kvalitativni sastav faune dna Biogradskog jezera za 1970.
Qualitative contents of the bottom fauna of Biograd Lake for 1970.

Tablica II

Mjeseci	April		Maj			Jun			Jul			Avgust			Septembar			Oktobar			Novembar				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHIRONOMIDAE																									
<i>Procladius</i> Gruse	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Ablabesmia</i> sp. <i>gr. flavida</i> Kieff.					x	x				x				x	x								x	x	x
<i>Micropsecta</i> sp. <i>gr. praecox</i> Mg.					x	x	x			x					x	x									x
<i>Chironomus</i> f.l. <i>plusosus</i>	x	x	x			x			x	x	x				x	x			x	x	x	x	x	x	x
<i>Chrytochironomus</i> sp.									x																x
Orthoclaadiinae						x				x						x	x			x	x				x
Ostale Chironomidae					x				x		x					x				x					x
EPHEMEROPTERA																									
<i>Ephemera lineata</i> F'n.										x															x
<i>Ephemera vulgata</i> L.					x										x										
<i>Siphonurus lacustris</i> Ktn.					x	x			x																
<i>Paraleptophlebia submarginata</i> Sheph.					x																				
TRICHOPTERA																									
MEGALOPTERA																									
<i>Megaloptera</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PLECOPTERA																									
<i>Plecoptera</i>																									
OLIGOCHAETA																									
<i>Oligochaeta</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
HIRUDINEA																									
<i>Glossiphonia complanata</i> L.										x															
GASTROPODA																									
<i>Limnaea</i> sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SIVALVIA																									
<i>Pisidium</i> sp.	x	x	x			x			x					x	x										

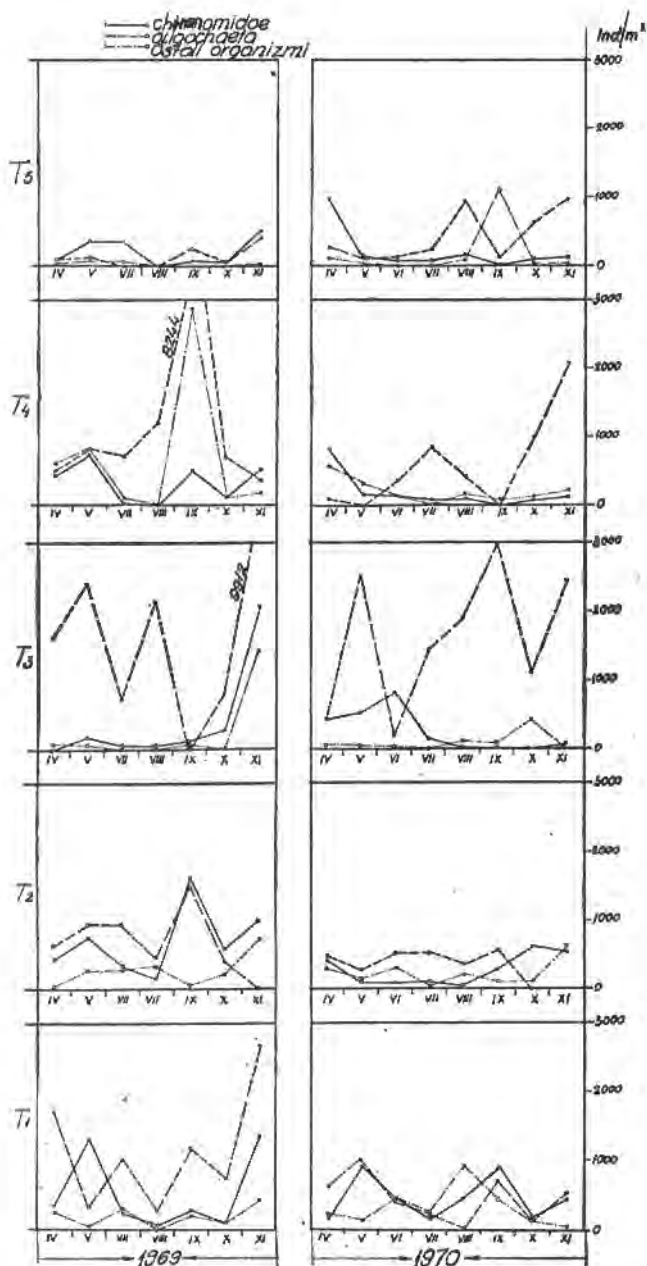
Orthoclaadiinae i *Diamsinae* su manje brojne i čine svega 12⁰/₀ svih hironomida i u probama su nalažene povremeno, dok su predstavnici prethodnih subfamilija nalaženi tokom cijelog perioda istraživanja i na svim probnim tačkama.

Chironomidae daju neznatan doprinos u ukupnoj produkciji biomase zoobentosa, gdje prosječno učestvuju 7⁰/₀. Maksimalnu gustinu ova grupa dostiže u jesen i proljeće, kada su zabilježene vrijednosti od oko 2 000 ind/m² i oko 4 000 mg/m² (sl. 1 i 2).

Grupa *Mollusca*, koja čini svega 12⁰/₀ ukupnog broja zoobentosa, predstavlja najvažniju komponentu u produkciji njegove zoomase, gdje učestvuje 62⁰/₀. U ovoj grupi i brojno i težinski dominiraju *Gastropoda*, u prvom redu rod *Limnaea*.

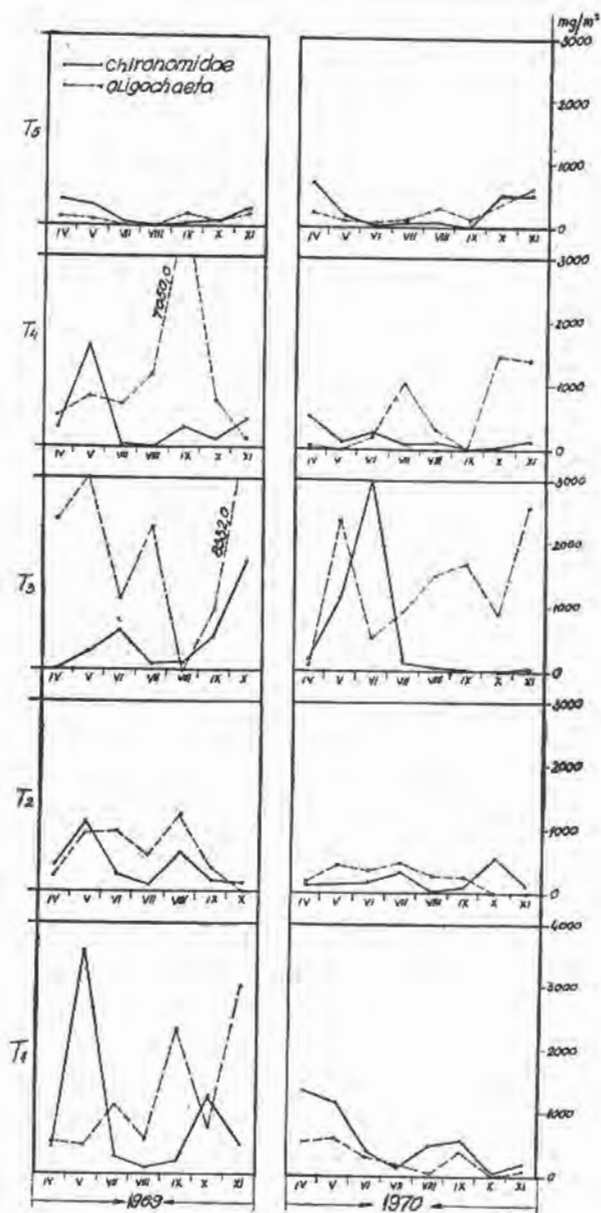
Od ostalih stanovnika faune dna u probama su najčešće sretnane larve *Megaloptera*, zatim *Hirudinea*, među kojima su najviše zastupljene *Glossiphonia complanata* L., *Helobdella stagnalis* L. i *Ephemeroptera* gdje je najbrojnija *Ephemera lineata*.

Predstavnike grupe *Amphipoda* nijesmo nalazili u našim probama iako se zna da u obalskom regionu i oko jezera živi *Gammarus balcanicus*.



Sl. 1. — Sezonsko kolebanje brojnosti pojedinih komponenti faune dna u Biogradskom jezeru

Fig. 1. — Seasonal variability of the numerosity of certain components of bottom fauna in Biograd Lake



Sl. 2. — Težinsko učešće najbrojnijih grupa (*Chironomidae* i *Oligochaeta*) u Biogradskom jezeru u pojedinim mjesecima
 Fig. 2. — Biomass participation of the most numerous groups (*Chironomidae* and *Oligochaeta*) in Biograd Lake in every mo

Svi navedeni podaci govore o određenom siromaštvu i homogenosti faune dna Biogradskog jezera. Samo u određenim periodima godine, u doba maksimuma, živi svijet na dnu je nešto bogatiji kada su na pojedinim tačkama zabilježene vrijednosti od 13 985 ind/m² i 52 340 mg/m³ sirove težine.

Rezultati ovih i nekih drugih istraživanja (Ivanović i sar., 1968, Petković, 1972) govore da je ovo jezero, kao i druga planinska jezera u Crnoj Gori, oligotrofnog tipa. Oligotrofnost ovog jezera posljedica je niza faktora: karsna podloga, znatna nadmorska visina, male količine hranljivih soli, spora mineralizacija, niske temperature vode i vazduha tokom godine i sl.

B. PLAVSKO JEZERO

Opšti podaci o jezeru

Plavsko jezero, jedno od naših najvećih ledničkih jezera, nalazi se u jugoistočnom dijelu Crne Gore. Leži na nadmorskoj visini od 906,67 m. Nastalo je krajem virna akumulacijom vode u gusinjsko-plavskom valovu u vrijeme otapanja lednika. Prema podacima koje daje Stanković (1968), ovo jezero zahvata površinu od 1,99 km². Dužina jezera je 2 160 m, maksimalna širina 1 490 m a najveća dubina 9,15 m.

Teren na kome jezero leži uglavnom je krečnjačkog sastava. Područje jezera i njegovog sliva karakterišu relativno niske temperature tokom cijele godine. Zimski period je dosta dug i tada je voda jezera zaleđena.

Fizičko-hemijske osobine vode

Plavsko jezero je tipično protočno jezero. Vodu dobija od padavina i pritoka, od kojih je najvažnija rijeka Ljuča. Donoseći vodu jezeru, zasipa dio jezerskog bazena erodiranim materijalom i tako bitno utiče na samu evoluciju jezera. Najveći dio vode iz jezera otiče rijekom Limom. U cjelokupnom vodenom bilansu značajnu ulogu ima Bijeli potok, lijeva pritoka Lima. Ulivajući se u Lim, neposredno pri njegovom izlasku iz jezera, zasipa njegovo korito, usporava mu tok i tako povećava vodostaj jezera.

Svi ovi faktori izazivaju kolebanje nivoa vode u jezeru. Maksimalni vodostaj je u proljeće, najčešće u maju, kada su padavine obilnije i kada dolazi do otapanja snijega. Osim proljećnog, postoji i jesenji maksimum, kad su padavine takođe obilne.

Providnost vode je različita u pojedinim dijelovima jezera i prema godišnjim dobima, smanjuje se pri vjetru koji pokreće čestice mulja itd. Najveća providnost je 5 m.

Boja vode je zelenkasta. Plići dijelovi su nešto svjetliji od dubljih, gdje je voda nešto tamnija.

Temperatura vode Plavskog jezera uglavnom je niska tokom cijele godine. U našim istraživanjima na dnu vodenog stuba kretala se od 7°C (u aprilu) pa do 15°C (u avgustu). Na temperaturni režim vode ovog jezera znatno utiče rijeka Ljuča, sa svojom hladnom vodom, koja ide na dno, i Lim, kojim otiče površinska toplija voda. Prema Stankoviću (1968), u vodi Plavskog jezera ljeti se formira jasna termička stratifikacija sa izdiferenciranim termičkim slojevima: epilimnionom, metalimnionom i hipolimnionom. Temperaturne razlike između površine i dna u to vrijeme iznose 10,8°C.

U pogledu hemizma vode podaci su sljedeći: količine rastvorenog kiseonika kretale su se od 10,04-12,54 mg/l, odnosno od 92,02-113,25‰; pH od 7,5-7,7; bikarbonati 109,13-150,67 mg/l; karbonati 4,8-8,4 mg/l; karbonatna tvrdoća 5,68-7,47 °dH. Konstatovano je i prisustvo kalcijuma, sulfata i hlorida.

Iz ovog proizilazi da je voda Plavskog jezera, kao i Biogradskog, kalcijum-bikarbonatnog tipa sa slabo bazičnom reakcijom.

Fauna dna

Najveći dio obalske zone Plavskog jezera je plitak i blago se spušta prema jezeru, prelazeći postepeno u prostrani plitki litoral, bogat makrofitskom vegetacijom. Dno jezera je pokriveno većim dijelom muljem i organskim detritusom, a manjim dijelom pijeskom i erodiranim materijalom. Na dnu jezera bujno je razvijena makrofitna vegetacija.

Tabela III pokazuje da dno ovog jezera naseljava desetak grupa organizama. Rezultati naših istraživanja govore da među njima dominiraju *Chironomidae* (54‰).

Više od polovine hironomidne faune ovog jezera otpada na tribus *Chironomini*, među kojima je najbrojniji, preko 50‰, *Paratendipes* iz gr. *albimanus* Mg. Ovaj oblik se javlja tokom cijelog perioda istraživanja i skoro na svim probnim tačkama.

Iz subfamiliije *Chironominae* brojni su još i *Tanytarsini*, u prvom redu *Micropsectra* iz gr. *praecox* Mg., koja čini 20‰ svih hironomida. Ostale *Chironominae*, predstavnici rodova *Chironomus*, *Cryptochironomus* i *Tanytarsus*, sretani su znatno rjeđe i u manjem broju.

Po broju jedinki i frekvenciji javljanja *Pelopiinae* čine značajnu komponentu u hironomidnoj fauni Plavskog jezera. U našim probama registrovan je samo *Procladius* Skuze, koji pokazuje najveću stabilnost kako po sezonskoj dinamici javljanja, tako i po prostornom rasporedu.

Kvalitativni sastav faune dna Plavskog jezera
Qualitative contents of the bottom of Plav Lake

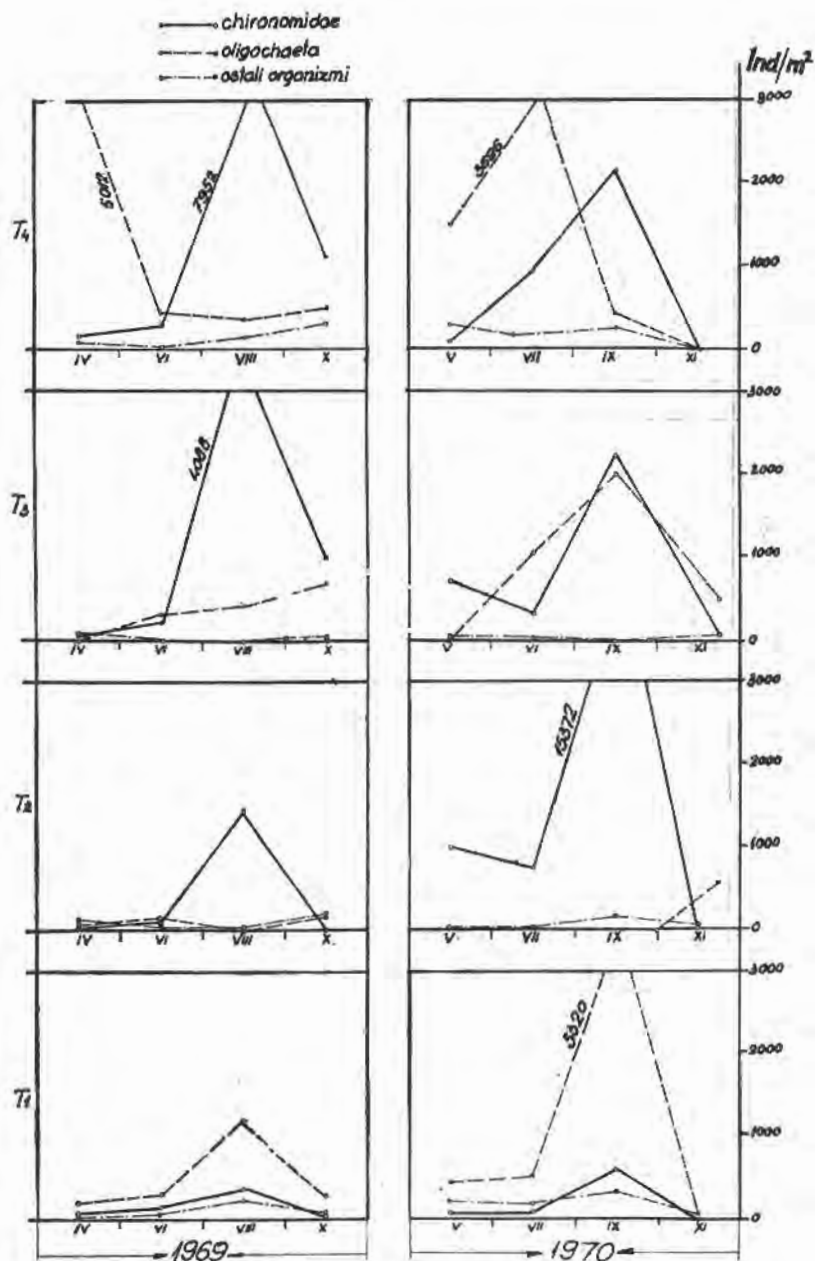
Tablica III

Mjeseci	1969.												1970.																															
	April				Jun				Avgust				Oktobar				Maj				Jul				Septem.				Novemb.															
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4												
CHIRONOMIDAE																																												
Paratendipes iz gr. albimanus Mg.	x				x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x				x				x				x	x	x	x	x	x	x	x	x							
Micropectra iz gr. praecox Mg.					x								x	x	x	x	x	x			x				x				x	x	x	x									x			
Chironomus f.l. plumosus L.									x								x	x	x																									
Chironomus f.l. semireductus Lens					x												x																											
Cryptochironomus sp.	x	x			x												x																											
Tanytarsus iz gr. lobatifrons Kieff.																																												
Tanytarsus sp.					x																																							
Procladius Skuse	x				x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x		
Cricotopus iz gr. silvestris F.					x																																							
Ostale Orthocladiinae					x												x																											
Prodiamesa iz gr. bathyphila Kieff.									x																																			
EPHEMEROPTERA																																												
Siphonurus lacustris Etm.					x	x											x	x																										
Ephemera lineata Etm.									x																																			
Beatidae					x																																							
TRICHOPTERA																																												
					x																																							
MEGALOPTERA																																												
																	x																											
ODONATA																																												
					x												x	x																										
COLEOPTERA																																												
																	x	x																										
OLIGOCHAETA																																												
					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
HIRUDINEA																																												
Eryobdella octoculata L.	x				x	x							x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x		
Glossiphonia complanata L.					x	x	x						x	x											x	x			x	x			x	x			x	x			x	x		
Helobdella stegalis L.													x	x											x	x																		
GASTROPODA																																												
Orientalia sp.	x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x		
Planorbis sp.	x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	x		
Limnaea sp.					x												x																											
AMPHIPODA																																												
Synurella ambulans Müller					x	x	x						x	x			x																											
Gammarus triancathus									x	x							x																											
BIVALVIA																																												
Pisidium sp.	x												x																															

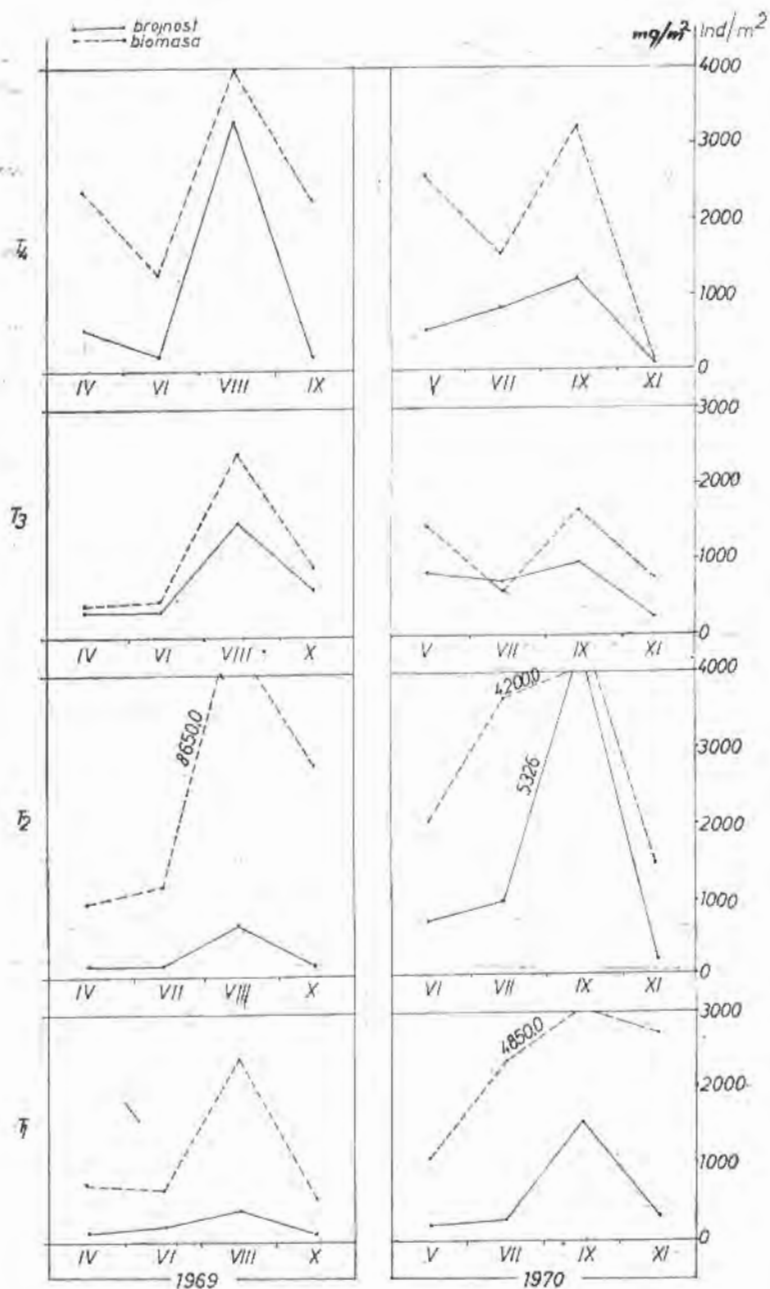
Ostale Chironomidae (Orthocladiinae i Diamesinae) bile su u probama malobrojne i nalažene su samo povremeno.

Chironomidae su najraznovrsnija grupa zoobentosa ovog jezera ali pokazuju, kao i ostale grupe, izvjesno siromaštvo u pogledu broja jedinki i njihove težine. Jedino u doba maksimalnih gustina (proljeće i jesen) zabilježene su veće vrijednosti na pojedinim tačkama od 7 952 ind/m², odnosno 15 372 ind/m² (sl. 3), ili 6 024 mg/m² sirove biomase.

Oligochaeta u Plavskom jezeru čine 34% ukupnog broja makrozoobentosa. I one imaju svoja dva maksimuma, prolječni i jesenji,



Sl. 3. — Sezonsko kolebanje brojnosti pojedinih komponenti faune dna u Plavskom jezeru
 Fig. 3. — Seasonal variability of numerosity of certain components of bottom fauna in Plav Lake



Sl. 4. — Sezonsko kolebanje srednjih vrijednosti broja i biomase ukupne faune dna u Plavskom jezeru

Fig. 4. — Seasonal variability of middle values of numerosity and biomass of total bottom fauna in Plav Lake

od kojih je drugi izraženiji. U to vrijeme broj jedinki kreće se najviše do 5 320 po m² a težina 8 540 mg/m².

Malobrojna grupa *Hirudinea* daje pojedinačno najveći doprinos u težinskoj produkciji biomase, gdje učestvuje 42⁰/. Najbrojnija je vrsta *Erpobdella octoculata*, dok su *Helobdella stagnalis* L. i *Glossiphonia complanata* L. zastupljene manjim brojem jedinki na jedinici površine.

Da je ova grupa jedna od značajnijih komponenti faune dna, govore i podaci koje navodi S k e t (1968). Ovaj autor u Plavskom jezeru opisuje, pored pomenutih vrsta, i sljedeće: *Theromyzon tessulatum*, *Hemiclepsis marginata*, *Hirudo medicinalis* i *Haemopsis sanguisuga*, čija su staništa uglavnom vegetacija i obalski region, koji u našim istraživanjima nije obuhvaćen.

Mollusca su također malobrojni, ali u težinskom pogledu zauzimaju značajno mjesto, 28⁰/. Brojniji su *Gastropoda*, a glavninu biomase čine *Bivalvia*.

Od ostalih grupa treba istaći krupne larve *Megaloptera*, koje nijesu brojne, kao i grupu *Amphipoda* sa predstavnicima *Synnurella ambulans* i *Gammarus triacanthus*. Prva vrsta je glacijalni relik, koji je prodro iz Srednje Evrope, dok je druga porijeklom iz Male Azije.

Uopšte uzev, Plavsko jezero u pogledu broja i biomase predstavnika zoobentosa ne pokazuje neko bogatstvo, kao ni raznovrsnost u pogledu rodova i vrsta. To, uostalom, pokazuju i podaci da u mjesecima maksimalnih gustina imamo najveće srednje vrijednosti od 5 632 ind/m² i 8 650 mg/m² biomase (sl. 4).

Na osnovu izloženih podataka i podataka iz literature može se reći da Plavsko jezero, kao i Biogradsko, u tročičkoj skali pripada oligotrofnom tipu jezera.

DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

Biogradsko i Plavsko jezero su dva glacijalna jezera sličnog porijekla, približne geološke starosti, leže na manje ili više sličnoj podlozi, egzistiraju u sličnim klimatskim uslovima i sl., te otuda imaju niz sličnih karakteristika: oligotrofija, hemizam, znatan broj istih biljnih i životinjskih vrsta itd.

Isto tako iz podataka koje daju Borner (1921), Protić (1962), Rylov (1931), Radovanović (1957), Pljakić (1961), Ivanović et al. (1968), Sm. Petković i S. Petković (1971) i dr. može se zaključiti da mnoga lednička jezera Alpâ, Pirinejâ, Kavkaza, Balk. poluostrva itd., imaju niz sličnosti, nastalih kao rezultat, u prvom redu, istorijsko-geoloških faktora.

Međutim, u svim tim jezerima u toku njihove evolucije formirali su se i specifični životni uslovi koji su doveli do izvjesnih razlika u sastavu i strukturi pojedinih populacija i životnih zajednica u njima.

Za Biogradsko i Plavsko jezero, pored zajedničkih osobina, svojstvenih svim ovakvim jezerima, na osnovu naših istraživanja i drugih podataka, može se zaključiti sljedeće:

1. Oba ova jezera predstavljaju relativno male vodene objekte, koji leže u području karsne mediteranske zone; Biogradsko na planini Bjelasici, a Plavsko na jugoistočnoj strani Crne Gore, blizu albanske granice. Prvo se nalazi na 1 094 m a drugo na 906,67 m n. v.

2. Voda ovih jezera je čista, kalcijum-bikarbonatnog tipa, sa slabo bazičnom reakcijom u kojoj pojedini parametri imaju vrijednosti: bikarbonati — 91,50 do 150,67 mg/l; karbonati — 4,8 do 8,4 mg/l; zasićenost vode kiseonikom — 83,96 do 118,60‰; pH — 7,3 do 7,9; Ca — 12 mg/l; karbonatna tvrdoća — 4,76 do 7,47 °dH itd.

3. Zoobentos oba jezera je relativno siromašan i dosta homogenog sastava, u kojem prevlađuju *Oligochaeta* i *Chironomidae*, i to prva grupa u Biogradskom sa 61‰ a druga u Plavskom jezeru sa 54‰ ukupnog broja svih komponenti.

4. Najraznovrsnija grupa u oba biotopa jesu *Chironomidae*, od kojih u Biogradskom dominiraju *Pelopiinae* (*Procladius* Skuze, *Ablabesmyia* iz gr. *flavida*) a u Plavskom *Chironominae* (*Paratendipes* iz gr. *albimanus*, *Micropsectra* iz gr. *praecox*, *Chironomus* f. 1. *plumosus* i dr.).

5. U produkciji ukupne biomase najvažniju ulogu imaju u Biogradskom *Mollusca*, odnosno *Gastropoda*, i to, prije svega, rod *Limnaea*, a u Plavskom *Hirudinea*, među kojima je najbrojnija vrsta *Erypobdella octoculata*.

6. Fauna dna ovih jezera ima svoja dva maksimuma, prolječni i jesenji, kada su zabilježene najveće gustine na pojedinim tačkama jezera od 13 985 ind/m² i 52 340 mg/m² u Biogradskom i 15 528 ind/m², odnosno 43 250 mg/m² u Plavskom jezeru. Inače, uopšte uzev, fauna je siromašna, a fluktuacije gustina njenih populacija dosta su varijabilne kako u sezonama, tako i pojedinim godinama. Ovo je najvećim dijelom posljedica veoma promjenljivih klimatskih uslova, koji bitno utiču na skupno dještvo ekoloških faktora ovih ekosistema.

7. Rezultati ispitivanja strukture i gustine populacija faune dna govore da Plavsko jezero pokazuje nešto veće bogatstvo u tom pogledu.

8. Opšti zaključak je da su oba jezera oligotrofna, iako pri procjeni stupnja trofije jednog jezera treba imati u vidu i neke druge pokazatelje (brzinu stvaranja i transformacije organskih materija, broj generacija i sl.). Na ovakav stupanj trofije ovih jezera utiče više faktora, kao što su: stalno kolebanje nivoa vode u toku godine, stalna izmjena jezerske vode prouzrokovana njihovim pritokama i otokama, kao i gubljenjem vode podzemnim putem, relativno niske godišnje temperature vode, zamrzavanje vode u zimskom periodu, krečnjačka podloga i male količine hranljivih soli, spora mineralizacija i sl.

SOME ASPECTS OF THE BOTTOM FAUNA OF BIOGRAD LAKE AND PLAV LAKE IN MONTENEGRO

By

Dragutin Nedić,
Biological Station — Titograd

Summary

In this work some aspects of the bottom fauna of two glacial lakes in Montenegro, which there are many in this area and which present very interesting biotops, are treated.

Biograd Lake and Plav Lake are mountain Lakes with attitude of 1 000 m above sea level. First lake covers the area of 0,43 km², and second covers the area of 1,99 km², while their maximum depth is 12,5 for the first Lake, and 9,15 m for the second Lake. They exist under conditions of mountain climate, and their water is freezeed during significant time period.

As far as chemical point of view is concerned, water of those lakes is calcium-bicarbonate one, with very poor alkali reaction.

The most important components of the bottom fauna of those lakes are: *Oligochaeta*, *Chironomidae*, *Mollusca* and *Hirudinea*.

Oligochaeta and *Chironomidae* dominate in both lakes, as far as numerosity goes, while *Mollusca* makes the most of biomass in Biograd Lake, and *Hirudinea* in Plav Lake.

The most various group of both biotops is *Chironomidae*, out of which *Pelopiinae* dominate in Biograd Lake (*Procladius* Skuze, *Ablabesmyia* from gr. *flavida*), and *Chironomidae* in Plav Lake (*Pa-*

ratendipes from gr. *albimanus*, *Micropsectra* from gr. *praecox*, *Chironomus* f. l. *plumosus* and others).

Bottom fauna of these lakes has two maximums during year, spring and autumn. It that time, the biggest values are stated on some points, 13.985 ind/m² and 52.340 mg/m² of row biomass in Biograd Lake and 15.528 ind/m² and 43.250 mg/m² of biomass in Plav Lake.

But, generally speaking, bottom fauna of these lakes is fairly poor and it has homogeneous content, as well as some other components of living world (Ivanović, et al., 1968).

The results of our investigations, as well as data from literature, shows that these lakes are oligotrophic lakes in whose waters we can also meet some relict species. They have many similarities with our lakes and lakes all around the world, which has the similar origin, exist in similar climate conditions, has approximately some age and they are on the similar level of their evolutionary development.

LITERATURA

1. Bertnard, H. (1954): Les insectes aquatiques D'Europe. Vol. I, II, Paris.
2. Bešić, Z. (1959): Geološki vodič kroz NR Crnu Goru. Geol. društ. Crne Gore, Titograd.
3. Bešić, Z. (1969): Geologija Crne Gore. Zavod za geološ. istraž. Crne Gore, Knj. II, Titograd.
4. Börner, L. (1921): Die Bodenfauna des St. Moritzer-See-Ein monographische Studie. Arch. für Hydrobiologie, Band XIII, Heft 1/2, 1-91, 209-281, Stuttgart.
5. Boruckij, V. (1946): K voprosu godovyh kolebanija vessenej biomassy bentosa ozer. Zool. žurnal, Tom 25, Vypusk 5, Moskva.
6. Cvijić, J. (1924): Geomorfologija, Knj. I, Biograd.
7. Cvijić, J. (1921): Ledeno doba u Prokletijama i okolnim planinama. Glas. Srp. Kralj. akad. nauka, Knj. 93, Beograd.
8. Černovskij, A. A. (1949): Opređelitel ličinek komarov semejtva Tendipedidae. Opređelitel' po faune SSSR, 31, Moskva.
9. Ivanović, B. i sar. (1968): Hidrobiološka istraživanja nekih visokoplaninskih jezera Crne Gore. Polj. i šumarstvo, XIV, 2:31-51, Titograd.
10. Janković, M. (1958): Ispitivanja faune dna na ribnjaku Živača. Glas. prirod. muzeja, Serija B, Knj. 12:3-34, Beograd.
11. Janjić, M. (1952): Uzroci gubljenja vode Biogradskog jezera. Zap. Srp. Geol. društva, Beograd.
12. Johannsen, A. O. (1969): Aquatic Diptera. Entomological reprint specialists, Los Angeles.
13. Koch, F. (1933): Prilog geologiji Crne Gore. Vesn. Geol. inst. Jugoslavije, Knj. II, Biograd.

14. Milojević, Ž. B. (1951): Durmitor — regionalno geografska istraživanja. Zbor. radova, Knj. IX: 1-67, SAN, Beograd.
15. Nedeljković, R. (1959): Skadarsko jezero — studija organske produkcije u jednom karsnom jezeru. Biol. inst. NR Srbije, Posebno izdanje, 4, Beograd.
16. Petković, S. (1970): Prilog fauni Crne Gore I. Polj. i šumarstvo, XVI, 4, Titograd.
17. Petković, S. i Petković, S. (1972): Sastav i karakteristike planktonskih zajednica dva mala visokoplaninska jezera na planini Visitoru i Bogičevici u Crnoj Gori. Polj. i šum., XVII: 3-30, Titograd.
18. Pljakić, M. (1961): Varijabilitet dafnija — *Daphnia longispina* u populacijama izolovanih stajaćih voda. Glas. Prir. muz., Serija B, Knj. 17, Beograd.
19. Pljakić, M. (1963): Verbreitung der *Gammarus* (Riv.) *lacustris* Sars in den Gebirgen Jugoslawies. Arh. biol. nauka, XV: 111-121, Beograd.
20. Protić, Dj. (1926): Hidrobiološke i planktonske studije. Glas. zem. muz., XXXVIII: 47-78, Sarajevo.
21. Radovanović, M. (1957): Životinjski stanovnici u planinskim jezerima. Zašt. prir., 11: 10-16, Beograd.
22. Rylov, W. (1931): Einige Resultate der limnologischen Untersuchungen am Kardywatsch-See (Nordwestlicher Kaukasus). Arch. für Hydrobiol., Band XXII, Heft 3: 389-409, Stuttgart.
23. Sket, B. (1968): K poznavanju faune pijavk (Hirudinea) v Jugoslaviji. Razpr. SAZU, Cl. IV, 11: 127-197, Ljubljana.
24. Stanković, S. (1951): Naselje dna jegejskih jezera. Zbor. radova SAN, IX: 1-66, Beograd.
25. Stanković, S. (1968): Plavsko jezero — prilog fizičko limnološkom proučavanju. Glas. srp. geograf. društ., XLVIII, 1: 35-57, Beograd.
26. Šapkarev, J. (1968): Ekologija i dinamika na populaciata i biomasata na *Chironomus plumosus* (Diptera: Chironomidae) od Dojransko ezero. Zav. za rib. SR Makedonija, Tom IV, 3: 2-36, Skopje.
27. Zavrèl, J. (1931): Fauna hironomida Ohridskog, Prespanskog, Skadarskog i Dojranskog jezera. Glas. Srp. kralj. akad., 74, Beograd.
28. Žunjić, K. (1970): Fizičko-hemijske i biološke karakteristike durmitorskih jezera i njihova mogućnosti za ribarstvo. Polj. i šum., XVI, 3: 47-71, Titograd.