

Smiljka Petković¹ i Stevan Petković²

MIKRO-FITO I ZOO-BENTOS I PLANKTON REKE ČEHOTINE I AKUMULACIJE »OTILOVIĆI« U CRNOJ GORI

MICRO-PHYTO AND ZOO-BENTHOS AND PLANKTON OF RIVER
ČEHOTINA AND RESERVOIR »OTILOVIĆI« IN MONTENEGRO —
YUGOSLAVIA

Izvod

Ovo je prvi prilog poznavanju mikro-fito i zoo-bentosa reke Čehotine (s pritokama) i akumulacije »Otilovići«. U ovom radu dati su rezultati sezonskih istraživanja u periodu 1983-1987. Istraživani deo reke Čehotine i akumulacije »Otilovići« locirani su u severnom delu Crne Gore. U pogledu trofičkih svojstava, saglasno njihovim algološkim i mikrofaunističkim komponentama, one se mogu okarakterisati kao oligotrofne i slabo do srednje eutrofne sredine. U tipološkom smislu bili su zapaženi — *Bacillariophyceae-Conjugatophyceae* i *Rotatoria-Protozoa* (u rekama) i *Chlorophyceae-Dinophyceae-Chrysophyceae* odnosno *Rotatoria-Cladocera-Copepoda* (u akumulaciji »Otilovići«) — tipovi algenskih i mikrofaunističkih zajednica.

Abstract

This is the first contribution to the knowledge of micro-phyto and zoo-benthos of the River Čehotina (and its tributaries) and the Reservoir »Otilovići« near by Pljevlja town. In this paper the results of investigations on seasonal aspects during the period 1983-1987 are given. The investigated part of the river Čehotina and »Otilovići« are situated on the northern region of Montenegro (Yugoslavia). In respect to the river's and »Otilovići's« trophic properties they can be characterized as oligotrophic to the slight — medium eutrophic water-bodies, according to their algal and microfaunistic

¹ Biološki zavod, Titograd, p. fah 98.

² Republički zavod za unapređivanje vaspitanja i obrazovanja, Titograd.

components. In typological sense — the *Bacillariophyceae-Chlorophyceae-Conjugatophyceae* and *Rotatoria-Protozoa* (in the rivers) and *Chlorophyceae-Dinophyceae-Chrysophyceae* and *Rotatoria-Cladocera-Copepoda* (in the Reservoir »Otilovići«) — types of algal and microfaunistic communities were observed.

UVOD

U periodu 1983-1987. vršena su sezonska mikrolimno-florističko-faunistička istraživanja reke Čehotine (s pritokama) i hidroakumulacije »Otilovići« u slivu pomenute reke.

Cilj istraživanja bio je, da se, preko kvalitativne i kvantitativne strukture mikro-fito i -zoobentosa i njihovih odnosa unutar orgovarajućih zajednica, ukaže na biološki kvalitet ispitivanih voda sa aspekta uticaja komunalno-industrijskih zagađivača lociranih na obalama reka i, posebno, kako su se ti uticaji reflektovali na biocenozu u rečnim tokovima, kao i kako je tekla evolucija fito- i zooplanktona u novoformiranom ekosistemu veštačkog jezera.

MATERIJAL I METODIKA

Mikrofloristički i mikrofaunistički materijal (mikrofitobentos i fitoplankton, i mikrozoobentos i zooplankton) sakupljan je na većem broju tačaka, u približno sezonskim razmacima u periodu 1983-1987, sa reke Čehotine i nekih njenih pritoka, kao i sa novoformiranog veštačkog jezera (na reci Čehotini) — akumulacije »Otilovići«, kod Pljevalja.

Uzorci iz reka uzimani su ručnim skidanjem, kao i struganjem pomoću posebnog strugača mrežice — (skrepera), a zatim i spiranjem raznih neorganskih i organskih submerznih podloga obraslih briofitnom vegetacijom ili raznim filamentoznim algama i, najzad, ceđenjem, radi zgušnjavanja i odstranjivanja mulja kroz planktonsku mrežu i plastično sito. Uzorci iz akumulacije zahvaćani su planktonskom mrežom No 25, kao i fridingerovom jednolitarskom bocom.

Materijal je fiksiran 5 do 7% formalinom na licu mesta.

Za analiziranje kvalitativnog i kvantitativnog sastava mikrolimnoflore i mikrolimnofaune upotrebljene su standardne laboratorijske metode i tehnike rada, i korišćeni su savremeni svetlosni manokularni i binokularni mikroskopi i stereo lupe tipa Wild i Zeiss. Kvantitativne analize uzoraka iz rečnih voda vršene su na osnovu subjektivnog ocenjivanja abundancije populacija pojedinih oblika alga i realne frekvencije njihovog pojavljivanja na pojedinim tačkama. Kvantitativna analiza strukture mikrofaune u rekama vršena je procenom učestalosti po K n ö p p-u na osnovu skale od 1 do 7. Ovakva procena pokazala se kao najprikladnija kod procenjivanja kvantitativnih odnosa pojedinih grupa u okviru za-

jednice, naročito kod grupe Rotatoria. Date su prosečne vrednosti učestalosti za svaku vrstu ponaosob na svim tačkama i u svim sezonskim aspektima istraživanja. U akumulaciji stope kvantitativnog učešća merene su pomoću komorica po Kolkvic-u (za florističku komponentu), odnosno komorice po Bogorov-u (za faunističku komponentu). Kao jedinica za obračunavanje uzet je 1 ml za fitoplankton, odnosno 250 cm za zooplankton, preračunato na jedan litar vode.

Za taksonomsko svrstavanje nadenih oblika mikrofitskih alga i mikrofaune u odgovarajuće veće taksonomske grupe konsultovani su odgovarajući ključevi — determinatori (Fott, 1971; Bourelly, 1966-1970; Koste, 1978, Bartoš, 1959, Smirnov, 1971, Dussart, 1967, 1969. i dr.).

Izdvajanje bioindikatora saprobnosti i analiziranje fitosocioloških koeficijenata radi utvrđivanja saprobioloških i trofičkih karakteristika istraživanih vodenih ekosistema vršeno je prema Liebmann-u, 1962, Sladeček-u, 1973, grupi autora SEV, Thumark-u, 1954, Nygaard-u 1949, i Pantle-Buck-u, 1955.

NEKE KARAKTERISTIKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Sliv Čehotine ima bogatu i razvijenu hidrografsku mrežu — brojne stalne i periodične potoke i reke — 12 desnih pritoka (među njima ispitivana Breznica) i 10 levih (među kojima su i ispitivane Vezičnica, Crni potok i Babića potok), kao i novoformirano veštačko jezero »Otilovići«. Sliv zahvata površinu od oko 1100 m², i njegov veći deo nalazi se na teritoriji Crne Gore, na krajnjem severu, a manji deo leži na teritoriji Bosne i Hercegovine. Najveći vodotok u slivu je Čehotina, koja izvire ispod planine Stožer, na visini od 1577 m, i teče severozapadno do ušća u Drinu, kod Foče, na nadmorskoj visini 370 m. Od ukupne dužine (124,5 km), 95,7 km Čehotine pripada Crnoj Gori. U geološkoj osnovi kanjonske strane se sastoje od tvrdih karbonata, a dolina Čehotine sadrži kompleks klastičnih stena. Uopšte, u slivu Čehotine krečnjački tereni su ograničenog rasprostranjenja relativno male moćnosti i obično su pokriveni vegetacijom (Mihailović, 1989).

Istraživano područje reke Čehotine, uslovno, od Kovrena do Gradca, većim delom je veoma otvoreno, bez tipičnih kanjonskih tvorevina, koje su inače karakteristične za ostale reke u Crnoj Gori. Čehotina, kao planinska reka, čiji se tok provlači između planina Ljubišnje (2238 m), Lisca (1838 m), Kovača (1538 m) i Kamene Gore (1438 m), mestimično protiče kroz veće ili manje klisure, od kojih je jedna iskorišćena za podizanje brane »Otilovići« i formiranje istoimenog akumulacionog jezera. Čehotina pro-

tiče i kroz veoma industrijski razvijen grad Pljevlja, od koga trpi, između ostalog, i jak antropogeni uticaj. Ovi se uticaji u znatnoj meri odražavaju na kvalitet vode i vazduha, i čitavu životnu sredinu čine veoma složenom u pogledu ekoloških uslova, jer se formiraju specifična staništa i ekološka niše, više ili manje lokalnog karaktera, koji u znatnoj meri odstupaju od tradicionalnih vodenih, urbanih, poljoprivrednih i šumskih biotopa. Stvoreni su novi biotopi — akumulacija »Otilovići«, deponije pepela od TE »Pljevlja« i sl.; neki od njih indirektno ili direktno utiču već, u priličnoj meri, i na klimu područja, a u širem smislu reflektuju se i na zdravlje stanovništva i domaćih životinja, jer uništavanjem postojećih biotopa pretvaraju ih u biološku pustinju (površinski kopovi uglja »Potrlica i Borovica«, odlagališta jalovine pre njihovog ozelenjavanja, seča šuma — erozija, strogi gradski centar i neposredna okolina industrijskih objekata tzv. prljave industrije — transport uglja, cementa i dr.), u kojoj je uništen, ili će to biti, gotovo sav živi svet, čija se degradacija u težem ili lakšem obliku, već uveliko, zapaža u vodenoj ali i u kopненоj i vazdušnoj sredini. Za ovo pružaju najbolji dokaz delovi istraživanih područja okoline Pljevalja i vodenih ekosistema nizvodno od grada (Vizi, 1989).

REZULTATI RADA

A. *Florističko-taksonomske i fitosociološke studije planktonskih i bentoskih alga i njihovih međusobnih odnosa i sukcesija, kao i praćenje promena saprobiološkog stanja reke Čehotine i akumulacije »Otilovići«*

a) Opšte florističke karakteristike

U toku petogodišnjih kontinuiranih hidrobioloških istraživanja reke Čehotine (s pritokama) i akumulacije »Otilovići«, u zajednicama mikrofitobentosa i fitoplanktona identifikovano je 207 vrsta, varijeteta i formi alga iz 5 filuma: CHROMOPHYTA, CHLOROPHYTA, CYANOPHYTA, EUGLENOPHYTA i RHODOPHYTA, 9 klasa: Bacillariophyceae, Chrysophyceae, Dinophyceae, Xanthophyceae, Chlorophyceae, Conjugatophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae i Rhodophyceae kao i 66 rodova (Tab. 1 i 2).

Najveći broj vrsta (115) zabeležen je u klasi Bacillariophyceae i one su u ukupnoj florističkoj strukturi učestvovala sa 55,55% oblika. Broj predstavnika, odnosno učešće ostalih grupa alga bili su neuporedivo manji i iznosili su 22 do 24 vrste odnosno 10,63 do 11,59% (Cyanophyceae, Conjugatophyceae i Chlorophyceae), i od 2 do 7 vrsta odnosno 0,97 do 3,38% (Xanthophyceae, Chrysophyceae, Rhodophyceae, Dinophyceae i Euglenophyceae).

U florističkoj strukturi zajednice alga od posebnog florističkog, biološkog, ekološkog, saprobiološkog i fitosociološkog značaja i interesa bilo je 20 rodova: *Achnanthes*, *Amphora*, *Diatoma*, *Fragilaria*, *Peridinium*, *Dinobryon*, i *Nostoc* (po 4 vrste), *Melosira*, *Pinnularia*, *Cosmarium* i *Merismopedia* (po 5 vrsta), *Surirella* (6 vrsta), *Cyclotella*, *Scenedesmus* (po 7 vrsta), *Gomphonema*, *Nitzschia* (po 9 vrsta), *Synedra*, *Navicula* (po 10 vrsta), *Cymbella* (12 vrsta) i *Closterium* (14 vrsta). Iz ovog osnovnog florističkog i cenotičkog jezgra regrutovalo se 63,77% svih nadenih vrsta.

Tab. 1. Kompozicija mikrofitobentosa reke Čehotine (sa pritokama) i akumulacije »Otilovići«

Grupe i vrste alga	R	A
<i>Bacillariophyceae</i>		
1. <i>Achnanthes flexella</i> (Breb.) Grun.	+	+
2. <i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb.) Grun.	+	
3. <i>Achnanthes minutissima</i> Kütz.	+	
4. <i>Achnanthes</i> sp.	+	
5. <i>Amphora commutata</i> Grun.	+	+
6. <i>Amphora ovalis</i> Kütz.	+	
7. <i>Amphora ovalis</i> v. <i>pediculus</i> Kütz.	+	
8. <i>Amphora</i> sp.	+	
9. <i>Asterionella formosa</i> Hass.	+	
10. <i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	+	
11. <i>Caloneis schumanianna</i> v. <i>biconstricta</i> Grun.	+	
12. <i>Caloneis silicula</i> (Ehrb.) Cleve	+	+
13. <i>Campilodiscus noricus</i> v. <i>hibernica</i> (Ehrb.) Grun.	+	+
14. <i>Ceratoneis arcus</i> (Ehrb.) Kütz.	+	+
15. <i>Cocconeis pediculus</i> Ehrb.	+	+
16. <i>Cocconeis placentula</i> Ehrb.	+	
17. <i>Cocconeis placentula</i> v. <i>euglypta</i> (Ehrb.) Cleve	+	+
18. <i>Cyclotella bodanica</i> Eulenst	+	
19. <i>Cyclotella catenata</i> Brun.	+	+
20. <i>Cyclotella comta</i> (Ehrb.) Kütz.	+	
21. <i>Cyclotella kuetzingiana</i> Thw.		+
22. <i>Cyclotella ocellata</i> Pant.	+	+
23. <i>Cyclotella stelligera</i> Cl. et Grun.		+
24. <i>Cyclotella</i> sp.	+	+
25. <i>Cymatopleura elliptica</i> (Breb.) W. Smith	+	+
26. <i>Cymatopleura elliptica</i> v. <i>constricta</i> Grun.	+	
27. <i>Cymatopleura solea</i> (Breb.) W. Smith	+	
28. <i>Cymbella affinis</i> Kütz.	+	+
29. <i>Cymbella aspera</i> (Ehrb.) Cleve	+	
30. <i>Cymbella cuspidata</i> Kütz.	+	

Grupe i vrste alga	R	A
31. <i>Cymbella cymbiformis</i> (Kütz.) V. Heurck	+	+
32. <i>Cymbella cystula</i> (Hemp.) Grun.	+	
33. <i>Cymbella ehrenbergii</i> Kütz.	+	
34. <i>Cymbella hebridica</i> (Greg.) Grun.	+	
35. <i>Cymbella helvetica</i> Kütz.	+	
36. <i>Cymbella lanceolata</i> (Ehrb.) V. Heurck	+	
37. <i>Cymbella turgida</i> (Greg.) Cleve	+	
38. <i>Cymbella ventricosa</i> Kütz.	+	+
39. <i>Cymbella</i> sp.	+	+
40. <i>Diatoma elongatum</i> (Lyngb.) Agardh.	+	
41. <i>Diatoma hiemale</i> v. <i>mesodon</i> (Ehrb.) Grun.	+	+
42. <i>Diatoma vulgare</i> Bory	+	+
43. <i>Diatoma vulgare</i> v. <i>capitulata</i> Grun.	+	+
44. <i>Epithemia intermedia</i> Fricke	+	+
45. <i>Epithemia zebra</i> (Ehrb.) Kütz.	+	
46. <i>Eunotia arcus</i> Ehrb.	+	
47. <i>Eunotia praeurupta</i> Ehrb.	+	
48. <i>Fragilaria construens</i> (Ehrb.) Grun.	+	
49. <i>Fragilaria leptostauron</i> (Ehrb.) Hust.	+	+
50. <i>Fragilaria pinnata</i> Ehrb.	+	+
51. <i>Fragilaria virescens</i> Ralfs	+	
52. <i>Gomphonema acuminatum</i> v. <i>coronata</i> (Ehrb.) W. Smith	+	
53. <i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrb.	+	
54. <i>Gomphonema angustatum</i> v. <i>intermedium</i> Grun.	+	
55. <i>Gomphonema intricatum</i> Kütz.	+	
56. <i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz.	+	+
57. <i>Gomphonema olivaceum</i> v. <i>calcareum</i> Cleve	+	
58. <i>Gomphonema olivaceum</i> v. <i>minutissima</i> Hust.	+	
59. <i>Gomphonema construens</i> Ehrb.		+
60. <i>Gomphonema</i> sp.	+	
61. <i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabh.	+	+
62. <i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kütz.) Rabh.	+	
63. <i>Gyrosigma</i> sp.	+	
64. <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrb.) Grun.	+	+
65. <i>Melosira arenaria</i> Moore	+	
66. <i>Melosira distans</i> (Ehrb.) Kütz.	+	+
67. <i>Melosira granulata</i> (Ehrb.) Ralfs	+	
68. <i>Melosira varians</i> Ggardh	+	+
69. <i>Melosira</i> sp.	+	
70. <i>Meridion circulare</i> (Crev.) Agardh.	+	+
71. <i>Navicula binodis</i> Ehrb.	+	
72. <i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	+	
73. <i>Navicula gastrum</i> Ehrb.	+	
74. <i>Navicula gracilis</i> Ehrb.	+	
75. <i>Navicula radiosa</i> Kütz.	+	

Grupe i vrste alga	R	A
76. <i>Navicula rhynchocephala</i> Kütz.	+	
77. <i>Navicula subtilissima</i> Kütz.	+	
78. <i>Navicula tuscula</i> (Ehrb.) Grun.	+	
79. <i>Navicula viridula</i> Kütz.	+	
80. <i>Navicula</i> sp.	+	
81. <i>Neidium productum</i> (W. Smith) Cleve	+	
82. <i>Nitzschia acicularia</i> W. Smith	+	+
83. <i>Nitzschia gracilis</i> Hantz.	+	
84. <i>Nitzschia linearis</i> W. Smith	+	
85. <i>Nitzschia microcephala</i> Grun.	+	
86. <i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Smith	+	+
87. <i>Nitzschia palea</i> v. <i>capitata</i> Wisl. et Poret.	+	
88. <i>Nitzschia sigmoidea</i> (Ehrb.) W. Smith.	+	+
89. <i>Nitzschia vermicularis</i> (KJtz.) Grun.	+	
90. <i>Nitzschia</i> sp.	+	
91. <i>Pinnularia interrupta</i> W. Smith	+	
92. <i>Pinnularia maior</i> (Kütz.) Cleve	+	
93. <i>Pinnularia mesolepta</i> (Ehrb.) W. Smith	+	
94. <i>Pinnularia viridis</i> (Nitz.) Ehrb.	+	
95. <i>Pinnularia</i> sp.	+	
96. <i>Rhoicosphaenia curvata</i> (Kütz.) Grun.	+	
97. <i>Stauroneis anceps</i> Ehrb.	+	+
98. <i>Stauroneis phoenicenteron</i> Ehrb.	+	
99. <i>Stauroneis smithi</i> Grun.		+
100. <i>Surirella linearis</i> W. Smith	+	
101. <i>Surirella linearis</i> v. <i>constricta</i> (Ehrb.) Grun.	+	+
102. <i>Surirella ovata</i> Kütz.	+	
103. <i>Surirella robusta</i> Ehrb.	+	
104. <i>Surirella spiralis</i> Kütz.	+	+
105. <i>Surirella</i> sp.	+	
106. <i>Synedra actinastroides</i> Lemm.	+	+
107. <i>Synedra acus</i> Kütz.	+	+
108. <i>Synedra acus</i> v. <i>angustissima</i> Grun.	+	+
109. <i>Synedra amphicephala</i> Kütz.	+	+
110. <i>Synedra rumpens</i> Kütz.	+	
111. <i>Synedra ulna</i> (Nitz.) Ehrb.	+	+
112. <i>Synedra ulna</i> v. <i>amphirhynchus</i> (Ehrb.) Grun.	+	
113. <i>Synedra ulna</i> v. <i>biceps</i> Kütz.	+	
114. <i>Synedra ulna</i> v. <i>oxyrinchus</i> (Kütz.) V. Heurck	+	
115. <i>Synedra</i> sp.	+	

Rhodophyceae

1. <i>Bangia atropurpurea</i> Roth	+
2. <i>Bangia</i> sp.	+

- | | | |
|--|---|--|
| 3. Batrachospermum sp. | + | |
| 4. Chantransia chalybea (Lyngb.) Fries | + | |

Chlorophyceae

- | | | |
|--|---|---|
| 1. Bulbochaete sp. | + | |
| 2. Cladophora fracta (Kütz.) Brand. | + | |
| 3. Cladophora glomerata (L.) Kütz. | + | |
| 4. Cladophora sp. | + | + |
| 5. Coelastrum reticulatum (Dang.) Senn. | | + |
| 6. Crucigenia tertrapedia (Kirchn.) W. et G. S. West | | + |
| 7. Draparnaldia glomerata (Vauch.) Agardh. | + | |
| 8. Oedogonium capillare (Linne) Kütz. | + | |
| 9. Oedogonium sp. | + | + |
| 10. Oocystis solitaria Wittr. | | + |
| 11. Oocystis sp. | | + |
| 12. Pandorina morum (Müll.) Bory | + | + |
| 13. Pediatrura duplex Meyen | | + |
| 14. Pediatrura duplex v. reticulatum Lagerh. | | + |
| 15. Scenedesmus dimorphus (Turp.) Kütz. | + | |
| 16. Scenedesmus ecoris (Ralfs) Chod. | | + |
| 17. Scenedesmus falcatus Chod. | + | + |
| 18. Scenedesmus obliquus (Turp.) Kütz. | + | |
| 19. Scenedesmus opoliensis Richt. | + | |
| 20. Scenedesmus quadricauda Breb. | + | |
| 21. Scenedesmus sp. | + | + |
| 22. Sphaerocystis Schroeteri (Chod.) Lemm. | | + |
| 23. Tetradron minimum (Al. Br.) Hansg. | | + |
| 24. Ulothrix sp. | + | |

Conjugatophyceae

- | | | |
|--|---|---|
| 1. Closterium acerosum (Schr.) Ehrb. | + | |
| 2. Closterium aciculare (Turp.) West | + | |
| 3. Closterium delpontei (Klebe) Wolle | + | |
| 4. Closterium diana Ehrb. | + | + |
| 5. Closterium ehrenbergii (Turp.) West | + | |
| 6. Closterium ehrenbergii v. immanae Wolle | + | |
| 7. Closterium lanceolatum Kütz. ex Ralfs | + | |
| 8. Closterium littorale Gay | | + |
| 9. Closterium moniliferum (Bory) Ehrb. | + | + |
| 10. Closterium parvulum Näg. | + | |
| 11. Closterium praelongum Breb. | + | |
| 12. Closterium pritchardianum Arch. | + | |
| 13. Closterium ralfsii Breb. | + | |
| 14. Closterium sp. | + | |

Grupe i vrste alga

	R	A
15. <i>Cosmarium botrytis</i> Menegh.	+	
16. <i>Cosmarium impressulum</i> Elfv.	+	
17. <i>Cosmarium laeve</i> Rabenh.	+	
18. <i>Cosmarium sportella</i> Breb.		+
19. <i>Cosmarium</i> sp.	+	
20. <i>Spirogyra</i> sp.	+	
21. <i>Staurastrum punctulatum</i> Breb.		+
22. <i>Staurastrum</i> sp.	+	
23. <i>Zygnema</i> sp.	+	+

Cyanophyceae

1. <i>Anabaena</i> sp.	+	
2. <i>Cloeocapsa</i> sp.	+	
3. <i>Lyngiba epiphytica</i> Hieron.	+	
4. <i>Lyngiba küetzingii</i> (Kütz.) Kirchn.	+	
5. <i>Lyngiba</i> sp.	+	
6. <i>Merismopedia elegans</i> Al. Br.	+	
7. <i>Merismopedia glauca</i> (Ehrb.) Näg.	+	
8. <i>Merismopedia punctulata</i> Meyen	+	
9. <i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm.	+	+
10. <i>Merismopedia</i> sp.	+	
11. <i>Nostoc calcicola</i> Breb.	+	
12. <i>Nostoc kihlmani</i> Lemm.	+	
13. <i>Nostoc linckia</i> (Roth) Born.	+	
14. <i>Nostoc</i> sp.	+	
15. <i>Oscillatoria irrigua</i> (Kütz.) Com.	+	
16. <i>Oscillatoria limosa</i> Ag.	+	
17. <i>Oscillatoria</i> sp.	+	+
18. <i>Phormidium</i> sp.	+	
19. <i>Spirulina jenneri</i> (Hass.) Kütz.	+	
20. <i>Spirulina maior</i> Kütz.	+	
21. <i>Spirulina</i> sp.	+	
22. <i>Stigonema</i> sp.	+	

Xanthophyceae

1. <i>Vauchaeria gemminata</i> D. C. em Walz.	+	
2. <i>Vauchaeria</i> sp.	+	+

Chrysophyceae

1. <i>Dinobryon divergens</i> Imhof.		+
2. <i>Dinobryon sertularia</i> Ehrb.		+
3. <i>Dinobryon sociale</i> Ehrb.		+
4. <i>Dinobryon sociale</i> v. <i>stipitatum</i> (Stein) Lemm.		+

Grupe i vrste alga	R	A
<i>Dinophyceae</i>		
1. Ceratium hirundinella (O. F. M.) Schrank		+
2. Gymnodinium sp.		+
3. Peridinium aciculiferum (Lemm.) Lemm.		+
4. Peridinium cinctum (Müll.) Ehrb.		+
5. Peridinium volzii Lemm.		+
6. Peridinium sp.		+
<i>Euglenophyceae</i>		
1. Euglena ehrenbergii Klebe		+
2. Euglena oxyuris Schm.		+
3. Euglena sp.		+
4. Lepocinclis sp.		+
5. Phacus brachykenteron Pochm.		+
6. Trachelomonas hispida (Perty) Stein em Delf.		+
7. Trachelomonas hispida v. coronata Lemm.		+

Legenda: R — Čehotina sa pritokama
A — Akumulacija »Otilovići«

Pored ovih, vodećih, rodova i njihovih oblika, za opštu florističku strukturu, ali i sa drugih aspekata posmatrano, svakako su bili važni i oni (19 rodova) koji su bili zastupljeni sa po 2 do 3 vrste, i čija je ukupna participacija (48 vrsta) u zajednici iznosila 23,19%, kao i 27 rodova predstavljenih sa po 1 tzv. pratećom vrstom, čije učešće je iznosilo 13,04%.

b) *Neke karakteristike flornih elemenata zajednice alga reke Čehotine i njenih pritoka*

U strukturi zajednice alga reke Čehotine i njenih pritoka bili su prisutni florni elementi — pripadnici 5 već pomenutih najvećih grupa alga CHROMOPHYTA, CHLOROPHYTA, CYANOPHYTA, EUGLENOPHYTA i RHODOPHYTA. Međutim, od 9 klasa iz generalne strukture u rekama su bili prisutni i nađeni predstavnici 7 klasa: Bacillariophyceae, Xanthophyceae, Chlorophyceae, Conjugatophyceae, Cyanophyceae, Rhodophyceae i Euglenophyceae. Ni je nađen ni jedan predstavnik iz klase Dinophyceae i Chrysophyceae (Tab. 2).

Tab. 2. Pregled: broja alga (vrsta i rodova) u rekama (R) i akumulaciji (A) i odnosa među glavnim grupama, i zajedničkih vrsta (Z)

Grupe	R+A	%	Z	%	R	%	A	%	Samo R	%	Samo A	%	Br. rod.
Bacill.	115	55,55	37	17,87	110	53,14 61,11	42	20,29 55,26	73	35,26	5	2,42	27
Rhodoph.	4	1,93	0	0,00	4	1,93 2,22	0	0,00	4	1,93	0	0,00	3
Conjug.	23	11,11	3	1,45	20	9,66 11,11	6	2,89 7,89	17	8,21	3	1,45	5
Chloroph.	24	11,59	6	2,89	15	7,25 8,33	15	7,25 19,74	9	4,35	9	4,35	13
Cyanoph.	22	10,63	2	0,96	22	10,63 12,22	2	0,97 2,63	20	9,66	0	0,00	9
Xanthoph.	2	0,97	1	0,48	2	0,97 1,11	1	0,48 1,32	1	0,48	0	0,00	1
Euglenoph.	7	3,38	0	0,00	7	3,38	0	0,00	7	3,38	0	0,00	4
Dinoph.	6	2,89	0	0,00	0	0,00	6	2,89 7,89	0	0,00	6	2,89	3
Chrysoph.	4	1,93	0	0,00	0	0,00	4	1,93 5,26	0	0,00	4	1,93	1
UKUPNO	207	100,00	49	23,67	180	86,96	76	36,71	131	63,28	27	13,04	66

U Čehotini i pritokama florističku strukturu zajednice alga činilo je 180 vrsta, među kojima su *Bacillariophyceae* zauzimale dominantno mesto sa 110 oblika i stopom učešća od 53,14%, odnosno 61,11%. Subdominantnu poziciju, iako sa petostruko do sedmostruko manjim brojem vrsta zauzimale su *Cyanophyceae*, *Conjugatophyceae* i *Chlorophyceae* sa 15 do 22 predstavnika i stopama učešća od 7,25 do 10,63%, odnosno 8,33 do 12,55%. U ostalim klasama identifikovano je 2 do 7 oblika, a njihovo učešće bilo je nezatno, i iznosilo je 0,97 do 3,38%, odnosno 1,11 do 3,88%.

Broj flornih elemenata nađenih u rekama predstavlja 86,96% svih vrsta alga nađenih prilikom istraživanja dva različita vodena ekosistema — reka i akumulacije.

Sem neznatnog broja planktonskih alga, kao što su *Asterionella formosa* i neke vrste roda *Cyclotella* (*C. bodanica*, *C. comta*) i *Synedra* (*S. acus* v. *angustissima*), sve ostale vrste mikroflorističke zajednice, po svom karakteru, predstavljaju bentoske ili litoralne oblike, koji nastanjuju kamenite, ređe peskovite podloge obrasle končastim algama i mahovinama. Uostalom, u slobodnoj vodi nađeni oblici predstavljaju samo tranzitnu pojavu.

U većini slučajeva nađene vrste alga imaju široko biogeografsko rasprostranjenje, i pogotovo su poznate iz raznih drugih alkalnih najčešće tekućih ali i stajaćih slatkih voda u Crnoj Gori (Petković, Sm. i Petković, St. 1971, 1976, 1985; Petković, Sm. 1980, 1982, 1988). U pogledu regionalnog biogeografskog rasprostranjenja u ovoj zajednici se izdvajaju neke ređe vrste. Takve su: *Amphora commutata*, *Cymbella hebridica*, *Gomphonema angustatum* v. *intermedium*, *G. olivaceum* v. *calcareum*, *G. olivaceum* v. *minutissima*, *Navicula tucula*, *N. subtilissima*, *Neidium productum*, *Synedra rumpens*, *Cymatopleura eliptica* v. *constricta*, *Oscillatoria irrigua*, *Spirulina maior*, *Nostoc calcicola*, *Spirulina jenneri*, *Dinobryon sociale* v. *stipitatum*, *Oedogonium capillare*, *Closterium delpontei*, *C. praelongum* i *C. ralfsii*.

Sve nađene vrste u Čehotini i njenim pritokama prvi put se saopštavaju za ove reke.

U pogledu frekvencije pojavljivanja pojedinih oblika iz raznih grupa alga u ispitivanoj reci Čehotini i njenim pritokama, (tab. 1), valja istaći da postoje znatne razlike, koje se ogledaju u sledećem: najveći broj vrsta (88) nađen je u po jednom uzorku odnosno u jednom sezonskom aspektu ili tački; slede 23 oblika zabeležena u dva, 16 oblika u tri i 12 oblika u četiri uzorka. Zaslужuju pažnju oblici alga koji su bili češće prisutni, i s toga ćemo ih ovde posebno istaći kao osnovno jezgro zajednice, i jer su mnogi od njih, upravo, i najodgovorniji za bolje razumevanje trofičkog statusa rečnih tokova. Prvu skupinu čini 8 vrsta, koje se pojavljuju pet puta u toku istraživanja — to su: *Cymbella cistula*, *Coc-*

conceis placentula v. *euglypta*, *Gyrosigma* as., *Oedogonium* sp., *Closterium ehrenbergii*, *Closterium* sp., *C. moniliferum* i *Lyngbia* sp. Drugu skupinu predstavljaju oblici »frekvencije 6« — *Cymbella turgida*, *Synedra acus* i *Cosmarium* sp. Jedina vrsta koja se javlja u probama sedam puta bila je *Gomphonema* sp. Frekvencija 8 važi za vrste *Gyrosigma acuminatum* i *Cladophora* sp. U grupi oblika frekvencije 9 nalaze se *Fragilaria pinnata*, *Gomphonema intricatum*, *Nitzschia acicularis*, *Synedra* sp. i *Closterium pritzschardianum*. U 10 uzoraka, sa različitih tačaka i iz različitih sezonskih aspekata, bile su zastupljene neke vrste rodova *Cymbella*, *Oscillatoria*, *Vaucheria* kao i *Nitzschia palea*. Frekvencija 11 odnosi se na vrste *Amphora ovalis*, *Cymatopleura eliptica*, *Campilodiscus noricus* v. *hibernica*, *Surirella spiralis* i *Spirogyra* sp. Vrsta *Achnanthes lanceolata* nađena je 14 puta. Slede: *Diatoma vulgare* v. *capitulata* i *Nitzschia sigmoidea* (frekvencija 15), *Cocconeis pediculus*, *Diatoma vulgare* i *Meridion circulare* (frekvencija 18), *Gomphonema olivaceum* (frekvencija 19), i najzad oblici naročito velike čestote pojavljivanja kao što su: *Cymatopleura solea*, *Cocconeis placentula* i *Melosira varians* (20), *Navicula* sp. (22), *Cymbella ventricosa* (24) i *Synedra ulna* (27).

Zapaža se da su u većini slučajeva pomenuti česti oblici pripadnici klase *Bacillariophyceae* (30 vrsta), i u znatno manjem broju predstavnici *Chlorophyceae* (2 vrste), *Conjugatophyceae* (6 vrsta), *Cyanophyceae* (2 vrste) i *Xanthophyceae* (1 vrsta). Uostalom, i u nižim frekvencijskim klasama vodeće mesto pripadalo je florinim elementima iz klase *Bacillariophyceae* (91 vrsta), a daleko iza njih bile su *Cyanophyceae* (20 vrsta), *Conjugatophyceae* (14 vrsta), *Chlorophyceae* (13 vrsta) i, najmanje, *Euglenophyceae* (6 vrsta), *Rhodophyceae* (3 vrste) i *Xanthophyceae* (1 vrsta).

I u florističkoj strukturi svake tačke (lokaliteta), pojedinačno, preovlađivale su alge iz klase *Bacillariophyceae*, što nedvosmisleno ukazuje na osnovni tip zajednice alga ovog ekosistema. Njihov se broj na pojedinim tačkama kretao od 10 do 30 vrsta, dok je broj predstavnika ostalih grupa, naročito kad je reč o *Rhodophyceae* i *Euglenophyceae*, bio neuporedivo manji i varirao je od 2 do 4 vrste.

Različit broj alga na pojedinim tačkama, koji se kretao od 15 do 47, u proseku po 24 vrste, bio je posledica sezonskih sukcesija, i mogao bi se dovesti u vezu sa variranjem kompleksa ekoloških faktora, i bio je u zavisnosti od dinamike razvića populacija pojedinih vrsta, njihovog vegetacionog perioda, a naročito je bio pod uticajem godišnje sezone i vodostaja reka i, takođe, bio posledica delovanja pojedinih komunalnih i industrijskih zagađivača.

Tab. 3. Pregled fitosocioloških koeficijenata dobijenih na osnovu broja vrsta alga

Datum i tačke		Thunmark Chlorococcales Desmidiáles	Nygeard Cyanoph. + Chloroc. + + Centr. + Eugl. Desmidiáles
IX	T ₁₀	$\frac{6}{6} = 1$	$\frac{5+6+2+0}{6} = 2,16$
VIII	T ₆ '	$\frac{3}{7} = 0,42$	$\frac{1+3+1+1}{7} = 0,85$
VI	T ₇	$\frac{3}{5} = 0,60$	$\frac{1+3+1+0}{5} = 1,00$
IX	5 ₆	$\frac{2}{3} = 0,66$	$\frac{2+2+2+1}{3} = 1,66$
VI	T ₆ '	$\frac{2}{5} = 0,40$	$\frac{1+2+1+1}{5} = 1,40$
IX	T ₁₃	$\frac{2}{3} = 0,66$	$\frac{1+2+2+1}{3} = 2,00$
VI	T ₁₃	$\frac{1}{4} = 0,25$	$\frac{3+1+1+2}{4} = 1,75$
VIII	T ₅	$\frac{2}{4} = 0,50$	$\frac{1+2+1+2}{4} = 1,50$
VI	T ₁₁	$\frac{1}{4} = 0,25$	$\frac{2+1+2+0}{4} = 1,25$
VI	T ₁	$\frac{3}{9} = 0,33$	$\frac{1+3+2+2}{9} = 0,90$
VIII	T ₃	$\frac{3}{5} = 0,60$	$\frac{1+3+1+3}{5} = 0,60$

VI	T ₄	$\frac{5}{8} = 0,62$	$\frac{2+5+0+1}{8} = 1,00$
IX	T ₈	$\frac{4}{3} = 1,33$	$\frac{3+4+0+0}{3} = 2,33$
IX	T ₁₁	$\frac{6}{3} = 2,00$	$\frac{1+6+0+1}{3} = 2,66$
IX	T ₉	$\frac{2}{3} = 0,66$	$\frac{1+2+1+2}{3} = 2,00$
VI	T _{14'}	$\frac{2}{4} = 0,50$	$\frac{1+2+1+0}{4} = 1,00$
VIII	T _{15'}	$\frac{5}{10} = 0,50$	$\frac{1+5+2+2}{10} = 1,00$
IX	T ₁₂	$\frac{4}{6} = 0,66$	$\frac{1+4+3+1}{6} = 1,50$
VI	T _{15'}	$\frac{2}{3} = 0,66$	$\frac{1+2+0+2}{3} = 1,66$

Legenda: T₁ = Krakalice — tačke iznad brane — 25 km uzvodno od Pljevalja — gornji sliv Čehotine

T₃ = Nizvodno od brane — oko 5 km (Rabitlje)

T₄ = Vezičnica — pre TE »Pljevlja«

T₅ = Vezičnica — posle TE »Pljevlja«

T₆ = Babića potok — ispod deponije

T_{6'} = Babića potok — pre deponije

T₇ = Breznica pre Pljevalja, pre gradske kanalizacije

T₈ = Breznica na ušću u Čehotinu — posle ispusta gradske fekalne kanalizacije

T₉ = Čehotina — posle ušća otpadnih voda fabrike cementa

T₁₀ = Čehotina — posle Pljevalja i ušća Vezičnice

T₁₁ = Čehotina — posle Pljevalja, pre ušća Vezičnice

T₁₂ = Čehotina Gornji Gradac

T₁₃ = Čehotina — ispod deponija Rudnika »Šuplja Stijena«

T_{14'} = Vrelo — leva pritoka Čehotine, buduće mrestilište

T_{15'} = Čehotina — 400 m ispred brane

U principu, povoljnije razviće zajednice, u celini, bilo je naročito izraženo u letnjim i jesenjim mesecima povišene temperature vode i niskog vodostaja, što je, uostalom, naročito na tačkama lenitičkih područja vodenih tokova, dovelo i do pojave nekih oblika, indikatora većeg stepena saprobnosti. Ovi su se obavezno gubili iz sastava zajednice, što je primećeno u probama uzetim u vreme povećanog vodostaja i veće brzine vodenog toka, koji su limitirajuće delovali na povećanje sadržaja organskih materija kao jedinog povoljnog substrata za njihovo razviće. U normalnim ekološkim prilikama sastav vrsta u zajednici, isključujući prirodne sezonske promene, imao je relativno ujednačenu fizionomiju.

Jedna od najuočljivijih karakteristika mikrofitobentoske zajednice istraživanih reka je, svakako, velika raznovrsnost i veliki broj nađenih vrsta alga, za šta, nesumnjivo, treba najpre zahvaliti bogatstvu biološkog materijala uzetog za velikog broja tačaka u toku dugog — petogodišnjeg perioda istraživanja. Pored naglašene, vodeće uloge klase *Bacillariophyceae* u florističkoj strukturi, takođe je tipološka odlika rečnih mikrofitobentoskih zajednica potpuno odsustvo predstavnika pojedinih grupa alga kao što su npr. *Dinophyceae* i *Chrysophyceae*.

Najzad, treba reći: da je pored 49 zajedničkih oblika alga za oba ekosistema (reke i akumulacija), samo u rekama registrovano prisustvo 131 vrste iz raznih grupa alga, među kojima su naravno, prednjačili oblici iz grupe *Bacillariophyceae* (73 vrste — tab. 2).

Analiza saprobiološkog karaktera zajednice mikrofitobentosa, izvršena na bazi izdvajanja bioindikatora saprobnosti (Sladeček, 1973; Liebmanna, 1962; Grupa autora SEV, 1975), pokazala je, da su, među algama, nađenim ovom prilikom u Čehotini i u njenim pritokama, na generalnom planu, bili zastupljeni predstavnici svih bioindikatorskih stupnjeva (x, x-o, o-x, x-b, o, o-b, b-o, b-a, b, a), i da su, među njima, preovlađivali oblici betamezosaprobne orijentacije (41 vrsta), koji su bili najbrojniji među algama iz klase *Bacillariophyceae* (30 vrsta), dok su u drugim klasama bile zastupljene 1 do 4 vrste ovog saprobnog stepena. Zapažena je izvesna analogija između frekvencije pojedinih oblika (15 vrsta), iz ovih grupa alga, i nešto veće brojnosti njihovih populacija, što se može naročito reći npr. za: *Cymbella ventricosa*, *C. cystula*, *Cymatopleura elliptica*, *Closterium ehrenbergii*, *C. moniliferum*, *Cocconeis placentula*, *C. pediculus*, *C. placentula* v. *euglypta*, *Diatoma vulgare*, *Gyrosigma acuminatum*, *Gomphonema olivaceum*, *Melosira varians*, *Nitzschia sigmaidea*, *Synedra ulna* i *S. acus* (frekvencije 5 do 27). Ostale vrste (njih 26) ove saprobnosti, sa frekvencijom 1 do 4, najčešće su razvijale individualno malobrojne populacije.

Od interesa je da se ovoj formaciji pridruži i 25 bioindikatora prelaznih (o-b, b-a, b-a) kao i viših stepena saprobnosti (alfa), s napomenom, da su njihove populacije, u većini slučajeva, takođe, bile prilično individualno malobrojne. Takav je bio slučaj sa alfa-mezosaprobnim vrstama: *Nitzschia cryptocephala*, *N. rhynchocephala*, *N. subtilissima*, *N. viridula*, *Hantzschia amphioxys*, *Closterium acerosum*, *Cosmarium botrytis*, *Merismopedia tenuissima* (frekvencije 1 do 4); ali su neke, kao *Nitzschia acicularis*, *N. palea* (frekvencije 9 do 10), takođe iz garniture alfamezosaprobnih indikatora, kao i *Cymatopleura solea*, indikator beta do alfamezosaprobnih voda, inače jedna od najfrekventnijih vrsta (frekvencija 20) u zajednici mikrofitobentosa, zatim *Amphora ovalis* (frekvencija 11) i *Cymbella turgida* (frekvencija 6), bile i neuporedivo individualno brojnije od ostalih oblika, kao što su: *Achnanthes minutissima*, *Asterionella formosa*, *Amphora ovalis* v. *pediculus*, *Cymbella affinis*, *C. ehrenbergii*, *C. cymbiformis*, *C. cuspidata*, *Caloneis silicula*, *Nitzschia linearis*, *Navicula radiosa* (frekvencija 1 do 3, indikatori oligo do betamezosaprobnosti), i *Navicula gracilis* i *Diatoma elongatum* (frekvencije 1 do 4, inače beta do oligosaprobnih indikatora).

Posmatrana u celini, bioindikatorska garnitura imala je strukturu u kojoj bi se odnosi pojedinih saprobioloških frakcija mogli predstaviti proporcijom 1:3,6 približno, u korist predstavnika betamezo- i viših stepena saprobnosti. Uzme li se, pak, u obzir odnos snaga samo ovih vrsta: *Campilodiscus noricus*, *Meridion circulare*, *Achnanthes lanceolata*, *Gomphonema intricatum*, *Surirella spiralis* (frekvencije 9 do 18, i oligosaprobnost orijentacije u širem smislu reči), *Closterium moniliferum*, *C. ehrenbergii*, *Synedra acus*, *S. ulna*, *Nitzschia sigmoidea*, *Melosira varians*, *Gomphonema olivaceum*, *Gyrosigma acuminatum*, *Diatoma vulgare*, *Cocconeis placentula*, *C. placentula* v. *euglypta*, *C. pediculus*, *Cymatopleura elliptica*, *Cymbella cystula*, *C. ventricosa*, *Nitzschia acicularis*, *N. palea*, *Cymatopleura solea*, *Amphora ovalis* i *Cymbella turgida* (frekvencije 5 do 27. beta i viših stepena saprobnosti), koje su bile najčešće zastupljene u uzorcima, kao i njihova saprobiološka orijentacija, dolazi se do gotovo iste proporcije — 1:4 u korist betamezosaprobnost orijentisanih oblika, koja ukazuje da istraživane reke naginju betamezosaprobnom tipu voda; to se, naravno, odnosi na topli, letnji, i rano-jesenji period relativno usporenih rečnih tokova i njihovog nižeg vodostaja.

Oblici oligosaprobnog dela bioindikatorske garniture najčešće su zastupljeni na tačkama lotičkih deonica rečnih tokova, kao i na tačkama lenitičkih područja van uticaja industrijskih i komunalnih sistema. Za razliku od ovih, betamezosaprobnost i drugi indikatori obavezno su pratili mesta uticaja zagađivača lociranih na obalama istraživanih reka.

Odlučujuću ulogu, dakle, i osnovnu karakteristiku zajednice mikrofitobentoskih oblika rečnih tokova imale su, i predstavljale su, alge iz grupe *Bacillariophyceae*, kako u florističkom tako i u kvantitativnom i saprobiološkom smislu.

U rekama je zabeleženo prisustvo neznatnog broja alga (7 vrsta) iz grupe *Euglenophyta*, koje u principu indiciraju vode bogatije organskim materijama. Za neke tipove voda, u kojima su stalna pojava, i gde se razvijaju u većem broju, one obeležavaju i njihovo trofičko stanje. Međutim, ovde imaju epizodnu ulogu, pogotovo što se javljaju samo na malom broju lokaliteta (frekvencije 1 do 2) u kasno leto. S obzirom i na malu individualnu brojnost njihovih populacija, bez obzira što su neke od njih kao npr. *Euglena ehrenbergii*, *E. oxyuris* i *Trachelomonas hispida* beta i oligo do betamezosaprobne orijentacije, one se ne mogu smatrati kao karakteristični članovi zajednice alga rečnih staništa.

Ovo se, gotovo, može reći i za *Chlorophyceae* od kojih se kao karakteristični članovi zajednice rečnih mikrofitu mogu izdvojiti samo *Bulbochaete* sp., *Cladophora* sp., *C. glomerata*, *C. fracta*, *Draparnaldia glomerata*, *Oedogonium* sp., *Oe. capillare* i *Ulothrix* sp. Međutim, u celini posmatrana ova grupa alga, osim vrsta *Cladophora* sp. (frekvencija 8) i *Oedogonium* sp. (frekvencija 5), čije su populacije bile nešto brojnije, i delimično učestvovala u veličini trofije ovih voda, nije bila od većeg značaja u odnosu na celokupnu zajednicu.

Ovo važi i za grupu *Xanthophyceae* (sa samo dva predstavnika — vrste *Vaucheria*), i *Rhodophyceae* (vrste *Bangia*, *Batrachospermum* i *Chantransia*), koje su inače redovni članovi algenskih zajednica, naročito u rekama kraških područja.

Grupa *Conjugatophyceae* sačinjena je, pak, u osnovi od oblika betamezosaprobnog naboja i ona, gotovo u celini, karakteriše mikrofitobentos reka i, pored velikog broja betamezosaprobno orijentisanih alga iz grupe *Bacillariophyceae*, igra značajnu ulogu u trofičkim odnosima zajednice perifitona, i u znatnoj meri utiče upravo na visinu fitosocioloških koeficijenata.

Za bolje razumevanje trofičkog statusa Čehotine i njenih pritoka mikrofloristička zajednica je analizirana i sa fitosociološke tačke gledišta (Thunmark, 1945 i Nygaard, 1949), na osnovu brojnih odnosa vrsta izvesnih važnijih taksonomskih grupa alga. To je učinjeno na mikroflorističkom materijalu sa većeg broja tačaka i iz raznih sezonskih aspekata — proleće, leto i rana jesen (tab. 3).

Dobijeni fitosociološki koeficijenti varirali su od 0,25 (na T₁ u junu) do 2,00 (na T₁₁ u septembru) odnosno od 0,85 (na T₆ u avgustu) do 2,66 (na T₁₁ u septembru). Na većem broju tačaka fitosociološki koeficijenti bili su ispod 1,00 i, samo retko, kao na T₈, T₁₀ i T₁₁, u septembru, ovi koeficijenti (1,00 do 2,00) su uka-

zivali na slabu eutrofiju (leva strana tabele), odnosno oligotrofne su bile tačke T₁ i T₈ (0,85 do 0,90 u junu tj. u avgustu), a na granici između oligotrofije i slabe eutrofije, sa koeficijentom 1,00, bile su tačke T₄, T₇ i T₁₄ u junu i T₁₅ u avgustu; nešto autotrofne su bile tačke T₈, T₉, T₁₀ i T₁₃ sa koeficijentom 2,00 do 2,33 u septembru (desna strana tabele). Prezentirani koeficijenti ukazuju da su se rečni tokovi na istraživanim deonicama, koje su obuhvatile s jedne strane čiste a sa druge strane vode pod uticajem industrijskih i komunalnih zagađivača, odlikovali oligotrofijom odnosno slabom eutrofijom. Kao slabo eutrofne bile su tačke T₈ (Breznica na ušću u Čehotinu posle ispusta gradske fekalne kanalizacije), T₉ (Čehotina posle utoka otpadnih voda fabrike za proizvodnju cementa), T₁₀ (Čehotina posle Pljevalja i ušća Vezličnice), T₁₁ (Čehotina posle Pljevalja, pre ušća Vezličnice) i T₁₃ (Čehotina ispod deponije rudnika »Šuplja stijena«).

Fitosociološke analize su pokazale da postoji velika podudarnost između parametara dobijenih na ovaj način i saprobiološkog stanja na istraživanim tačkama rečnih tokova.

Uslovi prisutni u nekim delovima toka Čehotine i, rede, pri-toka bili su takvi da su omogućavali da se razvije jedna veoma raznovrsna i prilično bogata zajednica mikrofitobentosa — perifitona, pretežno betamezosaprobnoeg karaktera. Članovi ove zajednice u većini slučajeva indicirali su izvestan, blaži, stepen za sada tolerantne, povremene eutrofizacije, izazvane otpadnim organskim i drugim materijama komunalnog i industrijskog porekla. Sporadične pojave, iako samo malog broja pomenutih bioindikatora nešto jačeg zagađenja, mahom iz grupa *Bacillariophyceae*, rede *Conjugatophyceae* i *Cyanophyceae* kao npr. *Cymatopleura solea*, *Hantzschia amphioxys*, *Nitzschia aciculata*, *N. palea*, *Navicula viridula*, *N. subtilissima*, *N. cryptocephala*; *Closterium acerosum*, *Cosmarium botrytis* i *Merismopedia tenuissima*, može da predstavlja upozorenje za blagovremeno preduzimanje preventivnih mera kontrole i zaštite, kako bi se saprobnost ovih vodenih tokova svele u granicama prirodno čistih, oligotrofnih voda u svim godišnjim sezonama. U istraživanim rekama zahvaljujući procesima autoregulacije odnosno samoprečišćavanja još uvek se, čak na većem broju tačaka, mogu naći prisutni, mada proređenih populacija, i neki oblici alga čistijih voda tzv. oligo ili čak ksenosaprobionti, pretežno iz grupe *Bacillariophyceae*, kao što su: *Campylodiscus noricus* v. *hibernica*, *Diatoma hiemale* v. *mesodon*, *Amphora commutata*, *Cyclotella comta*, *Achnanthes flexella*, *Cymbella helvetica*, *Ceratoneis arcus*, *Eunotia arcus*, *Fragilaria virescens*, *Gomphonema intricatum*, *Melosira arenaria*, *M. distans*, *Meridion circulare*, *Synedra acus* v. *angustissima*, *Surirella spiralis* i *Cymbella hebridica*, koje su, inače, redovna pojava u prirodno čistim planinskim vodama rečnog tipa (Petković, Sm. i Petković, St., 1985).

c) Neke karakteristike flornih elemenata zajednice alga akumulacije »Otilovići«

Zajednica alga novoformirane akumulacije »Otilovići«, stvorena podizanjem brane na reci Čehotini, odlikovala se prisustvom flornih elemenata pripadnika tri filuma — *CHROMOPHYTA*, *CHLOROPHYTA* i *CYANOPHYTA*, odnosno sedam klasa: *Bacillariophyceae*, *Chrysophyceae*, *Dinophyceae*, *Xanthophyceae*, *Chlorophyceae*, *Conjugatophyceae* i *Cyanophyceae*. U njenoj bioceniotskoj strukturi nije bilo ni jednog člana iz grupa *RHODOPHYTA* i *EUGLENOPHYTA* tj. *Rhodophyceae* i *Euglenophyceae*. Prva karakteristika mikroflorističke zajednice akumulacije jeste, dakle, reduciran broj viših taksona, i neuporedivo manji broj vrsta flornih elemenata nego u rekama — (42% od svih oblika u njima) — odnosno u generalnoj strukturi (36,71% od ukupnog broja nađenih alga u oba ekosistema) (tab. 2).

Florističku strukturu zajednice alga akumulacije činilo je 76 vrsta. Među njima *Bacillariophyceae* sa svoje 42 vrste i stopom učešća od 20,29% (u strukturi svih flornih elemenata u oba ekosistema — rekama i akumulaciji) odnosno čak do 55% od svih vrsta nađenih u akumulaciji imale su izrazitu dominaciju. To je istovremeno bila i jedna od bitnih tipoloških karakteristika zajednice alga akumulacije, po čemu se ona i najviše podudarala sa zajednicom algâ rekâ. Subdominantno mesto imale su alge iz klase *Chlorophyceae* (15 vrsta i stopa učešća 19,7% od ukupnog broja alga u akumulaciji). U ostalim grupama nađen je neuporedivo manji broj vrsta i on se kretao od 1 (*Xanthophyceae*) do 6 (*Conjugatophyceae* i *Dinophyceae*).

Od svih oblika alga nađenih u akumulaciji (76 vrsta) bilo je 49 zajedničkih vrsta za oba ekosistema od čega najveći broj (37) otpada na *Bacillariophyceae*, što ukazuje na ogroman uticaj reke na akumulaciju. Međutim, dok su *Bacillariophyceae* imale u rekama dominaciju i u florističkom, i u kvantitativnom, i u saprobiološkom odnosno fitocenološkom smislu, njihov značaj u akumulaciji sveden je gotovo samo na dominaciju u cenotiotskoj strukturi. Uopšte uzev, najveći broj vrsta naročito iz grupe *Bacillariophyceae*, bio je predstavljen oblicima litorala. Samo pojedine vrste kao što su planktonske *Cyclotella ocellata*, *C. sp.*, *Synedra acus* v. *angustissima* i donekle *Cyclotella stelligera* i *C. kuetzingiana*, imale su neznatnog udela i u kvantitativnoj strukturi.

Ali nađeno je i 27 vrsta koje su bile vezane isključivo za život u akumulaciji. Iz ovog osnovnog cenotičkog jezgra, čiji članovi, gotovo u 70% slučajeva, predstavljaju planktonske oblike, pretežno iz grupe *Chlorophyceae* (*Coelastrum reticulatum*, *Crucigenia tetrapedia*, *Oocystis solitaria*, *O. sp.*, *Pediastrum duplex*, *P. duplex* v. *reticulatum*, *Scenedesmus ecornis*, *Sphaerocystis schroeteri*, *Tetraedron minimum*) *Dinophyceae* (*Ceratium hirundinella*, *Gymnodinium sp.*, *Peridinium sp.*, *P. aciculiferum*, *P. cinctum*, *P. volzii*) i *Chrysophyceae* (*Dinobryon divergens*, *D. sertularia*, *D. sociale*, *D. sociale* v. *stipitatum*) — formirala se jedna siromašna vrstama zajednica alga u kojoj se nisu događale gotovo nikakve promene u pogledu sastava, i čije su pojedinačne populacije u istraživanom periodu varirale u pogledu individualne brojnosti između 1×10^3 do 5×10^4 ind/l, što je karakterisalo jednu dosta sterilnu — oligotrofnu akumulaciju, u formiranju, čije sazrevanje u smislu povećanja trofije ide daleko sporije, upravo zbog slabo produktivnih reka kao njenih osnovnih genetičkih jedinica. To potvrđuje, upravo, evoluciju ovih procesa i u nekim drugim veštačkim jezerima u Crnoj Gori (Petković, Sm., 1980, 1982). Čak ni ukupne kvantitativne vrednosti fitoplanktonske populacije, praćene samo kroz četvorogodišnji period nisu imale veće stope, i one su iznosile od $9,2 \times 10^4$ do $17,7 \times 10^4$ ind/l (tab. 4). Pada u oči da je prva godina (1983), godina formiranja bila najbogatija ($17,7 \times 10^4$ ind/l), a da se onda, nakon iscrpljivanja od strane planktonskih alga postojećih rezervi hranljivih — mineralnih materija, beleži pad u kasnijim godinama njene stabilizacije. Ovaj pad numeričkih vrednosti zapaža se u sve tri grupe alga; naročito je bio oštar kod *Chlorophyceae* i *Chrysophyceae* i nešto blaži kod *Dinophyceae*, čiji su pojedini značajniji predstavnici bili oligo do betamezosaprobnno orijentisani, što bi moglo da se protumači kao znak da će u sledećoj etapi razvoja ovo biti grupa koja će obeležavati kvantitativnu fizionomiju fitoplanktonske populacije pretežno oligotrofnog karaktera.

Tab. 4. Kvantitativne vrednosti fitoplanktonske populacije akumulacije »Otilovići« u periodu 1983-1986 (ind/l)

Grupe i vrste	1983.	1984.	1985.	1986.
Chlorophyceae				
1. Coelastrum reticulatum	2×10^3	1×10^4	2×10^3	1×10^4
2. Crucigenia tetrapedia	1×10^3	2×10^3	3×10^3	—
3. Oocystis solitaria	—	1×10^3	—	2×10^3
4. Pediastrum — vrste	2×10^3	—	1×10^3	3×10^3
5. Sphaerocystis schroeteri	3×10^4	2×10^4	1×10^3	4×10^3
6. Tetraedron minimum	1×10^3	—	1×10^3	—
Dinophyceae				
1. Ceratium hirundinella	5×10^4	4×10^4	4×10^4	3×10^4
2. Peridinium — vrste	1×10^3	—	2×10^3	—
Chrysophyceae				
1. Dinobryon divergens	4×10^4	3×10^4	3×10^4	4×10^4
2. Dinobryon sociale	3×10^4	2×10^4	2×10^4	3×10^3
3. Dinobryon sociale v. stipitatum	2×10^4			
Total	$17,7 \times 10^4$	$12,3 \times 10^4$	$11,8 \times 10^4$	$9,9 \times 10^4$

B. Mikrofaunistička komponenta

SISTEMATSKI PREGLED SVIH NAĐENIH OBLIKA MIKROLIMNO- FAUNE U ČEHOTINI I AKUMULACIJI »OTILOVIĆI«

Cenotička struktura zajednicâ mikrozoobentosa i zooplanktona reke Čehotine, s pritokama, i hidroakumulacije »Otilovići« bila je izgrađena od oblika iz sledećih grupa (filuma): VERMES (klasa Rotatoria, podklasa Eurotatoria, nadred Monogononta, red Ploimida, familije: Brachinoidae, Euchlanidae, Trichotriidae, Colurellidae, Lecanidae, Notommatidae, Trichocercidae, Gastropodidae, Synchaetidae, Asplanchnidae, Proalidae, Mytilinidae, Dicranophoridae; red Gnesiotrocha, familije: Collotecidae, Conochilidae, Testudinellidae, Filiniidae; nadred Digononta, red Bdelloidea, familije: Philodinidae, Habrotrochidae), PROTOZOA (klasa Rhizopoda, red Testaceae, familije: Arcellidae, Centropyxidae, Diffugiidae, Nebelidae, Euglyphidae, Cyphoderiidae; klasa Ciliata, podklasa Holotricha, red Gymnostomatida, familije: Trachelocercidae, Enchelidae, Chlamydodontidae; red Peritrichida, familija Vorticellidae; podklasa Spirotricha; red Heterotrichida, familije: Stentoridae i Tintinnidiidae); ARTHROPODA (klasa Crustacea, podklasa Branchipoda, red Diplostraca, podred Cladocera, familije: Daphniidae, Chydoridae, Bosminidae; podklasa Copepoda, red Calanoida, familija Diaptomidae; red Cyclopoida, familija Cyclopidae; red Harpacticoida, familija Canthocamptidae; podklasa Ostracoda, red Podocopa, podred Podocopa, familija Cyprididae) i GASTROTRICHA (klasa Chaetonotoidea).

HIJERARHIJSKI POLOŽAJ POJEDINIH RODOVA MIKROFAUNE

Najveći broj rodova (45) u zajednicama mikrozoobentosa i zooplanktona ispitivanih rečnih i veštačko-jezerskih ekosistema (tab. 5), bio je predstavljen sa po jednom vrstom. Slede 11 rodova sa po dve vrste. Učešće ovih rodova iznosilo je oko 49%. Nešto većim brojem oblika odlikovali su se rodovi: Keratella, Ascomorpha, Synchaeta, Asplanchna, Arcella, Centropyxis, Alona, Chydorus (po 3 vrste); Trichotria, Polyarthra (po 4 vrste); Rotaria (5 vrsta); Lepadella (6 vrsta); Colurella (7 vrsta); Trichocera (8 vrsta); Lecane (10 vrsta) i Cephalodella (11 vrsta). Participacija ovih rodova odnosno njihovih vrsta u ukupnoj mikrolimnofaunističkoj strukturi iznosila je preko 51%.

Tab. 5. Lista vrsta mikrozoobentosa nađenih u reci Čehotini
i pritokama i u akumulaciji »Otilovići«

Grupe i vrste	Čehotina	Akumu- lacija
ROTATORIA		
1. Ascomorpha ecaudis (Perty)		+
2. Ascomorpha ovalis (Berg.)		+
3. Ascomorpha saltans saltans Bartsch		+
4. Aspelta sp.	+	
5. Asplanchna (A.) brightwelli (Gosse)		+
6. Asplanchna (s. str.) priodonta priodonta Gosse		+
7. Asplanchna (A.) sieboldi (Leydig)		+
8. Cephalodella hoodi (Gosse)	+	
9. Cephalodella exigua Gosse	+	
10. Cephalodella spp.	+	+
11. Cephalodella forficula (Ehrb.)	+	+
12. Cephalodella catellina (Müll.)	+	
13. Cephalodella gibba gibba (Ehrb.)	+	+
14. Cephalodella globata (Gosse)	+	
15. Cephalodella minora Wulfert	+	
16. Cephalodella pachydon Wulfert	+	
17. Cephalodella panarista Myers	+	
18. Cephalodella tinca tinca Wulfert	+	
19. Colurella uncinata uncinata (Müll.)	+	+
20. Colurella uncinata f. bicuspidata (Ehrb.)	+	+
21. Colurella uncinata f. deflexa (Ehrb.)	+	
22. Colurella adriatica adriatica (Ehrb.)	+	+
23. Colurella colurus (Ehrb.)	+	
24. Colurella colurus f. compressa Lucks	+	
25. Colurella obtusa obtusa Gosse	+	
26. Collotheca mutabilis (Huds.)		+
27. Collotheca pelagica Rouss.		+
28. Conochilus unicornis Rouss.		+
29. Dicranophorus forcipatus (Müll.)	+	
30. Dicranophorus grandis (Ehrb.)	+	
31. Dissotrocha aculeata (Ehrb.)	+	
32. Encentrum sp.	+	
33. Encentrum parvum Donn.	+	
34. Euchlanis arenosa Myers	+	
35. Euchlanisapidula Parise	+	
36. Euchlanis deflexa deflexa Gosse	+	+
37. Euchlanis dilatata dilatata Ehrb.	+	+
38. Euchlanis incisa incisa Carl.	+	
39. Euchlanis meneta Myers	+	
40. Euchlanis oropha Gosse	+	

Grupe i vrste	Cehotina Akumu- lacija	
41. <i>Euchlanis parva</i> Rouss.	+	
42. <i>Euchlanis pyriformis</i> Gosse	+	
43. <i>Euchlanis triquetra</i> Ehrb.	+	+
44. <i>Euchlanis</i> sp.	+	+
45. <i>Filinia longiseta longiseta</i> (Ehrb.)		+
46. <i>Filinia terminalis</i> (Plate)		+
47. <i>Gastropus stylifer</i> Imhof	+	+
48. <i>Habrotroche</i> sp.	+	
49. <i>Keratella cochlearis cochlearis</i> (Gosse)		+
50. <i>Keratella hiemalis</i> (Carl)		+
51. <i>Keratella valga</i> f. <i>monospina</i> (Klaus.)		+
52. <i>Kellicottia longispina longispina</i> (Kell.)		+
53. <i>Lecane</i> (M.) <i>arcuata</i> Bryce	+	
54. <i>Lecane</i> (M.) <i>bulla bulla</i> (Gosse)	+	
55. <i>Lecane</i> (M.) <i>closterocerca closterocerca</i> (Schmarda)	+	+
56. <i>Lecane</i> (s. str.) <i>flexilis</i> (Gosse)	+	
57. <i>Lecane</i> (s. str.) <i>glypta</i> Harv. et Myers	+	
58. <i>Lecane</i> (M.) <i>hamata</i> (Stokes)	+	
59. <i>Lecane luna luna</i> (Müll.)	+	+
60. <i>Lecane</i> (M.) <i>lunaris lunaris</i> (Ehrb.)	+	+
61. <i>Lecane</i> (s. str.) <i>pusilla</i> Harr. et Myers	+	+
62. <i>Lecane unguata</i> Gosse	+	
63. <i>Lepadella patella patella</i> (Müll.)	+	+
64. <i>Lepadella patella</i> f. <i>oblonga</i> (Ehrb.)	+	
65. <i>Lepadella patella</i> f. <i>similis</i> (Lucks)	+	
66. <i>Lepadella ovalis</i> (Müll.)	+	
67. <i>Lepadella</i> (H.) <i>ehrenbergii</i> (Perty)	+	
68. <i>Lepadella acuminata acuminata</i> (Ehrb.)	+	
69. <i>Lophocharis salpina</i> (Ehrb.)	+	
70. <i>Mytilina mucronata spinigera</i> (Ehrb.)	+	+
71. <i>Mytilina ventralis ventralis</i> (Ehrb.)	+	+
72. <i>Monommata longiseta</i> (Müll.)	+	+
73. <i>Notholca labis labis</i> Gosse	+	+
74. <i>Notholca squamula squamula</i> (Müll.)	+	+
75. <i>Notommata copeus</i> Ehrb.	+	
76. <i>Notommata</i> sp.	+	
77. <i>Philodina roseola</i> Ehrb.	+	
78. <i>Philodina</i> sp.	+	
79. <i>Pleuretra brycei</i> (Weber)	+	
80. <i>Polyarthra dolichoptera dolichoptera</i> Idels.		+
81. <i>Polyarthra minor</i> Voigt		+
82. <i>Polyarthra remata</i> (Skor.)		+
83. <i>Polyarthra vulgaris vulgaris</i> Carl		+
84. <i>Proales</i> sp.	+	

Grupe i vrste	Čehotina Akumu- lacija	
85. <i>Rotaria citrina</i> Ehrb.	+	
86. <i>Rotaria gracilicauda</i> (Bory)	+	
87. <i>Rotaria rotatoria rotatoria</i> Pallas	+	
88. <i>Rotaria neptunia</i> (Ehrb.)	+	
89. <i>Rotaria tardigrada</i> (Ehrb.)	+	
90. <i>Synchaeta longipes</i> Gosse		+
91. <i>Synchaeta oblonga</i> Ehrb.		+
92. <i>Synchaeta tremula tremula</i> (Müll.)		+
93. <i>Taphrocampa selenura</i> (Gosse)	+	
94. <i>Testudinella parva parva</i> (Ternetz)	+	
95. <i>Testudinella patina patina</i> (Herm.)	+	
96. <i>Trichocerca</i> (D.) <i>tenuidens</i> (Hauer)	+	
97. <i>Trichocerca</i> (D.) <i>tenuior</i> (Gosse)	+	
98. <i>Trichocerca</i> (D.) <i>porcellus porcellus</i> (Gosse)	+	
99. <i>Trichocerca</i> (D.) <i>bidens</i> (Lucks)	+	
100. <i>Trichocerca</i> (s. str.) <i>elongata elongata</i> (Gosse)	+	
101. <i>Trichocerca</i> (s. str.) <i>longiseta</i> (Schränk)	+	+
102. <i>Trichocerca</i> (D.) <i>similis similis</i> (Wierz)		+
103. <i>Trichocerca</i> sp.	+	+
104. <i>Trichotria pocillum</i> (Müll.)	+	
105. <i>Trichotria tetractis tetractis</i> (Ehrb.)	+	+
106. <i>Trichotria tetractis</i> var. <i>similis</i> (Stenr.)	+	
107. <i>Trichotria truncata longispina</i> (Rodew.)	+	
COPEPODA		
1. <i>Acanthocyclops</i> (A.) <i>vernalis</i> (Fisch.)	+	
2. <i>Acanthodiaptomus denticornis</i> (Wierz.)		+
3. <i>Attheyella</i> sp.	+	
4. <i>Bryocamptus</i> (B.) <i>zschokkei</i> (Schmeil.)	+	
5. <i>Cyclops vicinus vicinus</i> Ulj.		+
6. <i>Canthocamptus staphylinus</i> (Jur.)	+	
7. <i>Eudiaptomus vulgaris</i> Schmeil.		+
8. <i>Eucyclops serrulatus</i> (Fisch.)	+	+
9. <i>Macrocyclops albidus</i> (Jur.)	+	+
10. <i>Mesocyclops leuckarti</i> Claus		+
11. <i>Paracyclops fimbriatus</i> Fisch.	+	
12. <i>Tropocyclops prasinus</i> Fisch.		+
GASTROTRICHA		
1. <i>Chaetonotus similis</i>	+	
2. <i>Chaetonotus</i> sp.	+	

Grupe i vrste	Čehotina Akumu- lacija	
---------------	---------------------------	--

OSTRACODA

1. Cypridopsis vidua O. F. M.	+	
2. Cyclocypris ovum (Jur.)	+	
1. Alona costata Sars	+	
2. Alona rectangula rectangula Sars	+	
3. Alona quadrangularis (O. F. M.)	+	
4. Alonella nana (Baird)	+	+
5. Acroperus harpae Baird	+	+
6. Biapertura affinis affinis (Leydig)	+	
7. Bosmina (B.) longirostris O. F. M.		+
8. Ceriodaphnia quadrangula (O. F. M.)		+
9. Chydorus sphaericus sphaericus O. F. M.	+	+
10. Chydorus sphaericus alexandrovi Pogg.	+	
11. Chydorus sphaericus coelatus	+	
12. Daphnia (D.) longispina O. F. M.		+
13. Graptoleberis testudinarius testudinarius Fisch.		+
14. Scapholeberis mucronata (O. F. M.)		+
15. Simocephalus vetulus O. F. M.		+

PROTOZOA

1. Arcella discoides Ehrb.	+	
2. Arcella gibbosa Penard	+	
3. Arcella hemisphaerica Perty	+	
4. Centropyxis aculeata (Ehrb.) Stein	+	+
5. Centropyxis constricta (Ehrb.) Penn.	+	
6. Centropyxis ecornis (Ehrb.) Leidy	+	+
7. Cucurbitella sp.	+	
8. Chilodonella sp.	+	
9. Cyphoderia ampulla (Ehrb.) Leidy	+	
10. Diffugia acuminata Ehrb.	+	
11. Diffugia pyriformis Perty	+	
12. Diffugia pyriformis var. bryophyla Penard	+	
13. Diffugia pyriformis var. frontellata	+	
14. Diffugia sp.	+	
15. Euglypha sp.	+	
16. Lacrymaria sp.	+	
17. Nebela collaris (Ehrb.) Leidy	+	
18. Nebela tubulosa Penard	+	
19. Quadrurella simetrica (Wall.) Schulz	+	
20. Trachelocarca sp.	+	
21. Trinema enchelys (Ehrb.) Leidy	+	
22. Tintinidium fluviatile S. Kent	+	+
23. Stentor sp.	+	
24. Vorticella sp.	+	+

EKOLOŠKE I BIOGEOGRAFSKE KARAKTERISTIKE
NAĐENIH OBLIKA MIKROFAUNE

Sa ekološke tačke gledišta najveći broj vrsta mikrofaune, pogotovo njene najbrojnije komponente — *Rotatoria*, predstavlja oblike koji su tipični žitelji rečnih staništa i litorala prirodnih i veštačkih jezera i, uopšte, slatkih alkalnih voda, ali i pelagijala stajaćih vodâ (jezera i akumulacija), kalcijum bikarbonatnog tipa, najčešće sa dovoljnim količinama rastvorenog kiseonika, shodno tome, i prevashodno, sa neznatnim količinama organskih materija (8,46 do 12,45 mg/l O₂ i BPK₅ 0,95 do 8,24 mg/l O₂, i slabo baznim karakterom — pH — 7,35 do 8,15, kalcijum — 31,6 do 50,20 mg/l; HCO₃ — 156,60 do 300,12 mg/l — u junu i septembru 1984, odnosno 1983, Purić, 1989).

U pogledu biogeografskog globalnog rasprostranjenja, najveći broj vrsta mikrofaune predstavlja oblike širokog ekološkog dijapazona, posebno veoma rasprostranjene u okvirima regionalnog geografskog područja, poznate i iz drugih rekâ, jezera i akumulacijâ Crne Gore (Petković, St., 1970, 1972, 1975, 1979, 1980, 1980a, 1982, 1984, 1984a, 1986, 1986a, 1987 i 1988).

Za razliku od ogromnog broja (131 vrsta, preko 80%) perifernih — bentoskih oblika, pretežno iz grupe *Rotatoria*, koji najčešće nastanjuju litoral ispitivanih rekâ i akumulacije, izdvaja se kao posebna životna kategorija i izvestan broj (31 ili oko 20%) planktonskih vrsta koje su orijentisane isključivo na uslove života u slobodnoj vodi akumulacije. Osnovnu komponentu ove zajednice činile su 24 vrste *Rotatoria*, 4 vrste *Copepoda* i 3 vrste *Cladocera*.

U rekama su bili najkarakterističniji, najčešći i najabundantniji oblici iz sastava rodova: *Cephalodella*, *Colurella*, *Euchlanis*, *Lecane*, *Lepadella*, *Rotaria*, *Trichocerca*, *Trichotria* (*Rotatoria*), *Acanthocyclops*, *Eucyclops* (*Copepoda*); *Alona*, *Biapertura*, *Chydorus* (*Cladocera*); *Arcella*, *Centropyxis*, *Cyphoderia*, *Diffugia*, *Quadrulella*, *Tintinidium* (*Protozoa*). U akumulaciji su, pak, to bili predstavnici rodova: *Ascomorpha*, *Asplanchna*, *Collotheca*, *Conochilus*, *Filinia*, *Gastropus*, *Keratella*, *Kellicottia*, *Polyarthra*, *Synchaeta*, *Trichocerca similis* (*Rotatoria*); *Bosmina*, *Ceriodaphnia*, *Daphnia* (*Cladocera*) i *Acanthodiaptomus denticornis* i *Eudiaptomus vulgaris* (*Copepoda*).

Pada u oči, da su u rekama bili zastupljeni predstavnici svih mikrofauističkih grupa, dok su u akumulaciji bili odsutni oblici iz grupa *Gastrotracha* i *Ostracoda*.

U oba vodena ekosistema identifikovano je prisustvo 162 vrste, među kojima su vodeće mesto imale one iz grupe *Rotatoria* (107 vrsta); na drugom mestu bila je grupa *Protozoa* (24 vrste), dok je u ostalim grupama bio zastupljen neuporedivo manji broj oblika (2 do 15 vrsta — tab. 6).

Karakteristika da u generalnoj strukturi dominaciju ima grupa *Rotatoria*, ogleda se i u sastavu biocenoza reka odnosno akumulacije. U rekama su nađene 83 vrste *Rotatoria* (65,35% svih rečnih oblika — 127 vrsta), a u akumulaciji je registrovano 47 vrsta *Rotatoria* (70,15% svih — 67 akumulacijskih vrsta). Ostale grupe bile su zastupljene sa nižim stopama učešća (1,57 do oko 19% u rekama, odnosno 0,00 do 13,43% u akumulaciji).

Samo u rekama nađeno je 95, a u akumulaciji 33 vrste, a dodaju li se ovima i 34 zajednička oblika, dobija se ukupan broj svih nađenih vrsta — 162 (tab. 6). Mali broj zajedničkih vrsta iz grupe *Protozoa* (4), u akumulaciji, govori, između ostalog, o procesu formiranja akumulacijske mikrofaunističke zajednice koja je još u toku.

NEKE TROFIČKE KARAKTERISTIKE REČNIH MIKROZOOBENTOSKIH ZAJEDNICA

Analizirajući u toku četvorogodišnjih istraživanja kvalitativni i kvantitativni sastav i saprobiološke i biocenološke odlike zajednice mikrozoobentosa na različitim područjima rečnih tokova Čehotine i njenih pritoka, izdvojili smo karakteristične grupe tačaka po sličnosti oblika iz raznih mikrofaunističkih grupa.

T_1 (Čehotina — Krakalice, iznad brane, 25 km uzvodno od Pljevalja — gornji sliv Čehotine), T_2 (Čehotina — oko 5 km nizvodno od brane), T_7 (Breznica — pre Pljevalja)

Biocenotička struktura mikrozoobentosa na ovim tačkama odlikovala se prisustvom pretežno oligosaprobnih bioindikatora, ali i pratećih oblika neutvrđene trofičke orijentacije, i ređe oblika prelaznog saprobiološkog statusa.

Tab. 6. Pregled broja mikrolimnofaunističkih elemenata (po grupama, vrstama, rodovima) i odnosa među glavnim grupama, kao i broja zajedničkih vrsta u Čehotini s pritokama i u akumulaciji »Otilovići«

Grupe	Č+A	Č	A	Č ₁	A ₁	% Č	% A	Z	G
Rotatoria	107	83	47	60	23	65,35	70,15	24	33
Copepoda	12	7	7	5	4	5,51	10,45	3	12
Gastrotricha	2	2	0	2	0	1,57	0,00	0	1
Ostracoda	2	2	0	2	0	1,57	0,00	0	2
Cladocera	15	9	9	6	6	7,10	13,43	3	11
Protozoa	24	24	4	20	0	18,90	5,97	4	15
Ukupno:	162	127	67	95	33	100,00	100,00	34	74

Legenda: Č+A — broj svih vrsta nađenih u Čehotini s pritokama i akumulaciji

Č — broj vrsta u rekama

A — broj vrsta u akumulaciji

Č₁ — broj vrsta samo u rekama (nema ih u akumulaciji)

A₁ — broj vrsta samo u akumulaciji (nema ih u rekama)

Z — broj zajedničkih vrsta za reke i akumulaciju

G — broj svih rodova

Karakteristični, najčešći i najabundantniji oblici ove zajednice bili su predstavnici grupe *Rotatoria* iz rodova: *Cephalodella* (*C. exigua*, *C. gibba*, *C. minor*, *C. catelina*, *C. pachydon*, *C. panarista*, *C. tinca*), *Colurella* (*C. colurus*, *C. colurus* f. *compressa*, *C. uncinata*, *C. adriatica*, *C. obtusa*), *Euchlanis* (*E. arenosa*, *E. lapidula*, *E. meneta*, *E. triquetra*), *Lecane* (*L. closterocerca*, *L. arcuata*, *L. lunaris*, *L. flexilis*, *L. glypta*), *Lepadella* (*L. patella*, *L. ovalis*, *L. ehrenbergii*), zatim *Notholca labis*, *Habrotrocha* sp., *Rotaria citrina*, *Trichocerca porcellus*. Druge grupe bile su slabije zastupljene — *Copepoda*, npr., samo sa dva predstavnika, stanovnika podzemnih voda — *Canthocamptus staphylinus* i *Paracyclops fimbriatus*; *Cladocera* su bile predstavljene, takođe, sa dve vrste — *Alona costata* i *A. rectangularis*. Najzad, na ovim tačkama bili su nađeni i neki oblici iz grupe *Protozoa* — *Nebela tubulosa*, *Quadrula simetrica* i *Trachelocerca* sp.

T₄ (Vezičnica pre TE »Pljevlja«, T₅ (Vezičnica posle TE »Pljevlja«), T₆ (Babića potok ispod deponije), T₆' (Babića potok ispred deponije)

Na ovim tačkama nalazimo pretežno oblike oligo do betamezo- odnosno betamezo- do oligosaprobne orijentacije s jedne, kao i čiste oligosaprobionte, s druge strane, u približnom odnosu 3:1, i manji broj ekološki neizdiferenciranih vrsta pratilica. I na ovim tačkama najbrojniji i najabundantniji bili su oblici iz grupe *Rotatoria* iz rodova: *Cephalodella* (*C. hoodi*, *C. exigua*), *Colurella* (*C. uncinata* f. *bicuspidata*, *C. uncinata*), *Dicranophorus forcipatus*, *Disotrocha aculeata*, *Euclanis* (*E. deflexa*, *E. parva*, *E. dilatata*, *E. pyriformis*), *Lecane* (*L. closterocerca*, *L. hamata*, *L. lunaris*), *Lepadella* (*L. patella* f. *similis*, *L. ehrenbergii*), *Lophoharis salpina*, *Notommata copeus*, *Notholca squamula*, *Philodina* sp., *Proales* sp., *Rotaria tardigrada*, *Testudinella parva*, *Trichocerca elongata*. Grupi *Copepoda* predstavljali su *Canthocamptus staphylinus*, *Paracyclops fimbriatus* i *Tropocyclops prasinus*. I grupa *Cladocera* imala je ovde nekoliko oblika — *Alona quarrangularis*, *Acroperus harpae* i *Simocephalus vetulus*. Ovde su *Protozoa* bile nešto brojnije vrstama kao npr. *Centropyxis aculeata*, *Cyphoderia ampula*, *Nebela colaris*, *Tintinidium fluviatile*, *Stentor* sp. i *Vorticella* sp.

T₈ (Breznica na ušću u Čehotinu), T₉ (Čehotina posle prijema otpadnih voda cementare), T₁₀ (Čehotina posle Pljevalja i ušća Vezičnice), T₁₁ (Čehotina posle Pljevalja, pre ušća Vezičnice)

Pretežan broj betamezosaprobionata kao i pojedini oblici viših saprobnih stepena (alfa, poli), mahom *Rotatoria*, osnovna su karakteristika biocenotičke strukture mikrozoobentosa na ovim tačkama. U ovu biocenozu uključuje se i izvestan broj oblika — pratilica iz drugih grupa, nižih saprobnih stepena ali i neizdiferenciranog trofičkog statusa.

Rotatoria su predstavljene sledećim vrstama: *Cephalodella forficula*, *C. globata*, *Colurella uncinata* f. *deflexa*, *Encentrum parvum*, *Mytilina mucronata spinigera*, *Taphrocampa selenura*, *Testudinella patina*, *Rotaria rotatoria*, *R. neptunia*, *Trichocerca tenuidens*. Od oblika iz grupe Copepoda, nađenih na ovim tačkama, najčešći su bili: *Acanthocyclops vernalis*, *Eucyclops serrulatus*, *Attheyella* sp., *Bryocamptus zschokkei*, *Macrocyclus albidus*. Grupu Cladocera predstavljali su *Chydorus sphaericus* i *Alona costata*. Na ovim tačkama prateći oblici bili su: *Cypridopsis vidua*, *Cyclocypris ovum* (Ostracoda), *Arcella discoides*, *A. gibbosa*, *A. hemisphaerica*, *Centropyxis constricta*, *Trinema enchelys* (Protozoa) i *Chaetonotus similis* (Gastrotricha).

T₁₂ (Čehotina — Gornji Gradac), T₁₃ (Čehotina ispod depozitne rudnika »Suplja stijena«)

U priličnoj meri izjednačeni odnosi bioindikatora oligo- i betamezosaprobnosti, ali i prisustvo veoma retkih oblika čistijih voda saprobnog stepena o-x, u proporciji 1:1, približno, bili su trofička karakteristika ovih tačaka. I ovde je grupa Rotatoria, po pravilu, dominantna komponenta biocenoze. Najčešći njeni predstavnici bili su: *Cephalodella forficula*, *C. globata*, *C. gibba*, *Colurella uncinata* f. *deflexa*, *C. adriatica*, *C. obtusa*, *Encentrum parvum*, *Euchlanis meneta*, *Lecane closteroerca*, *Lepadella patella*, *Mytilina mucronata spinigera*, *M. ventralis*, *Notommata copeus*, *Pleuretra brycei*, *Rotaria gracilicauda*, *Taphrocampa selenura*, *Testudinella patina*. Nekoliko Cyclopoida (*Acanthocyclops vernalis*, *Eucyclops serrulatus*) i Harpacticoida (*Canthocamptus staphylinus*), jedna Ostracoda — *Cypridopsis vidua*, dve Cladocera — *Alona costata* i *Chydorus sphaericus*, kao i nekoliko Protozoa — *Centropyxis ecornis*, *Cucurbitella* sp., *Chilodonella* sp., *Diffugia acuminata*, *D. pyriformis* v. *bryophyla*, kao pratilice, takođe su bile u sastavu ove biocenoze, što je ukazivalo na samoprečišćavajuću moć reka na ovim tačkama.

T_{11'} (Vrelo — leva pritoka Čehotine, buduće mrestilište), T₁₅ (Čehotina — 400 m ispod brane)

Osnovna trofička karakteristika zajednice mikrofaune ovih tačaka bilo je prisustvo većeg broja oligosaprobnih oblika u odnosu na betamezosaprobnosti bioindikatora u proporciji 2:1 približno, u korist onih prvih. Pored njih ovde se biocenozi pridružuju i pojedini oblici čistijih voda nominalno nižeg saprobnog stepena (0 do x), kao i izvestan broj pratećih vrsta neutvrđene trofičke orijentacije.

Najveći broj bioindikatora pripadao je, kao i na svim drugim tačkama, grupi Rotatoria. Svojom čestocom naročito su se izdvojale vrste: *Cephalodella axigua*, *C. forficula*, *Pleuretra brycei*, *Colurella uncinata*, *C. obtusa*, *C. adriatica*, *C. uncinata* f. *deflexa*, *Encentrum parvum*, *Euchlanis meneta*, *Lecane bula*, *Lepadella patella*, *Mytilina ventralis*, *M. mucronata spinigera*, *Notommata copeus*, *Rotaria citrina*, *Trichocerca tenuior* i *Trichotria pocillum*. Ro-

tatorijskoj frakciji pridruživale su se i malobrojne vrste *Cyclopoida* (*Paracyclops fimbriatus*, *Tropocyclops prasinus*, *Acanthocyclops vernalis*, *Eucyclops serrulatus*), zatim *Harpacticoida* (*Canthocamptus staphylinus*) kao i *Cladocera* (*Chydorus sphaericus*), i izvestan broj *Protozoa*, kao što su: *Trinema enchelys*, *Diffugia pyriformis* var. *frontelata*, *D. sp.*, *Euglypha sp.* i *Lacrymaria sp.*

U generalnoj saprobiološkoj strukturi mikrofaunističke zajednice, podrazumevajući pod ovim životne zajednice istraživanih i rekâ i akumulacije, bili su prisutni bioindikatori svih saprobnih stepena (x-o, o-x, o, o-b, b-o, b, a, p). Odnos svih oligo- i njima bliskih saprobnih bioindikatora prema betamezosaprobnim i njima odgovarajućim elementima bio je potpuno izjednačen (po 52 vrste), i mogao bi se predstaviti porcijom 1:1. Vredno je naglasiti, da je taj odnos bio prisutan i u rekama (39:36 tj. 1,008:1 u korist betamezosaproba) i u akumulaciji (25:29 tj. 1,016:1 u korist oligo-saproba). Odlučujuću ulogu u sva tri slučaja, kao, uostalom, i na pojedinim tačkama, sezonskim aspektima i područjima reka i akumulacije, uz izvesna odstupanja i remećenje odnosa snaga u korist časa jedne časa druge strane trofičke skale, imali su predstavnici iz grupe *Rotatoria*. Među članovima pojedinih limnofaunističkih grupa zabeleženo je i prisustvo malog broja bioindikatora jače zagađenih voda, kao što su *Rotaria rotatoria* (alfamezosaprob) i *Rotaria neptunia* (polisaprobiont). Međutim, ni njihovo, iako dosta brojno, prisustvo, ne upućuje na zaključak da se radilo o povećanom stepenu polucije širih razmera, već da je samo povremeno, uglavnom samo u letnjim mesecima niskog vodostaja i nešto povišene temperature vode i povišene koncentracije uglavnom organskih i drugih materija pretežno komunalnog ali i industrijskog porekla, kada su u pitanju rečni tokovi, dolazilo do blage eutrofizacije, što se na tačkama udaljenijim od mesta ovih uticaja razrešavalo u stalnim i dinamičkim metaboličkim procesima autopurifikacije i ubrzane reprodukcije, najpre primarnih algenskih producenata, ali i brojnih mikroinvertebratnih konzumenata, po pravilu tipa *Rotatoria* i *Protozoa*, ali u manjoj meri i drugih grupa.

U principu, slična situacija se odvijala i u akumulaciji, s tom razlikom, što su se promene, na ovom planu, događale kao posledica većeg ili manjeg prisustva organskih autohtonih materija dospelih s jedne strane iz akumulacijskog zaleđa, a s druge strane produkovnih u samom basenu akumulacije od strane primarnih algenskih producenata, koji su se razvili u toku kratkotrajne evolucije životne zajednice ovog vodenog basena.

NEKE TROFIČKE I KVANTITATIVNE KARAKTERISTIKE MIKROZOOBENTOSA I ZOOPLANKTONA AKUMULACIJE «OTILOVIĆI»

(Nekoliko tačaka na ovom veštačkom jezeru
označeno je uslovno sa Tz)

Glavninu zooplanktonske zajednice u akumulaciji čine oligotrofni oblici. Od 67 vrsta nađenih u ovom jezeru, koje pripadaju

grupama *Rotatoria*, *Copepoda*, *Cladocera* i *Protozoa* (tab. 5 i 6), 70% pripada grupi *Rotatoria*. Ovaj podatak govori o dominaciji ove grupe u biocenotičkoj strukturi mikrolimnofaune u akumulaciji. Nakon ujezeravanja vode Čehotine u veštačko jezero, u njemu su se stvorili uslovi za formiranje dve ekološki i produkciono različite frakcije jezerske zajednice — na jednoj strani frakcije planktonskih, a na drugoj strani frakcije litoralnih oblika, trenutno u približno jednakom broju (31:36). Uostalom, i sve zajedničke vrste (34) su litoralne forme. I u jednoj i u drugoj frakciji najveći broj oblika pripada grupi *Rotatoria*. U ostalim grupama zabeležen je neuporedivo manji broj oblika (4 do 9).

S obzirom na neznatan broj individua u populacijama oblika litoralne frakcije ovde smo dali pregled srednjih brojnih vrednosti numeričke produkcije (ind/l) samo planktonskih vrsta, čije su populacije bile individualno daleko brojnije (tab 7). Među *Rotatoria* izdvajale su se većom brojnošću *Ascomorpha ecaudis*, *A. ovalis*, *Asplanchna priodonta*, *Collotoca mutabilis*, *Conochilus unicornis*, *Filinia longiseta*, *Polyarthra vulgaris*, *Synchaeta oblonga*, *S. tremula*, *Trichocerca similis*, a najveću individualnu brojnost imale su dve, za vode ovakvog tipa karakteristične, vrste *Kellicottia longispina* i *Polyarthra dolichoptera*. Ukupan broj individua rotatorijske komponente varirao je u procesu stabilizacije jezerske zajednice i pokazivao je tendenciju opadanja prema kraju istraživanja (295 ind/l u 1983. do 206 ind/l u 1986). U grupi *Copepoda* individualno brojniji oblici bili su *Acanthodiaptomus denticornis* i *Eudiaptomus vulgaris* na početku istraživanja, dok su znatno malobrojnije populacije vrsta *Mesocyclops leuckarti* i *Cyclops vicinus* pokazivale ujednačenije kretanje. Ukupan broj kopepodnih individua pokazivao je takođe tendenciju opadanja prema kraju istraživanja (21 — 6 ind/l). Najzad, u grupi *Cladocera* najmarkantniji član bila je *Daphnia longispina*. Njena populacija bila je brojnija od populacijâ *Bosmina longirostris* i *Ceriodaphnia quadrangula*. Ukupan broj individua ove komponente opadao je prema kraju istraživanja (30 — 16 ind/l).

Za zajednicu zooplanktona u tipološkom smislu od značaja je potpuno odsustvo planktonskih *Protozoa* iz kvantitativne strukture, što ukazuje, između ostalog, na još uvek oligotrofne uslove u kojima se razvija ukupna zajednica mikrolimnofaune akumulacije, što je opet u neposrednoj vezi sa malim rezervama autohtonih organskih materija, i na startu i u kasnijim etapama razvoja, a slaba produkcija sekundarnih producenata upravo je proporcionalna i sa produkcijom fitoplanktona, koji je u ovoj akumulaciji bio takođe dosta siromašan (na osnovu podataka S m. Petković u ovom radu). Uostalom, slaba produkcija fito- i zooplanktona karakteristična je za hidroakumulacije planinskih područja (Petković, S m., 1980, 1982; Petković, St., 1975, 1986).

Tab. 7. Srednje sezonske numeričke vrednosti produkcije zooplanktona u akumulaciji »Otilovići« u periodu 1983-1986. (ind/l)

Grupe i vrste	1983.	1984.	1985.	1986.
Rotatoria				
1. Ascomorpha ecaudis	22	28	15	12
2. Ascomorpha ovalis	7	10	12	11
3. Ascomorpha saltans	3	1	2	1
4. Asplanchna brightwelli	2	2	1	1
5. Asplanchna priodonta	9	5	3	6
6. Asplanchna sieboldi	2	1	0	0
7. Colotheca mutabilis	9	11	14	13
8. Colotheca pelagica	4	1	2	2
9. Conochilus unicornis	12	14	14	15
10. Filinia longiseta	12	17	12	13
11. Filinia terminalis	7	12	10	11
12. Gastropus stylifer	2	0	1	0
13. Keratella cochlearis	5	4	2	1
14. Keratella hiemalis	5	4	3	1
15. Keratella valga f. monospina	2			1
16. Kellicottia longispina	55	17	19	25
17. Polyarthra dolichoptera	40	70	50	30
18. Polyarthra minor	3	0	1	0
19. Polyarthra remata	5	1	2	0
20. Polyarthra vulgaris	22	31	14	8
21. Synchaeta longipes	6	4	2	1
22. Synchaeta oblonga	23	13	14	25
23. Synchaeta tremula	17	10	20	11
24. Trichocerca similis	21	14	16	18
Svega:	295	270	229	206
Copepoda				
1. Acanthodiaptomus denticornis	7	10	4	0
2. Cyclops vicinus	1	2	1	1
3. Eudiaptomus vulgaris	11	10	4	2
4. Mesocyclops leuckarti	2	3	2	3
Svega:	21	25	11	6
Cladocera				
1. Bosmina longirostris	4	7	2	1
2. Ceriodaphnia quadrangula	5	4	4	6
3. Daphnia longispina	21	18	13	9
Svega:	30	29	19	16
Total zooplankton:	346	324	259	228

Generalnu strukturu zajednice alga činilo je 207 vrsta, varijeteta i formi iz filuma *CHROMOPHYTA*, *CHLOROPHYTA*, *CYANOPHYTA*, *EUGLENOPHYTA* i *RHODOPHYTA*. Zabeleženi oblici alga pripadali su klasama *Bacillariophyceae*, *Chrysophyceae*, *Conjugatophyceae*, *Cyanophyceae*, *Euglenophyceae* i *Rhodophyceae* i sve one svrstane su u 60 rodova. Izrazitu dominaciju imale su *Bacillariophyceae* sa 115 vrsta i stopom učešća od 55,5%. Ostale grupe bile su slabije zastupljene (0,97 do 11,59%). Poseban floristički, biogeografski, ekološki, saprobiološki, fitosociološki i produkcionni značaj imalo je 20 rodova sa po 4 do 14 vrsta koji su obezbeđivali 63,77% svih vrsta u zajednici. U perifitonu i mikrobentosu Čehotine i pritokama bili su zastupljeni isti filumi kao i u generalnoj strukturi, ali od klasa nisu bile prisutne *Dinophyceae* i *Chrysophyceae*. Ovde je nađeno ukupno 180 vrsta a dominantno mesto imale su *Bacillariophyceae* sa 110 vrsta ili 53,14%. Ostale grupe činile su 0,97 do 10,63%. Florini elementi u rekama iznosili su 86,96% svih vrsta iz generalne strukture. U rekama su u većini slučajeva bile zastupljene tipične litoralne forme širokog regionalnog i globalnog rasprostranjenja. U saprobiološkoj strukturi preovlađivali su oligosaprobnici oblici alga u čistijim deonicama reka, dok su u vodi opterećenoj komunalnim i industrijskim zagađenjima preovlađivali betamezosaprobnici oblici. U akumulaciji iz generalne strukture ne učestvuju *RHODOPHYTA* i *EUGLENOPHYTA*. Florističku strukturu zajednice fitoplanktona u širem smislu činilo je 76 vrsta sa dominantnom grupom *Bacillariophyceae* (55%) pretežno litoralnih oblika. U kvantitativnoj strukturi od 70% planktonskih oblika većinu su činili predstavnici klasa *Chlorophyceae*, *Dinophyceae* i *Chrysophyceae*, koji su izgrađivali jednu siromašnu i monotonu populaciju fitoplanktona oligotrofne orijentacije sa stopama numeričke produkcije od $9,2 \times 10^4$ do $17,7 \times 10^4$ ind/l.

Među šest grupa mikrolimnofaunističkih elemenata (*Rotatoria*, *Copepoda*, *Gastrotricha*, *Ostracoda*, *Cladocera* i *Protozoa*), i 162 vrste nađene u vodama sliva Čehotine uključujući i akumulaciju »Otilovići«, dominantno mesto zauzimaju oblici iz grupe *Rotatoria* (83 vrste ili 65,35% u Čehotini, odnosno 47 vrsta ili 70,15% — u akumulaciji). *Rotatoria* su vodeća grupa i u kvantitativnim odnosima u zajednicama mikrozoobentosa — zooplanktona u oba vodena ekosistema (206 do 295 ind/l u akumulaciji). Faunistički elementi ove grupe takođe su najbrojniji i kao bioindikatori koji određuju saprobiološki status ovih voda, koje su u rečnom toku Čehotine do akumulacije, zatim u samoj akumulaciji i pritokama Čehotine i na potezu do Pljevalja oligosaprobnice, dok su na delovima reke kroz gradsko naselje zbog uticaja, naročito komunalnih ali i industrijskih otpadnih voda, pretežno betamezosaprobnice sa elementima povremeno jače zagađenih voda, koji ukazuju na mogućnost da se taj status može da pretvori u alfa-mezo- čak i polisaprobnost stanje.

LITERATURA

- Bartoš, E. (1959): Fauna CSR, sv. 15, Virnici — Rotatoria, Praha.
- Bourrelly, P. (1966-1970): Les alques d'eau douce, Tom I-III, Paris.
- Dussart, B. (1969): Les copepods des eaux continentales d'Europe occidentale, T. 2. Cyclopoides et Biologie, Paris.
- Dussart, D. (1967): Les copepods des eaux continentales d'Europe occidentale, T. 1: Calanoides et Harpacticoides, Paris.
- Fott, B. (1971): Algenkunde. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Grupa autora (1975): Unificirivanje matody isledovanja kačestva vod. Čast III. Metody biologičeskogo analiza vod, izdat. vtoroje — SEV Sovešč. rukovodil. vodohozhaj. org. stran. — členov SEV, Moskva.
- Knöpp, H. (1954): Ein neuer Weg zur Darstellung biologischer Vorfluteruntersuchungen. Dt. Wass. Wirtschaft 45, 1-15.
- Koste, W. (1978): Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas, I-Textband: 1-673, und II-Tafelband: 1-234 Tafeln. Berlin — Stuttgart.
- Liebmann, H. (1962): Handbuch der Frischwasser und Abwasser-Biologie. München.
- Mihailović, R. (1989): Iz Elaborata »Biološka i hemijska proučavanja voda sliva Čehotine s posebnim osvrtom na akumulaciju »Otilovići« u uslovima regionalne industrijalizacije« (Fondovski materijal Biološkog zavoda).
- Nygaard, G. (1949): Hydrobiological studies on some Danish ponds and lakes 2. quotient hypothesis and some new little known phytoplankton organisms. Kongs. Danske Vidensk. Selsk. b. Biol. Skifte, 7 (1), 1-293.
- Pantle, R. and Buck, H. (1955): Die Biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse. Besondere Mytelung und Deutschen Gewässerkundlichen 12, 135-143.
- Petković, Sm. (1980): Jeseni algofloristički aspekt nekih crnogorskih rijeka, Poljoprivreda i šumarstvo, XXVI, 1, 71-89, Titograd.
- Petković, St. (1982): Prilog poznavanju zooplanktona Crnog jezera na Durmitoru, Poljoprivreda i šumarstvo, XXVIII, 1, 37-48, Titograd.
- Petković, Sm. (1988): Novi prilog poznavanju florističkih i ekoloških karakteristika planktonskih i bentoskih alga Skadarskog jezera, Poljoprivreda i šumarstvo, XXXIV, 1, 3-49, Titograd.
- Petković, Sm. i Petković, St. (1971): Neka hidrobiološka istraživanja Pive i Komarnice, Poljoprivreda i šumarstvo, XVII, 3, 61-71, Titograd.
- Petković, Sm. i Petković, St. (1976): Studies on the microphyto- and microzoobentos of the preimpoundment basin of Piva Lake Reservoir in Crna Gora, Yugoslavia, Poljoprivreda i šumarstvo, XXII, 3, 65-84, Titograd.
- Petković, Sm. i Petković, St. (1985): Limnoflora i limnofauna reke Morače i nekih reka u njenom slivu, Glasn. republ. zavoda zašt. prirode — Prirodnački muzej, 17, 47-68, Titograd.
- Petković, St. (1975): Zapažanja na strukturi i karakteru zooplanktonskog kompleksa u nekim veštačkim jezerima Jugoslavije, Poljoprivreda i šumarstvo, XXI, 1, 3-23, Titograd.
- Petković, St. (1979): A survey of investigations on Rotatoria in a karstic mediterranean lake ecosystem, Poljoprivreda i šumarstvo, XXV, 4, 65-77, Titograd.
- Petković, St. (1980): A synthetic survey of investigations in a karstic mediterranean lake ecosystem, Poljoprivreda i šumarstvo, XXVI, 1, 107-111, Titograd.
- Petković, St. (1980): Asynthetic survey of investigations on entomostraca in a karstic mediterranean lake ecosystem, Poljoprivreda i šumarstvo, XXVI, 2, 55-64, Titograd.
- Petković, St. (1984): Prilog poznavanju zooplanktona i mikrozoobentosa Zabojskog jezera na planini Sinjejevini u Crnoj Gori, Crnogorska akademija nauka i umjetnosti, Glasnik odjelj. Priro. nauka, br. 4, 95-105, Titograd.

- Petković, St. (1986): Prilog poznavanju razvoja zooplanktona Pivskog jezera u periodu 1976-1980, Poljoprivreda i šumarstvo, XXXII, 4, 33-56, Titograd.
- Purić, M. (1989): Iz Elaborata »Biološka i hemijska proučavanja voda sliva Čehotine s posebnim osvrtom na akumulaciju »Otilovići« u uslovima regionalne industrijalizacije« (fondovski materijal Biološkog zavoda).
- Sladeček, V. (1973): System of Water Quality from the Biological Point of View. Arch. f. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 7, 1-IV, 1-128.
- Smirnov, N. N. (1971): Fauna SSSR. Rakoobrazanije. T. I, vyp. 2, Chydoridae fauny mira, Leningrad, 1-532.
- Thunmark, S. (1945): Zür Soziologie des Süßwasserplankton. Folia limnol. Skand. 3.
- Vizi, O. (1980): Iz Elaborata: »Biološka i hemijska proučavanja voda sliva Čehotine s posebnim osvrtom na akumulaciju »Otilovići« u uslovima regionalne industrijalizacije« (fondovski materijal Biološkog zavoda).

MICRO-PHYTO AND ZOO-BENTHOS AND PLANKTON OF RIVER ČEHOTINA AND RESERVOIR »OTILOVIĆI« IN MONTENEGRO — YUGOSLAVIA

by

Smiljka Petković and Stevan Petković

Summary

The seasonal investigations of the floristic, coenotic, eco-biological and productional characteristics of the micro-phyto and zoo-benthic and planktonic communities of River Čehotina (and some its tributaries) and Reservoir »Otilovići« in Montenegro (Yugoslavia), were carried out during the period 1983-1987, with special reference to their trophic and saprobiological properties.

The communities of algae were composed from 5 phyla: CHROMOPHYTA, CHLOROPHYTA, CYANOPHYTA, EUGLENOPHYTA and RHODOPHYTA and 9 classes: Bacillariophyceae, Chrysophyceae, Dinophyceae, Xanthophyceae, Chlorophyceae, Conjugatophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae and Rhodophyceae. Altogether 207 species, varieties and forms were registered from 66 genera (tab. 1 and 2). The main place among the algae had Bacillariophyceae with 115 species and their participation was 55,55%. The number of species of Cyanophyceae, Conjugatophyceae, Chlorophyceae was much less (22 to 24 or 10,63 to 11,59%). The participation of another groups (Xanthophyceae, Chrysophyceae, Rhodophyceae, Dinophyceae and Euglenophyceae) amounted from 2 to 7 species or 0,97 to 3,38%. The characteristic and the most abundant genera of algae were: Achnanthes, Amphora, Diatoma, Fragilaria, Peridinium, Dinobryon, Nostoc (4 species each), Melosira, Pinnularia, Cosmarium, Merismopedia (5 species each), Surirella (6

species), *Cyclotella*, *Scenedesmus* (7 species each), *Gomphonema*, *Nitzschia* (9 species each), *Synedra*, *Navicula* (10 species each), *Cymbella* (12 species) and *Closterium* (14 species). In generaly, algoflora of River Čehotina and Reservoir »Otilovići« was predominantly represented by widely distributed forms, which were recorded first time in these water-bodies, but they are known from another fresh-water in Montenegro (see literature). The obtained phytosociological coefficients varied between 0,25 (in June) and 0,85 (in August) to 2,00 and 2,66 (in September) and they show that the River Čehotina and its tributaries were within the limits of an oligotrophy and a slight to medium eutrophy (tab. 3). Also, from saprobiological point of view, the relationships of oligosaprobic and metamesosaprobic bioindicators 1:3,6 to 1:4 show that, in generaly, this opinion is correct. In quantitative structure (in Reservoir »Otilovići«) the most abundant members of lake phytoplankton community were: *Coelastrum reticulatum*, *Crucigenia tetrapedia*, *Oocystis solitaria*, *Pediastrum*-species, *Sphaerocystis Schroeteri*, *Tetraedron minimum* (Chlorophyceae); *Ceratium hirundinella*, *Peridinium*-species (Dinophyceae); *Dinobryon divergens*, *D. sociale* and *D. sociale* v. *stipitatum*. The average numerical values of density of some of them and of total phytoplankton population, in depend on different seasons and years and lake regions, ranged from 1×10^3 to 5×10^4 and $9,2 \times 10^3$ to $17,7 \times 10^4$ ind/l respectively (tab. 4).

The communities of microlimnofauna in the River Čehotina and Reservoir »Otilovići« were composed from: VERMES (classis Rotatoria, subclassis Eurotatoria, superordo Monogononta, ordo Ploimida, familiae: Brachionidae, Euchlanidae, Trichotriidae, Colurellidae, Lecanidae, Notommatidae, Trichocercidae, Gastropodidae, Synchetidae, Asplanchnidae, Proalidae, Mytilinidae, Dicranophoridae; ordo Gnesiotrocha, familiae: Collothecidae, Conochilidae, Testudinellidae, Filiniidae; superordo Digononta, ordo Bdelloidea, familiae: Philodinidae, Habrotrichidae); PROTOZOA (classis Rhizopoda, ordo Testacea, familiae: Arcellidae, Centropyxidae, Difflugidae, Nebelidae, Euglyphidae, Chlamydomontidae; ordo Peritrichida, familia Vorticellidae; subclassis Spirotricha; ordo Heterotrichida, familiae: Stentoridae, Tintinnidiidae); ARTHROPODA (classis Crustacea, subclassis Branchiopoda, ordo Diplostraca, subordo Cladocera, familiae: Daphniidae, Chydoridae, Bosminidae; subclassis Copepoda, ordo Calanoida, familia Diaptomidae, ordo Cyclopida, familia Cyclopidae; ordo Harpacticoida, familia Canthocamptidae; subclassis Ostracoda, ordo Podocopa, subordo Podocopa, familia Cyprididae) and GASTROTRICHA (classis Chaetonotoidea). Altogether 162 species and varieties from 74 genera were registered (tab. 5 and 6). The main place among the microfaunistic elements had Rotatoria with 107 species and their participation was over 66% (65,35% in the rivers and 70,15% in the reservoir). The number of species of Copepoda, Cladocera and Protozoa in the general

structure was much less (12,15 and 24 or 7,41 to 14,81‰). The participation of another groups (*Gastrotricha* and *Ostracoda*) was 2 species each. The characteristic and the most abundant genera of microlimnofauna were *Keratella*, *Ascomorpha*, *Synchaeta*, *Asplanchna*, *Arcella*, *Centropyxis*, *Alona*, *Chydorus* (3 species each), *Trichotria*, *Polyarthra* (4 species each), *Rotaria* (5 species), *Lepadella* (6 species), *Colurella* (7 species), *Trichocerca* (8 species), *Euchlanis*, *Lecane*, *Cephalodella* (11 species each). Also *Acanthocyclops*, *Biapertura*, *Cyphoderia*, *Diffugia*, *Quadrurella*, *Tintinnidium*, *Collotheca*, *Conochilus*, *Filinia*, *Gastropus*, *Kellicottia*, *Bosmina*, *Ceriodaphnia*, *Daphnia*, *Acanthodiaptomus*, *Eudiaptomus* and other. In generally microlimnofauna of River Čehotina and Reservoir »Otilovići« was predominantly represented by widely distributed forms which were recorded first time in these water — bodies, but they are very well known another fresh — waters in Montenegro (see literature). From saprobiological point of view the relationships of oligosaprobic and betamezosaprobic bioindicators : 1:1 (in generally) and 1,008:1 (in the rivers) and 1,016:1 (in »Otilovići«) characterize an oligotrophy and slight eutrophy in these waters. In quantitative structure (in »Otilovići«) the most abundant members of zooplankton were some species of *Rotatoria*: *Ascomorpha ecaudis*, *A. ovalis*, *Asplanchna priodonta*, *Collotheca mutabilis*, *Conochilus unicornis*, *Filinia longiseta*, *Polyarthra vulgaris*, *P. dolichoptera*, *Synchaeta oblonga*, *S. tremula*, *Trichocerca similis*, *Kellicottia longispina*. The total number of individuals of *Rotatoria* varied from 206 to 295; *Copepoda* (6 to 21, the most remarkable members were: *Acanthodiaptomus denticornis*, *Eudiaptomus vulgaris*, *Mesocyclops leuckarti* and *Cyclops vicinus*); *Cladocera* (16 to 30 ind/l). Finally, the total number of individuals per liter of very poor and monotonous zooplankton population ranged from 228 to 346.