

## Naučni i stručni radovi

# Sastav i dinamika fitoplanktona u ribnjaku Draganići

Lj. Debeljak

### UVOD

Istraživanja primarne produkcije imaju značajno mjesto u limnologiji, a osnovno u razradi teorije o biološkoj produktivnosti voda. Neophodna su i za rješavanje mnogih važnih pitanja o iskorištavanju vode u praksi među ostalim i za ribarske ciljeve. U tom području od velikog su interesa ciprinidni ribnjaci koji su pod većim antropogenim utjecajem od bilo kojeg drugog tipa kopnenih voda, jer čovjek u njima mnogostruko ubrzava trofičnost. Kod intenzivnog uzgoja šarana u ribnjake se unosi velika količina alohtonog materijala u obliku gnojiva i takozvanom dodatnom hranom za šarana, što ne samo da utječe na proizvodnju šarana nego i na sve trofičke nivoe u ribnjacima.

U ovom radu iznijeti su rezultati istraživanja o kvalitativnom i kvantitativnom sastavu fitoplanktona, u uvjetima primjene mineralnih gnojiva i uzgoja šarana u monokulturi.

### METODIKA RADA

Istraživalo se u Draganićima, u ribnjaku I veličine 100 ha, u kojem se je uzgajao konzumni šaran u monokulturi (1 000 kom/ha uz primjenu mineralnih gnojiva) 36 kg/ha N i 15,8 kg/ha P.

Uzroci fitoplanktona sabirani su tijekom uzgojne sezone 1970 god. (od svibnja do rujna) planktonskom mrežom br. 25. Sabirani materijal se je odmah fiksirao 4%-tnim formalinom i naknadno obrađivao u fiksiranom stanju.

Popis vrsta fitoplanktona iznijet u tablici označava kvalitativni sastav izražen je brojčanim vrijednostima na 1 litru vode. Diatomeje su determinirane samo do roda.

### REZULTATI I DISKUSIJA

U tablicama 1 i 2 i slikama 1 i 2 iznijeti su rezultati istraživanja kvalitativnog i kvantitativnog sastava fitoplanktona.

Dr Ljubica Debeljak, znanstveni suradnik, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.

U kvalitativnom sastavu utvrđeno je ukupno 82 vrste planktonskih algi, pripadnika pet sistematskih skupina. Najvećim brojem vrsta bila je zastupljena skupina **Chlorophyta**, sa ukupno 49 vrsta, zatim su po broju vrsta bili odjeli **Euglenophyta** (12), **Cyanophyta** (11), **Chrysophyta** (8), i **Pyrrophyta** (2). U kvalitativnom upogledu utvrđena je raznolikost u pojavi pojedinih vrsta alga. Najvećim brojem vrsta odlikovao se je ljetni plankton, zatim po raznolikosti dolazi proljetni plankton, dok je najmanji broj vrsta pojedinih skupina alga bio utvrđen u jesenskom planktonu.

Kvalitativni sastav fitoplanktonske zajednice u ovom ribnjaku u kojemu se je uzgajala konzumna riba — šaran u maloj gustoći nasada na jedinicu površine (1 000 kom/ha) i primjenilo mineralno gnojivo KAN i superfosfat u količini 36 kg/ha dušika i 15,8 kg/ha fosfora, bio je sličan kvalitativnom sastavu fitoplanktona u većini ribnjaka (Milovanović i Živković, 1953 i 1963, Debeljak, 1969 i 1970).

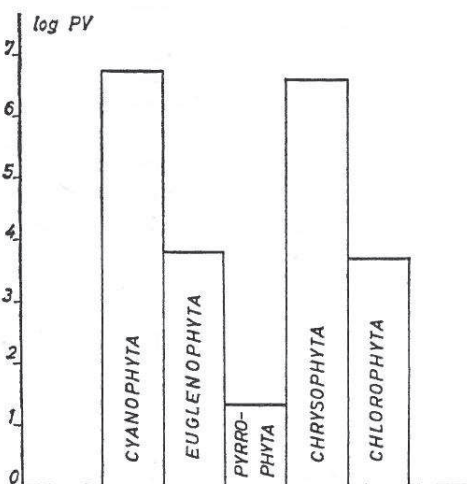
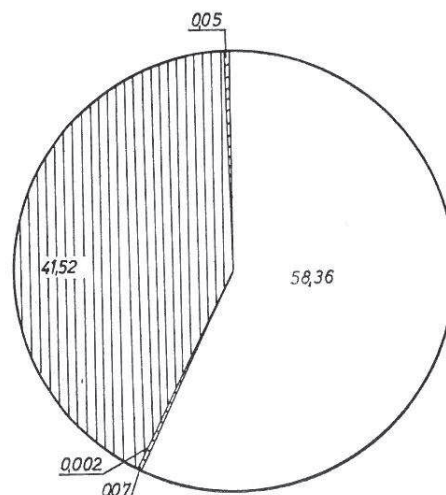
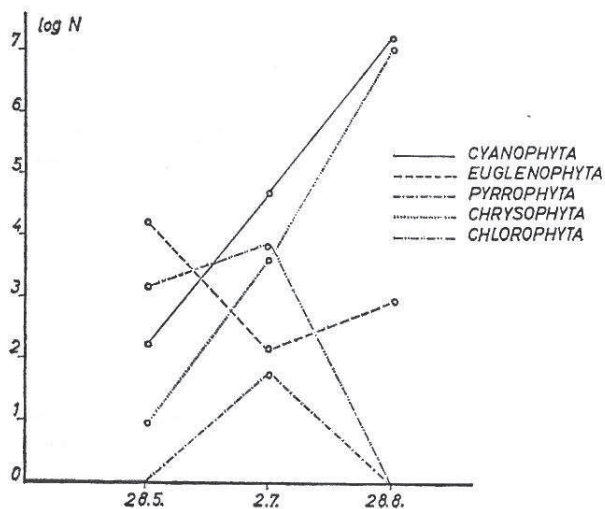
Kvantitativni odnosi pojedinih skupina planktonskih algi i njihova dinamika tijekom uzgojne sezone ilustrirani su slikama 1 i 2. Jasne su brojčane razlike između pojedinih skupina tijekom uzgojne sezone. Iz apsolutnih brojčanih vrijednosti, koje su iznijete u tablici 2, vidi se, da su količine ukupnog fitoplanktona u istraženom razdoblju varirale od  $19,6 \times 10^6$  do  $28,4 \times 10^6$  ind/1. U prosjeku ukupna količina fitoplanktona iznosi  $9,5 \times 10^6$  ind/1. Osnovnu količinu čini skupina **Cyanophyta** sa prosječnom zastupljenošću od  $5,5 \times 10^6$  ind/1 (58,36%) i skupina **Chrysophyta (Bacillariophyceae)** sa prosječnom količinom od  $3,9 \times 10^6$  ind/1 (41,52%). Ostale skupine fitoplanktona brojčano su slabo zastupljene i u ukupnom fitoplanktonu čine u prosjeku svega  $0,01 \times 10^6$  ind/1, odnosno 0,12% ukupnog broja fitoplanktera.

U toj godini u ribnjaku tovljnaku masovno se je razvila skupina **Cyanophyta**, koja je od polovice uzgojne sezone (srpanj) do kraja (rujan) uzrokovala »cvjetanje vode«. Dominantna vrsta u toj skupini, bila je **Microcystis aeruginosa** Kg. Ista dinamika razvoja utvrđena je i za skupinu **Chrysophyta**, u kojoj je dominantan rod **Melosira** sp. Po tome, ovaj ribnjak znatno se razlikuje od mnogih istraženih ribnjaka u

našoj zemlji (Mlovanović i Živković 1963, Debeljak 1969 i 1970).

Za ostale skupine alga utvrđena je drugačija dinamika razvoja. **Chlorophyta** i **Pyrrophyta** imale su po-

rast od svibnja do srpnja, a zatim dolazi do naglog pada u broju individua, dok je najmanji broj (**Euglenophyta**) utvrđen u ljetnom, a znatno veći u proljetnom i jesenskom razdoblju.



SLIKA 1 DINAMIKA I PROSJEČNA KOLIČINA FITOPLANKTONA U KONZUMNOM RIBNJAKU 1-DRAGANIĆI 1970 god.

SLIKA 2. % ZASTUPLJENOSTI FITOPLANKTONA U KONZUMNOM RIBNJAKU 1-DRAGANIĆI 1970 GODINE

Tablica 1.

Prosječne vrijednosti i % zastupljenosti pojedinih skupina fitoplanktona u konzumnom ribnjaku 1 — Draganići, 1970. g.

Skupina	28. 5. 1970.		2. 7. 1970.		28. 8. 1970.		Prosječne vrijednosti		% zastupljenosti
	Broj ind/1	Log. br. ind/1	Broj ind/1	Log. br. ind/1	Broj ind/1	Log. br. ind/1	Broj ind/1	Log. br. ind/1	
Cyanophyta	216	2,33	53382	4,73	16616691	7,22	5556763	6,74	58,36
Euglenophyta	17880	4,25	147	2,17	928	2,97	6318	3,80	0,07
Pyrrophyta	0	0	63	1,80	0	0	21	1,32	0,0002
Chrysophyta	8	0,90	4200	3,62	11858485	7,07	3954231	6,60	41,52
Chlorophyta	1558	3,19	8274	3,92	5009	3,70	4947	3,69	0,05
Ukupno	19662	—	66066	—	28482041	—	9522280	—	100

Tablica 2.

## Kvalitativni i kvantitativni sastav fitoplanktona u ribnjaku 1 Draganići 1970. g.

Species	28. V		2. VII		28. VIII	
	Br. ind/1	%	Br. ind/1	%	Br. ind/1	%
1	2	3	4	5	6	7
<b>I CYANOPHYTA</b>						
1. Microcystis aeruginosa Kg.	120	0,610	6.153	9,313	16.614.000	58,3314
2. Aphanizomenon flosaquae (L) Ralfs					186	0,0006
3. Dactilococcopsis acicularis Lemm	16	0,081				
4. Oscillatoria sp.	48	0,244	63	0,095		
5. Oscillatoria limnetica Lemm.						
6. Merismopedia glauca (Ehr.) Naeg.	32	0,163	84	0,127		
7. Gomphosphaeria lacustris Chodat.			46.767	70,788		
8. Anabaena spiroides Klebs.			315	0,477		
9. Anabaena contorta Bachm.						
10. Anabaena scheremetiewi Elenk.						
11. Anabaena sp.					2.505	0,0088
Ukupno	216	1,10	53.382	80,801	16.616.691	58,34
<b>II EUGLENOPHYTA</b>						
12. Euglena sp.				21	0,032	
13. Euglena oxyuris Schm.						
14. Phacus longicauda (Ehr.) Duj.	8	0,041				
15. Phacus pleuronectes (O. F. M.) Duj.				63	0,095	
16. Phacus unguis Pochm.				21	0,032	
17. Phacus acuminatus Stokes.					93	0,0003
18. Phacus sp.				21	0,032	
19. Trachelomonas sp.				21	0,032	
20. Trachelomonas volvocina Ehr.					835	0,0029
21. Trachelomonas hispida (Perty) Stein.						
22. Lepocynclis texta (Duj.) Lemm.						
23. Colacium vesiculosum Ehr.	17.872	90,896				
Ukupno	17.880	90,94	147	0,22	928	0,0059
<b>III PYRROPHYTA</b>						
24. Ceratium hidrundinella O. F. M.			21	0,032		
25. Peridinium sp.			42	0,064		
Ukupno			63	0,095		
<b>IV CHRYSOPHYTA</b>						
Xanthophyceae						
26. Botriococcus braunii Kütz.						
Bacillariophyceae						
27. Navicula (više vrsta)			2.982	4,514		
28. Melosira sp. 1			714	1,081	11.857.000	41,6297
29. Melosira sp. 2					1.392	0,0048
30. Synedra sp.					93	0,0003
31. Fragillaria sp.			441	0,668		
32. Cyclotella sp.			63	0,095		
33. Gomphonema sp.						
Ukupno	8	0,041	4.200	6,357	11.858.485	41,635
<b>V CHLOROPHYTA</b>						
Chlorophyceae						
34. Volvox aureus Ehr.			42	0,064		
35. Eudorina elegans Ehr.	16	0,081	2.499	3,783	1.113	0,0039
26. Pandorina morum (Müller) Bory.	8	0,041				
37. Chlamidomonas reinhardi Dangeard.						

1	2	3	4	5	6	7
38. Chlamidomonas sp.						
39. Pediasstrum duplex Meyen	136	0,692	1.260	1,907	1.299	0,0045
40. Pediasstrum boryanum (Turp.) Menegh.	128	0,651	231	0,350	742	0,0026
41. Pediasstrum tetras (Ehr.) Ralfs	8	0,041	42	0,064	186	0,0006
42. Pediasstrum simplex Meyen						
43. Pediasstrum clathratum (Schroed.) Lemm.						
44. Scenedesmus quadricauda Chodat	152	0,773	21	0,032	1.020	0,0035
45. Scenedesmus bicandatus (Hansg.) Chodat	152	0,041				
46. Scenedesmus bijuga (Turp.) Lagerh.	64	0,326	693	1,049		
47. Scenedesmus falkatus (Chodat)	32	0,163	42	0,064		
48. Scenedesmus bijuga v. disciformis Chod.			42	0,064		
49. Scenedesmus sp.			21	0,032		
50. Crucigenia rectangularis (A. Br.) Gay			672	1,017		
51. Crucigenia tetrapedia (Kirch.) W. G. S. West			84	0,127		
52. Oöcystis solitaria Wittr.					93	0,0003
53. Oöcystis naegelii A. Br.						
54. Tetraëdron enorme (Ralfs) Hansg.			504	0,763		
55. Tetraëdron trygonum (Naeg.) Hansg.			42	0,064		
56. Ankistrodesmus setigerus (Scröd.) G. S. West						
57. Ankistrodesmus falkatus (Corda) Ralfs.			21	0,032		
58. Ankistrodesmus falkatus v. duplex (Kg.) G. S. West.			21	0,032		
59. Coelastrum reticulatum (Dang) Senn			42	0,064		
60. Coelastrum microporum Naeg.			756	1,144		
61. Gloeococcus schroeteri Lemm.			231	0,350		
62. Selenastrum gracile Reinsch			231	0,350		
63. Kirchneriella lunaris (Kirchn.) Moeb.			105	0,159		
64. Westella botryodes De Wildem			21	0,032		
65. Richteriella botryoides (Schm.) Lemm.						
66. Dictiosphaerium ehrenbergianum Naeg.						
67. Actinastrum hantschii Lagerh.					556	0,0019
68. Cosmarium sp.	56	0,285	231	0,350		
69. Cosmarium regnellii Wille			315	0,477		
70. Cosmarium humile Nordst.	40	0,203	21	0,032		
71. Cosmarium protractum Areh						
72. Cosmarium braunii Reinsch.						
73. Cosmarium turpini Bréb.						
74. Cosmarium vexatum West						
75. Cosmarium neniforme (Ralfs) Arch.	526	2,675				
76. Cosmarium granatum Bréb.	40	0,203				
77. Cosmarium botrytis Menegh.	186	0,854				
78. Staurasturm paradoxum Meyen			63	0,095		
79. Staurasturm polymorphum Bréb.						
80. Closterium moniliferum (Bory) Ehrbg.	40	0,203	21	0,032		
81. Closterium venus Kütz.	88	0,448				
82. Closterium parvulum Naeg.	48	0,244				
Ukupno	1.558	0,920	8.274	12,524	5.009	10,018
SVEUKUPNO	19.662	100	66.066	100	28.482.041	100

## ZAKLJUČAK

Na osnovu iznijetih analiza fitoplanktona može se zaključiti:

Kvalitativni sastav fitoplanktona u istraženom ribnjaku, u kojem se je uzgajao šaran u monokulturi i primjenilo mineralno dušično-fosforno gnojivo, bio je sličan sastavu fitoplanktona ostalih istra-

ženih šaranskih ribnjaka u našoj zemlji. Utvrđene su ukupno 82 vrste planktonskih algi, pripadnici skupina: **Cyanophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta, Chrysophyta** i **Clorophyta**.

U kvantitativnom sastavu fitoplanktona ovaj ribnjak karakteriziraju dvije sistematske skupine: **Cyanophyta** i **Chysophyta**.

Sezonske sukcesije planktonskih alga **Cyanophyta** i **Chrysophyta** karakterizira apsolutni maksimum brojnosti stanica u razdoblju od srpnja do rujna, kada su uvjetovale »cvjetanje vode«.

## SUMMARY

### COMPOSITION AND DYNAMIC OF PHYTOPLANKTON IN THE FISH POND DRAGANIĆI

The quality and quantity structure of phytoplankton during 1970 year of research in a breeding carp fish pond is shown in this paper.

Altogether 82 species were counted: **Cyanophyta** (11), **Euglenophyta** (12), **Pyrrophyta** (2), **Chrysophyta** (8) and **Chlorophyta** (49).

The composition of phytoplankton investigated in the pond was similar to the phytoplankton in other carp fish ponds in our country. The average amount of

phytoplankton was  $9,5 \times 10^6$  ex/lit (from  $0,02 \times 10^6$  to  $28 \times 10^6$  ex/lit). Investigated breeding fish pond Draganići belongs to the type of ponds with greatly developed quantities of planktonic algae **Cyanophyta** and **Chrysophyta**, which from middle of the breeding season (from July to September) cause »water bloom«.

## LITERATURA

1. **Debeljak Lj.**, 1969: Kvalitativni sastav fitoplanktona u ribnjacima i njegova ekološka uvjetovanost. Rib. Jugoslavije 4 78—83.
2. **Debeljak Lj.**, 1970: Djelovanje mineralnih gnojiva na sezonske promjene fitoplanktona u pokusnim ribnjacima »Draganići«. Rib. Jugoslavije 6, 122—125.
3. **Milovanović D., Živković A.**, 1953.: Ispitivanje planktonske produkcije u ribnjacima Ečke. Zb. radova S. A. N. 29 S.
4. **Milovanović D., Živković A.**, 1963.: Sastav i dinamika planktona u ribnjaku Jegrička u 1959—1960. Zb. Biol. inst. 6 (4), 1—30.