

Dinamika zooplanktona u ribnjacima gnojenim sa umjetnim gnojivima*

Problem gnojenja ribnjaka aktuelan je dugi niz godina i do danas se u svijetu još nije iskristalizirao jedan zajednički stav, budući da se radi o veoma kompleksnom problemu, koji zahvaća područja nekoliko znanosti (hidrobiologije, hidrokemije, ekonomike, i dr.).

U okviru opsežnih ispitivanja, koja vrši Institut za slatkovodno ribarstvo iz Zagreba o problemu gnojenja šaranskih ribnjaka sa kombiniranim dušičnim i fosfornim mineralnim gnojivima, ispitivao sam korelaciju između tog načina gnojenja i dinamike zooplanktona sa posebnim osvrtom na Cladocera i Copepoda. Ispitivanja o tom problemu vrše se kontinuirano od 1963. godine, a na ovom mjestu iznosim rezultate iz 1964. godine.

Ispitivanja su se vršila na pokusnim ribnjacima Instituta za slatkovodno ribarstvo u Draganićima i to na šest novoizgrađenih pokusnih objekata od kojih je svaki imao 1000 m² površine. Ti ribnjaci su gnojeni na slijedeći način:

1. Dva ribnjaka bila su kontrolna i u njima se nije vršilo gnojenje.

2. Dva ribnjaka gnojena su sa ukupno 400 kg/ha superfosfata u šest doza svakih 30 dana.

3. Dva ribnjaka gnojena su na isti način sa superfosfatom + 360 kg/ha amonijevog sulfata u 8 doza, svakih 15 dana.

Planktonske probe uzimane su uvijek peti dan nakon gnojenja sa istih mjesta pokusnih ribnjaka, tako da je 10 l vode filtrirano kroz planktonsku mrežu broj 25. Prilikom obrade materijala vršio sam brojenje i determiniranje organizama iz slijedećih sistematskih skupina: Cladocera i Copepoda determinirani su do vrsta, a Rotatoria do roda.

U toku rada pratio sam kretanje ukupne količine zooplanktona, kao i kretanje pojedinih skupina, a također i najvažnijih vrsta Cladocera i Copepoda, odnosno najvažnijih rodova Rotatoria. U tabeli I prikazan je maksimalan broj zooplanktonskih organizama u pojedinim kategorijama ribnjaka.

Promatramo li prosjek ukupnog zooplanktona u pojedinim kategorijama ribnjaka, vidimo da je taj broj najveći u kombinirano gnojenim ribnjacima, a

* Referat održan na III Kongresu biologa Jugoslavije u Ljubljani od 25. — 28. VI 1969.

TABELA I
Maksimalan broj zooplanktona u pojedinim kategorijama ribnjaka (kom/l)

	Ukup. zoopl.	Cladocera	Copepoda	Rotatoria
Kombinirano gnojeni ribnjaci	1073	401	202	1382
Ribnjaci gnojeni superfosfatom	1136	345	237	658
Kontrolni ribnjaci	517	190	202	330

najmanji u kontrolnim. U početku sezone razvoj zooplanktona u svim ribnjacima tekao je dosta ravnomjerno. Maksimalan razvitak utvrđen je najranije u kombinirano gnojenim ribnjacima, a zatim u ribnjacima gnojenim samo superfosfatom. Najnepravilnije kretanje zooplanktona utvrdio sam u kontrolnim ribnjacima.

Ako od ukupne količine zooplanktona izdvojimo skupinu Cladocera, koja prema velikom broju autora predstavlja najkvalitetniju planktonsku hranu u šaranskim ribnjacima, vidimo da je ta skupina najmasovnije razvijena u kombinirano gnojenim ribnjacima i da u njima dostiže svoj maksimum od 400 kom/l dne 15. VII. Do maksimalnog razvika Cladocera u ribnjacima gnojenim samo superfosfatom dolazi mjesec dana kasnije, kada je utvrđeno 345 kom/l. U kontrolnim ribnjacima skupina Cladocera je znatno slabije razvijena i nikada ne prelazi 190 kom/l.

Promatrajući djelovanje kombiniranog načina gnojenja na skupinu Copepoda, primjetio sam, da u ribnjacima, u kojima je takav način gnojenja primjenjen, dolazi najveći broj zrelih oblika. Ako pored zrelih oblika uzmemo u obzir i ličinke Nauplius, kao i razvojne stadije Copepodit I—IV, onda se najveći broj Copepoda javlja u ribnjacima, koji su gnojeni samo superfosfatom.

Razvitak skupine Rotatoria podudara se sa skupinom Cladocera. Najveći broj kolonjaka utvrđen je u kombinirano gnojenim ribnjacima 24. VII. kad je iznosio 1382 kom/l. U ribnjacima gnojenim samo superfosfatom maksimalan broj iznosio je 658 kom/l, a u kontrolnim ribnjacima 329 kom/l.

Različiti način gnojenja pojedinih ribnjaka pozitivno je utjecao na povećanje broja nekih organizama, dok kod drugog dijela organizama taj utjecaj nije ustanovljen. Sve organizme možemo podijeliti u tri skupine. U prvoj skupini nalaze se organizmi, koji su se najbolje razvijali u kombinirano gnojenim

ribnjacima, u drugoj skupini su organizmi čiji je maksimalan razvitak utvrđen u ribnjacima gnojenim samo sa superfosfatom, a u trećoj skupini su organizmi, koji dolaze samo povremeno i u malim količinama, tako da djelovanje gnojiva na njihov razvitak nije ustanovljeno. (Tabela II).

TABELA II

Djelovanje gnojiva na razne vrste zooplanktona

Pozitivno djelovanje kombiniranih gnojiva	Pozitivno djelovanje fosfornih gnojiva	Indiferentni organizmi
Daphnia longispina Bosmina longirostris Moina micrura Cyclops viridis Mesocyclops leucarti Asplanchna sp. Brachionus sp. Keratella sp. Triarthra sp. Pedalion sp.	Ceriodaphnia quadrangula Ličinke Copepoda Polyarthra sp.	Daphnia pulex Chydorus sphaericus Chydorus ovalis Diaphanosoma brachium Ceriodaphnia reticulata Acroporus harpae Alona rectangula Eudiaptomus gracilis Cyclops strenuus

Daphnia longispina je najveća vrsta zooplanktona, koja se nalazila u pokusnim ribnjacima i kao takova ima veoma važnu ulogu u prirodnoj hrani riba. Iako je kvantitativno nešto brojnija u ribnjacima gnojenim samo superfosfatom, u ribnjacima gnojenim kombiniranim načinom gnojenja nalazimo je mjesec dana duže. Prema velikom broju autora za produktivnost ribnjaka nije od važnosti samo broj organizama, već i dužina perioda u kojem se oni u ribnjaku nalaze. U kontrolnim ribnjacima ova vrsta nalazi se u najmanjem broju i najranije isčezava.

Bosmina longirostris dolazi od svih kladocernih račića u najvećem broju. Za njen razvitak karakteristično je da teče dosta neravnomjerno i da u kombinirano gnojenim ribnjacima dostiže jedan put svoj maksimum od 378 kom/l. (15. VII.), a u ribnjacima gnojenim superfosfatom dva puta i to 15. VII. 299 kom/l i 25. VIII. 316 kom/l.

Moina micrura javlja se u svim ribnjacima dosta kasno. Najveći broj utvrđen je u kombinirano gnojenim ribnjacima 24. VII. u iznosu od 35 kom/l.

Zreli oblici Copepoda, a posebno vrste Cyclops viridis i Mesocyclops leucarti su u kombinirano gnojenim ribnjacima već na početku sezone 7 puta snažnije razvijeni nego u kontrolnim ribnjacima, a tri puta snažnije nego u ribnjacima gnojenim superfosfatom.

Predstavnici roda Asplanchna pripadaju najvećim organizmima iz skupine Rotatoria, koje sam našao u pokusnim ribnjacima i radi toga čine važnu komponentu u prirodnoj hrani riba. Kod njih je veoma evidentno pozitivno djelovanje kombiniranog gnojenja, jer je u tim ribnjacima njihova biomasa pet puta veća nego u kontrolnim, a 2,5 puta veća nego u ribnjacima gnojenim samo superfosfatom.

Brachionus sp. je dobro zastupljen naročito pred kraj sezone. U kombinirano gnojenim ribnjacima maksimalno se razvija u količini od 368 kom/l, u ribnjacima gnojenim superfosfatom 287 kom/l, a u kontrolnim ne prelazi 200 kom/l.

Keratella sp. je od svih deteminiranih organizama najbrojnija. U kombinirano gnojenim ribnjacima 24. VII. utvrđeno je 532 kom/l, u ribnjacima gnojenim superfosfatom 154 kom/l, a u kontrolnim samo 28 kom/l.

Triarthra sp. razvija se u kontrolnim ribnjacima samo povremeno. U gnojenim ribnjacima nalazimo je kontinuirano od 26. V. do 2. X. U kombinirano gnojenim ribnjacima dva puta tokom sezone dostiže svoj maksimum od 357 kom/l, a u ribnjacima gnojenim superfosfatom jedan put u količini od 212 kom/l.

Razvitak roda Pedalion sp. nije kontinuiran ni u jednoj kategoriji ribnjaka, ali ipak obzirom na količinu kojom se javlja možemo tvrditi da je gnojenje pozitivno utjecalo na njegov razvitak.

Kladocerni račić Ceriodaphnia quadrangula, razvojni stadiji kopepodnih račića i Polyarthra sp. razvijali su se nešto brojnije u ribnjacima gnojenim samo sa superfosfatom. To možemo tumačiti činjenicom, da su u ovoj grupi ribnjaka, obzirom na fizičko-kemijska svojstva vode, vladali nešto drugačiji uvjeti, koji su uvjetovali snažniji razvitak ovih organizama.

Na kraju možemo podvući slijedeća zapažanja:
1. Djelovanje mineralnih gnojiva pozitivno se odrazilo na kvantitativni sastav najvećeg broja karakterističnih organizama ribnjačkog zooplanktona.
2. Djelovanje mineralnih gnojiva nije imalo utjecaja na kvalitativni sastav zooplanktona.
3. Ukupna količina zooplanktona znatno je veća u kombinirano gnojenim ribnjacima nego u ribnjacima gnojenim samo superfosfatom ili u kontrolnim.
4. Skupine Cladocera i Rotatoria također su najbrojnije razvijene u kombinirano gnojenim ribnjacima, a najslabije u kontroliranim.
5. Ukupna količina Copepoda najbrojnija je u ribnjacima gnojenim samo superfosfatom, ali ako isključimo razvojne stadije tih račića, vidimo da je razvoj posve analogan sa razvojem skupina Cladocera i Rotatoria.

Literatura:

1. Czapiak A. (1957): Wpływ nawożenia na zooplankton stawów. Biuletyn 5, 71 — 96.
2. Danielewski S. (1962): Obserwacje nad składem chemicznym wody stawów w Żabieniu, Roczniki Nauk Rolniczych 81 B 2, 275 — 287.
3. Starmach K. (1955): Metody badania planktonu
4. Vinberg G.G. Ljahnović V.P. (1965). Udobrenie prudov, Moskva