

Olivena Ristić:

Prilog mikrobiološkim ispitivanjima ribnjaka »Živača«

UVOD

Živi svet mikroorganizama je veoma važan ekološki faktor u vodnim sredinama. Poznato je da mikrobi vrše složene izmene i transformacije materije i u vodi i u mulju, pri čemu njihovom dejstvu podležu i organski ostaci i neorganske soli. Nauka danas i rasvetljava njihovu ulogu u kruženju materije i počinje da proučava dinamiku tih procesa.

Mikroorganizmi su značajan faktor i u ishrani vodenih životinja, naročito jednoćeličnih. U nizu složenih i spornih problema ishrane vodenih organizama je problem ishrane zooplanktona, u kome je najmanje rasvetljena uloga mikroorganizama — bakterija.

Za normalno razviće i rastenje riba i mlađa u ribnjacima neophodno je odrediti uslove spoljašnje sredine i dobro obezbeđenje hranom. Prirodna hrana ima u tome veliku ulogu, što se ostvaruje unošenjem mineralnog i organskog đubriva, tj. povećavanjem prirodne produktivnosti ribnjaka. Unošenje tih đubriva utiče na vodenu sredinu. Razvija se biomasa mikroorganizama, lancu ishrane riba. Različiti mikrobiološki procesi, nastali u periodu đubrenja, vrše sukcesivno jače ili slabije izmene u vodnom sloju ribnjaka i u njihovom mulju. U ovim sredinama dejstvo mikroorganizama je neprestano, samo je različite prirode i različitog intenziteta, ne samo u različitim godišnjim periodima, nego i u toku jednoga dana.

Kod nas je vrlo malo rađeno na izučavanju značaja i uloge bakterija u vodama zatvorenog tipa, a posebno u ribnjacima.

S obzirom da se na našim ribnjacima do danas nisu vršila nikakva bakteriološka tj. mikrobiološka ispitivanja, a imajući u vidu naše uslove za takav rad, mi smo započeli sa mikrobiološkim ispitivanjima ribnjaka »Živača«, u cilju sticanja orijentacionih saznanja o gustini naseljenosti bakterijske populacije ovog objekta. Pored kvantitativnih analiza pokušali smo da dobijemo predstavu o kvalitativnoj zastupljenosti i o jačini pojedinih procesa, koji su proizvod delatnosti posebnih fizioloških grupa bakterija. Isto tako smo želeli da dobijemo sliku sezonskog kolebanja bakterijske populacije, kako u vodi tako i u mulju.

Ribnjak »Živača« se nalazi u jugoistočnom delu Srema, između sela Boljevca i Progara. To je stari meander reke Save, potkovičastog oblika.

Površina njegovog odgajivališta iznosi 120 hektara. Prosečna dubina je 1,20 metara. Obale se blago spuštaju, a odvojene su od Save odbranbenim nasipom. Navodnjavanje se vrši jedanput godišnje u prolećnom periodu: februar—mart. Ali nije isključeno da u ribnjaku ima vode već u tom periodu, jer se puni atmo-

sferskom vodom od padavina i otapanja snega, što je uslovljeno klimatskim faktorima u toku zimskog perioda. Ispuštanje vode vši se u jesenjem periodu: oktobar—novembar. Navodnjava se vodom iz reke Save.

Preko godine se vrši 2—3 puta đubrenje ribnjaka obično u aprilu, junu i avgustu. Đubri se superfosfatom (18% P₂O₅), čiji je godišnji utrošak 300—500 kilograma po hektaru. Dva puta godišnje, u prolećnom i letnjem periodu, vrši se košenje podvodne i nadvodne makroflore, koja se ovde ne koristi kao organsko, takozvano »zelenišno đubrivo«, nego se izbacuje na obalu. U ribnjaku se gaji plemeniti šaran i linjak.

METODIKA ISPITIVANJA

Probe su uzimane jedanput mesečno, iz sredine odgajališta, počev od marta 1954. do oktobra 1955. g., sa prekidima u oktobru i novembru zbog pražnjenja ribnjaka. Uzorci su uzimani iz vode i mulja. Iz vode su uzimane probe iz površinskog sloja, do 40 cm dubine, bakteriološkim crpcem tipa Z. J., a uzorci mulja su vađeni Petersonovim grabilom, odakle je pod sterilnim uslovima izdvajano nekoliko grama iz površinskog sloja. Odmah po uzimanju proba vršeno je zasejavanje na samom terenu.

Zasejavanje je vršeno iz razređenja, koja su pravljena iz jednog kubnog santimetra vode i jednog grama vlažnog mulja. Za vodu je rađeno sa razređenjem: 1 : 100, a za mulj 1 : 10.000. Razređenja su pravljena sa sterilnom vodovodnom vodom i mučkama po 5 minuta za vodu, a 10 minuta za mulj.

Pri ovom radu upotrebljavane su sledeće čvrste podloge: standardna podloga agar iz mesa i peptona (M. P. A.), agarizovani ekstrakt mulja iz ovog ribnjaka (E. M.), a podloga Vinogradskog za celulolitičke bakterije na silikoželu sa filter papirom kao izvorom celuloze.

Rađeci u početku samo s podlogom M. P. A. uočen je nizak broj mikroorganizama, pa smo prepostavili da je ova podloga nepodesna za rastenje većine zastupljenih mikroorganizama, koji za svoj razvoj ne zahtevaju selektivnu podlogu. Polazeći od ove pretpostavke, došli smo na ideju da bi možda realnije vrednosti, u pogledu broja bakterija, dobivali na podlozi čiji bi sastav bio bliži prirodnim uslovima. S obzirom da se u zemljišnoj mikrobiologiji koristi agarizovani zemljišni ekstrakt kao hranljiva podloga, počeli smo da spravljamo ekstrakt mulja, koji je posle autoklaviranja filtriran, i čijem je filtratu dodavano 1,5% agara. Na jedan litar mulja dodavan je jedan litar vode iz ispitivanog ribnjaka, to je ostojalo na sobnoj temperaturi 24—28 sati i zatim autoklavirano.

Dobiveni rezultati na ovoj podlozi pokazali su, da je naša pretpostavka bila opravdana, jer je na njoj ra-

stao mnogo veći broj kolonija, tako da je broj izraslih kolonija na podlozi E. M. uzet kao opšti broj bakterija, a na podlozi M. P. A. kao broj amonifikatora.

Dati brojevi bakterija predstavljaju prosek izraslih kolonija iz tri ponavljanja. Mada se ovoj metodi ploča može staviti niz opravdanih primedbi, mi smo se njome služili ne kao najboljom, nego kao jedino mogućom u našim uslovima rada.

Pri kvantitativnim analizama pokušali smo, pored broja bakterija, da damo i broj vrsta. Broj raznih vrsta je određivan i po morfologiji i pigmentaciji kolonija, koje su uglavnom posmatrane lupom. U sumnjivim slučajevima kolonije su pregledane mikroskopom, a ako i to nije bilo dovoljno, pravljene su mikroskopski preparati, bojeni po Gramu, i tada su morfološke odlike ćelija i način bojenja po Gramu bili odlučujući faktor.

Ploča sa podlogama za amonifikatore i ukupni broj mikroorganizama inkubirane su 7—10 dana, a za celi- lozne bakterije 30 dana. Inkubacija je vršena u termostatu na temperaturi od 20—25° C.

Pored kvantitativnog određivanja, vršena su i kvalitativna ispitivanja, pri čemu su korišćene sledeće podloge: za amonifikaciju buljon od mesa i peptona, a dokazivanje amonijaka vršeno je Neslerovim reagensom. Za nitrifikatore upotrebljavali smo podlogu Vinogradskog, a prisustvo procesa utvrđivalo se hemiskim putem: nitriti: cink — jod — skrobnim rastvorom, nitriti: sulfo-difenil-aminom, a amonijak Neslerovim reagensom; za denitrifikaciju korišćena je podloga po Rodinoj, prisustvo procesa denitrifikacije dokazivano je iščezavanjem nitrata, pojavom nitrita i njihovim iščezavanjem uz pojavu amonijaka. Ovde su korišćeni isti reagensi, kao i pri ispitivanju nitrifikacije. Za utvrđivanje procesa razlaganja belančevina uz produkciju sumpor-vodonika, korišćen je M. P. B. sa reagens papirima. Reagens papiri su pravljene od isečaka filter papira, koji su potapani u zasićen rastvor olovnog acetata i sterilisani posle sušenja na vazduhu.

Zasejavanje je vršeno u 10 cm³ odgovarajuće tečne podloge sa 1 cm³ vode (bez razređenja) i po 1 cm³ za mulj iz razređenja 1 : 100. I ove probe su inkubirane u termostatu na istoj temperaturi kao i ploče, samo što je inkubacija trajala 30 dana, a pregledi su vršeni posle 7-og, 15-og 21-og i 30-og dana.

U toku 1954. godine, koja u našem radu predstavlja preliminarni deo, nisu uzimane probe uvek u isto doba meseca, dok su sledeće godine uzimane ne samo u isto doba meseca, nego i u isto vreme u toku dana (između 10 i 11 časova pre podne). Iz literature poznato je, da doba dana uzimanja proba ima određen značaj za broj bakterija.

Na ovaj način smo omogućili upoređivanje dobivenih podataka, iz meseca u mesec.

Ni u 1954. kao ni u 1955. godini nisu uzimane probe oktobra i novembra kada je ribnjak bio prazan.

Za objašnjenje faktora, koji bi mogli da uticu na kolebanje boja bakterija, prilažu se temperaturni i hemiski podaci, koji su dobiveni istovremeno sa bakteriološkim istraživanjima.

DOBIVENI REZULTATI I DISKUSIJA

U toku 1954. godine započeli smo sa uzimanjem proba iz vode marta meseca, a iz mulja maja. Ovi uzorci su zasejavani na podlogu M. P. A. i pokazuju broj amonifikatora.

Tablica 1
Broj amonifikatora na 1 ml H₂O i 1 g. mulja u 1954. god.

Datum uzimanja probe	Broj kolonija		Broj vrsta		Broj različitih pigmentata kolonija		M/B
	H ₂ O	mulj	H ₂ O	mulj	H ₂ O	mulj	
31. III.	1.500	—	5	—	3	—	—
14. IV.	500	—	3	—	3	—	—
25. V.	2.700	7.000	5	3—9	4	6	2,5
30. VI.	3.900	45.000	8	15	5	8	11,5
24. VII.	5.400	100.000	4	8	4	6	18,5
31. VIII.	9.300	760.000	7	7	5	4	81,8
30. IX.	7.000	2,256.000	5	10—11	6	7	322,4
28. XII.	3.200	90.000	7	9	6	5	28,1

Iz tablice 1 može se videti zastupljenost amonifikatora u vodi i mulju kao i uporedan odnos između amonifikatora u vodi i mulju. (Ovaj odnos je na tabelama obeležen oznakom M/B).

Po dobivenim rezultatima broj amonifikatora u vodi je neznatan, sa tendencijom slabog povećanja u letnjim mesecima. Njihova brojnost i u mulju je niska, sa nešto osetnijim porastom u septembru kada dostižu maksimum (2,256.000 na 1 gr. mulja).

Ako se uporedi broj amonifikatora u vodi i mulju, može da se uoči znatna razlika u njihovom odnosu. Početkom leta, juni i juli, u mulju je 11,5 i 18,5 puta veći broj, a krajem leta ta razlika je daleko upadljivija, tako da je u septembru 322,4 puta veći broj bakterija u mulju.

Počev od jula 1954. godine uzorci su zasejavani na podlogu agarizovanog ekstrakta mulja (E. M.). Vrednosti dobivene na ovoj podlozi treba približno da izraze ukupan broj bakterija iz vode i mulja (Tablica 2)). Pošto je rađeno na ovoj podlozi samo u toku četiri meseca, to je kratak period da bi se mogla dobiti slika o maksimalnoj zastupljenosti bakterija u toku godine, ali je jasno da je daleko veći njihov broj na ovoj podlozi nego na M. P. A.; naročito je ta razlika izražena u mulju gde u avgustu broj bakterija dostiže skoro 14.000.000, a u septembru nepunih 20.000.000 na 1 gr. mulja.

Tablica 2
Ukupan broj bakterija na 1 ml H₂O i 1 g. mulja u 1954. god.

Datum uzimanja probe	Broj kolonija		Broj vrsta		Broj različitih pigmentata kolonija		M/B
	H ₂ O	mulj	H ₂ O	mulj	H ₂ O	mulj	
24. VII.	10.670	1,330.000	10	7	7	5	124,2
31. VIII.	13.300	13,996.000	8	10—11	6	7	1014,2
30. IX.	11.000	19,813.000	9	15	6	8	1081,1
28. XII.	8.800	2,180.000	8	6	7	7	246,5

Iz tablice 2 može se videti, da je broj bakterija u mulju preko 1.000 puta veći nego u vodi, pri kraju leta. Potpunije rezultate imamo u toku 1955. godine, jer su probe uzimane od januara do oktobra, kada je ribnjak prazan. I u toku ove godine broj amonifikatora u vodi je neznatan i maksimum se javlja u toku leta, kada je nađeno na 1 ml oko 39.000 u julu i 31.000 u avgustu (Tablica 3). U mulju je isto tako mali broj bakterija i dostiže maksimum u septembru od 980.000 na 1 gr.

Tablica 3
Broj amonifikatora na 1 ml H₂O i 1 gr. mulja u 1955 g.

Datum uzimanja probe	Broj kolonija		Broj vrsta		Broj različitih pigmenta kolonija M/B			
					H ₂ O		mulj	
	H ₂ O	mulj	H ₂ O	mulj	H ₂ O	mulj	H ₂ O	mulj
28. I.	900	35.000	5	6	4	5	5	
28. II.	6.000	163.000	4	8-9	4	8	27,1	
29. III.	6.000	240.000	5	8-9	6	6	40	
29. IV.	10.300	290.000	6	7-8	4	6	28,1	
29. V.	15.000	386.000	7	7	6	6	25,7	
29. VI.	22.000	420.000	4-5	10	4	4	11	
29. VII.	39.000	590.000	6	8	3	5	15,1	
29. VIII.	31.000	500.000	—	8	—	6	16,1	
29. IX.	9.500	980.000	4	9	3	6	103	

I u 1955. godini broj amonifikatora u vodi i mulju pokazuje znatne razlike, i ovoga puta je u septembru ta razlika najveća, jer je 103 puta veći broj amonifikatora u mulju, nego u vodi.

Ukupan broj bakterija u vodi i u toku 1955. godine pokazuje slabu zastupljenost bakterijske populacije (Tabela 4).

Tablica 4
Ukupan broj bakterija na 1 ml H₂O i 1 gr. mulja u toku 1955. god.

Datum uzimanja probe	Broj kolonija		Broj vrsta		Broj različitih pigmenta kolonija M/B			
					H ₂ O		mulj	
	H ₂ O	mulj	H ₂ O	mulj	H ₂ O	mulj	H ₂ O	mulj
28. I.	12.300	1.248.000	6-7	10	5	4	101,4	
28. II.	15.600	3.020.000	6	5	5	6	200	
29. III.	27.000	13.800.000	5	11	6	7	507	
29. IV.	37.000	14.860.000	6	13	6	8	401,0	
29. V.	60.300	12.138.000	7-8	9	5	8	202	
20. VI.	68.000	13.734.000	9-10	8	8	5	201,9	
29. VII.	76.000	15.232.000	6	13	7	9	200,3	
29. VIII.	75.000	16.500.000	6	9	5	6	220	
29. IX.	52.000	18.380.000	5-6	12	5	9	353,3	

Po podacima koje daje Rodina (8) za broj bakterija u različitim vodenim sredinama, on se menja u nekoliko stotina i hiljada što se dobija kao rezultat metode ploča, tj. indirektna metode do nekoliko stotina hiljada i miliona na 1 ml sa primenom direktne metode.

Prema tome, dobiveni rezultati ukupnog broja bakterija u našem slučaju su usko povezani sa primenom metodom u našem radu i ne mogu se smatrati realnom slikom, nego samo relativnim vrednostima postojećeg broja.

Iz tablice 4 može da se vidi upoređan odnos između broja bakterija u mulju i vodi, koji u odnosu na iste mesece u 1954. godini pokazuje daleko manje razlike, što dolazi usled povećavanja broja bakterija u vodi u toku 1955. godine.

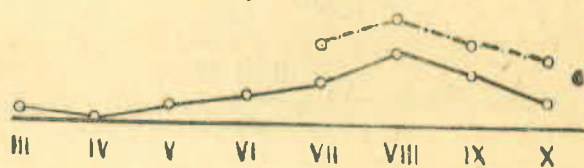
Broj celuloznih bakterija (Tablica 5) također je neznatno zastupljen i u vodi i u mulju. Maksimum je u vodi 23.000 na 1 ml, a u mulju na 1 gr. 250.000.

Tablica 5

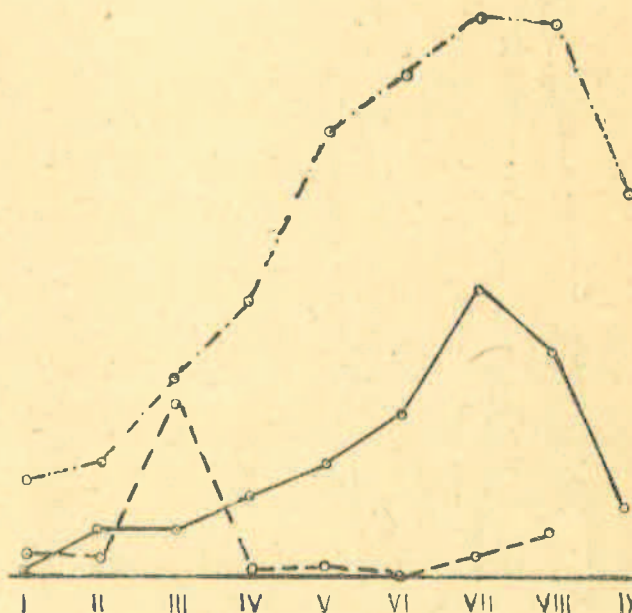
Broj celuloznih bakterija u vodi i mulju 1955. godine

Broj kolonija na 1 gr. mulja	70.000	250.000	250.000	45.000	33.000	3.300	66.000	100.000
Broj kolonija na 1 ml H ₂ O	2.670	2.300	23.000	1.000	1.300	—	3.000	6.600
Datum uzimanja probe	28. I.	28. II.	28. III.	28. IV.	29. V.	29. VI.	29. VII.	29. VIII.

GRAFIKON I.
Broj bakterija na 1 ml H₂O
Ribnjak »Živača«



U 1954



U 1955

LEGENDA:

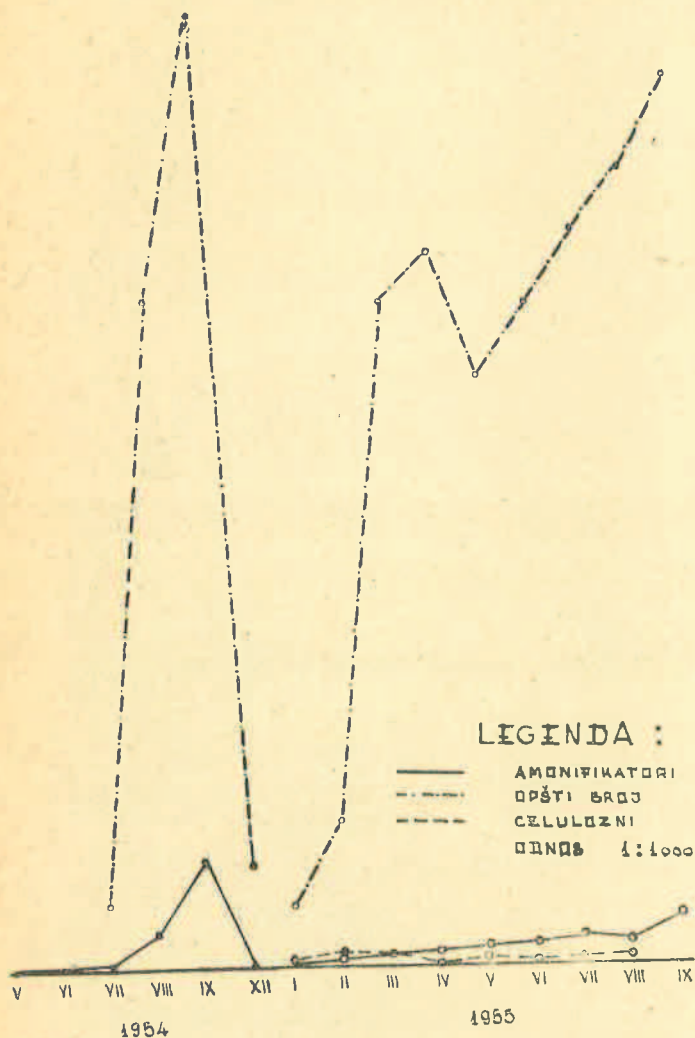
- AMONIFIKATORI
- - - UKUPNI BROJ
- · - · - CELULOZNI

OBNOB 1:100.000

Iz grafikona br. I., na kome je prikazana brojnost bakterija iz vode u toku 1954. i 1955. godine po mesecima, može se videti da je apsolutni maksimum za ukupan broj i broj amonifikatora u 1954. godini bio u avgustu. U 1955. godini ukupan broj bakterija osetno se povećava počev od februara, da bi dostigao apsolutni maksimum u julu, sa neznatnim padom u avgustu (od 76 na 75.000) a u septembru nastupa oštri pad. Amonifikatori, paralelno sa ukupnim brojem, pokazuju povećanje od februara koje stagnira u martu, a od marta nastaje stalan porast sa apsolutnim maksimumom u julu, posle čega nastaje smanjenje. Grupa celulolitičkih bakterija u vodi pokazuje, međutim, maksimum u martu,

kada dostižu 23.000 na 1 ml, a u junu potpuno iščežavaju, da bi u avgustu opet nastalo povećanje, koje bi pretstavljalo drugi maksimum ali daleko slabiji od martovskog (svega 6.600 na 1 ml).

GRAFIKON II.
Broj bakterija na 1 gr mulja — vlažna težina
Ribnjak »Živača«



U mulju (grafikon br. II) u 1954. godini ukupan broj i broj amonifikatora javljaju se u maksimumu u septembru.

U toku 1955. kada su uzimane probe od početka godine, ukupni broj bakterija u mulju pokazao je dva maksimuma i to proletnji: mart—april (13.800.000—14.860.000) i jesenji apsolutni maksimum u septembru preko 18.000.000. Amonifikatori pokazuju takođe dva maksimuma: letnji u julu (590.000) i jesenji apsolutni maksimum u septembru 980.000.

Celulolitičke bakterije dostižu maksimum u periodu: februar—mart (250.000) tako da se za ovu grupu mikroorganizama maksimum pojavljuje u isto vreme i u vodi i u mulju, i to apsolutni u proleće i drugi u avgustu kada dostižu 100.000 na 1 gr. mulja.

Karakteristično je, da se za ukupan broj bakterija i broj za amonifikatore javlja apsolutni maksimum u isto vreme, u letnjem periodu, i u 1954.-oj i u 1955.-oj godini, i da je taj period avgust odnosno juli. Isto tako se apsolutni maksimum za obe grupe u mulju javlja u jesenjem periodu i pada u obe godine u septembru. Iz-

raziti maksimum u mulju u toku septembra verovatno da je povezan za prethodnim maksimumom zooplanktonskih organizama, koji pada sredinom juna (pretežno Rotatoria) i sredinom avgusta (jače razviće Bosmina). Nažalost za celulolitičke bakterije nemamo podatke iz septembra meseca.

Zooplankton ima takođe jače razviće u februaru zahvaljujući brojnoj pojavi Copepoda, čime bi se mogao povezati maksimum celulolitičkih bakterija u februaru i martu, kao i izrazito jače razviće ukupnog broja bakterija u aprilu.

Za dobivene podatke o zooplanktonu imamo da zahvalimo saradniku Biološkog instituta, Anđeliji Živković, koja nam ih je stavila na raspolaganje iz svoga neobjavljenog rada.

Odnos između temperature vode i broja bakterija u njoj, kao i nekih hemiskih faktora (Tablica 6), nije uglavnom mogao da bude ustanovljen.

Tablica 6

Temperaturni i hemiski podaci za vodu ribnjaka »Živača« — 1955.

Datum	T° vode	pH	Sadržaj fosfata u mg./l.	Sadržaj sulfata u mg./l.	Sadržaj kiseonika u mg./l.
28. II.	2° C	8,4	0,12	21	12,9
28. III.	14,5° C	8,6	0,07	18	11,9
29. IV.	17° C	8,6	0,03	29	12,2
29. V.	20° C	19,5	0,36	19	8,6
29. VI.	25° C	8,8	0,09	13	18,5
29. VII.	24° C	8,9	0,14	9	13,9
29. VIII.	24° C	8,0	0,1	10	2,44

Hemiski podaci su dobiveni iz Hemiske laboratorije Zavoda za ribarstvo NR Srbije.

Rodina (9, 10), Fred, Wilson, Davenport (11) i Taylor (12) u svojim radovima takođe navode da nekakav određen odnos uglavnom nije mogao da bude ustanovljen između temperature ili pojedinih hemiskih faktora i bakterija.

Pored ovih faktora postoji i čitav niz drugih, koji utiču na izmene broja mikroorganizama. Vetar, talasanje vodene mase, kiša, udaljenost od obale i drugo, faktori su koje nismo imali mogućnost da pratimo i uzimamo u obzir.

Minder (4) je u svojim radovima na Ciriškom jezeru konstatovao periodičnost u raspodelu bakterija u toku godine. On je došao do zaključka, da je periodičnost funkcija sunčeve svetlosti. Zimi je nalazio maksimalan broj, leti minimalan, pri čemu je smanjivanje broja bakterija išlo brže u površinskim slojevima, što autor objašnjava bržim reagovanjem bakterijske mase u površinskim slojevima na pojačanu svetlosnu energiju. Po našim podacima (iako objekti nisu zgodni za komparaciju iz niza razloga) ne bi se moglo zaključiti, sudeći samo po 1955.-oj godini, koja obuhvata i letnji i zimski period, da bakterijske mase u površinskom sloju izrazito reaguju na pojačanu svetlosnu energiju.

Što se tiče procesa amonifikacije, denitrifikacije i razlaganja belančevina sa produkcijom sumpor vodonika, zastupljeni su i u vodi i u mulju. Jačina njihovog intenziteta nažalost nije merena, ali prisustvo, otsustvo i donekle stepen jačine procesa su utvrđivani odgovarajućim reagensima.

Procesi amonifikacije, nitrifikacije i razlaganja belančevina sa produkcijom H₂S-a izražajni su u mulju, a proces denitrifikacije pruža istu sliku i u vodi i u mulju.

Ako posmatramo brojnost mikroorganizama amonifikatora u vodi i u mulju, vidi se da su u mulju daleko brojniji predstavnici ove grupe i da ih je po nekoliko desetina, pa čak i preko sto puta više u mulju, nego u vodi, onda je razumljivo da je i proces amonifikacije energičniji u mulju — to bi navodilo na pretpostavku da delatnost jedne grupe mikroorganizama zavisi uglavnom od njihove brojnosti.

Za druge fiziološke grupe mikroorganizama nemamo kvantitativne podatke, nažalost, pa nismo u mogućnosti da izvršimo slična poređenja.

Nama nije ni bio cilj da pružimo osnovne zakonitosti razvića mikroflore, niti je to ostvarljivo pod uslovima ovakvog objekta gde se, pored niza prirodnih ekoloških faktora javio i čovek kao moćan ekološki faktor.

Mi smo pokušali da iznesemo dobivene rezultate i da ih dovedemo u vezu sa izvesnim faktorima, objašnjavajući ih onoliko koliko smo bili u mogućnosti.

ZAKLJUČAK:

1. Postoje jasne razlike između broja mikroorganizama u vodi i mulju i zastupljenost bakterija je daleko veća u mulju.

2. Maksimum za ukupan broj mikroorganizama i broj amonifikatora u vodi je u letnjim mesecima: juni—juli, a izraziti maksimum u mulju je u septembru mesecu.

3. Procesi: amonifikacija, nitrifikacija i razlaganje belančevina sa produkcijom sumpor-vodonika su izražajniji u mulju.

4. Između temperature vode i nekih od hemiskih faktora s jedne strane i broja bakterija u vodi s druge strane nije nađena neka određena veza.

Summary

The living world of micro-organisms is very important ecological factor in water-mediums. It is known, that microbes act complexed exchanges and transformations of matter in water and in silt, which by its function are liable organic leavings and unorganic salts. Science is brightened today its roll in passing round of matter and it begins to study the dynamic of these processes.

Microorganisms are a big factor in the sustenance of water-animals, specially those onecellings. In the series of composite and debatable problems of sustenance of water-organisms, the sustenance of zoo-plactons is a problem, which in, at least lighted the roll of microorganisms-bacteriums.

For the normal evolution and growth of fishes and fry in fish-ponds it is necessary to order conditions of exterior medium a sufficient provision for life. The natural food act a big roll in this case, what can be realized with admixture of mineral — and organic-manure that is with increasing of natural productivity of fish-pond. The supplement of those manures influences on the water-medium. There is developing the biomass of microorganisms which makes condition the evolution of zooplanktons, one link of chain in sustenance of fisher. The different microbiological processes, as result in the period of manuring, make successive stronger or fainter exchange in water-layer of fish-pond and in his silt. In these mediums the act of microorganisms is continually, only it is of different nature and different intensity not only in different yearly-periods but also during one day.

By us, it is next to nothing done on study of character and roll of bacteriums in sheet of waters and separately in fish-ponds.

Con because that till today on our fish-ponds are not done bacteriological and microbiological researches, but heaving in sight our possibilities in such work, we have begun with microbiological researches on the fish-pond »Živača« with point to acquire orientationally learning on thickness of planting of bacterial populations of this object.

In comparisons with quantitative analysis we tried to get conception about qualitative contents and about strength of particular processes, which are the product of act of special physiological groups of bacteriums.

We wanted also to get a idea of seasons-hesitation of bacterial population as in water so in silt.

From these researches we can lead out following.

CONCLUSION

1. There are big differences between the number of microorganisms in water and silt and this number of bacteriums is much bigger in the silt.

2. In summer-months June-July is in the water the maximal number of microorganisms and amonificators; this maximum is in the silt in September.

3. Processes: amonification, nitrification and destroying of albumen beside the production of H_2S are more characteristic in silt.

4. Between the temperature of water and some chemical factors, on the one hand, and number of bacteriums, on the other hand, there is no determined connection.

LITERATURA

1. Fred E. B., Wilson, F. G. and Davenport: The distribution and significance of Bacteria in Lake Mandota — Ecology 1924; 5.
2. Minder, L.: Über den Bakteriengehalt Zürich-sees. Natur. Ges. in Zürich, H. 3—4, 1927.
3. Snow L. a. Fred E.: Some characteristics of Bacteria in Lake Mendota. Trans. Wis. Acad. Ser. k 22, 1926.
4. Taylor C. B.: I Distribution of Bacteria in English Lakes. Jour of Hyg. Vol. XL. No. 6. 1940.