

# Bakterijske bolesti riba uzrokovane uvjetima sredine

J. Obradović

Ribe su u doba ikre, ličinke ili kao adulti okružene velikim brojem raznih mikroorganizama. Među njima su u velikom broju zastupljene bakterije. Većina od njih ne nanosi ribama nikakve štete te ih svrstavamo u apatogene. Međutim, postoje i patogene koje u doticaju s ribljim organizmom izazivaju jače ili slabije promjene u tkivu. Apatogene bakterije mogu u izvjesnim slučajevima postati patogene za riblji organizam, te takve smatramo uvjetno patogenim bakterijama.

Uvjetno patogene bakterije mogu biti one koje se fiziološki nalaze u određenim vrstama voda. To su npr. u salmonidnim vodama *Aeromonas hydrophila* (Buchanan i Gibbons, 1975), *Aeromonas salmonicida* (Hofer, 1906), *Chondrococcus columnaris* (Anacker i Ordal, 1975), *Aeromonas shigelloides* (Shotts i sur., 1972) i u ciprinidnim vodama *Aeromonas punctata* (Schäperclaus, 1972), *Pseudomonas fluorescens* (Buchanan i Gibbons, 1975).

Uvjetno patogene bakterije mogu biti one, koje u vodu dospjevaju s raznim zagađivačima. To su one vrste, koje se nalaze u organskim zagađivačima kao što su feces i urin toplokrvnih životinja. U takvu grupu bakterija pripadaju slijedeće: Vrsta *Edwardsiella* čija je patogenost utvrđena za patuljastog somića (*Ictalurus nebulosus*) (Hawke, 1979) i nalazi se u vodi u kojoj su prisutni organski zagađivači kao što su urin i fekalije toplokrvnih životinja (Roberts, 1978). Vrsta *Nocardia* čija je patogenost utvrđena za pastrvu (*Salmo gairdneri* Rich.) (Snieszko i sur. 1964), potočnu zlatovčicu (*Salvelinus fontinalis* Mitchell, 1815.) i druge (Fijan, 1974) a čiji put prenošenja još nije utvrđen (Roberts, 1978) no kako je ta vrsta patogena za ljude najvjerojatnije se i prenosi organski zagađenom vodom. *Pasteurella pfaffi* izazvala je masovni pomor riba u Americi a uzročnik je bolesti kod ptica i toplokrvnih životinja (Reichenbach-Klinke, 1974) te najvjerojatnije u vodu dospjeva preko njihovih izlučevina. *Clostridium botulinum*, bakterija koje se razmnožava na staroj organskoj materiji u vodi i postaje patogena za ribe u slučaju konzumacije takve materije zbog svojih toksina, što znači da do intoksikacije uslijed ove bakterije može doći u riba jedino kod jačeg organskog zagađenja vode (Roberts, 1978.). *Streptococcus faecalis*, koji se izlučuje fecesom toplokrvnih životinja u riba izaziva promjene u mišićnom tkivu i septikemiju (Roberts, 1978).

Faktori koji utječu da takve uvjetno patogene bakterije prijedu u za riblji organizam patogene su faktor okoline i faktor ishrane koji u većoj ili manjoj mjeri izazivaju oslabljenost organizma.

Kod intenzivnog uzgoja riba, što je kod nas naročito izraženo kod uzgoja salmonida, riblji organizam je

isključivo ovisan o umjetnoj hrani. U koliko je takva hrana loše izbalansirana ili nedostaju određeni esencijalni mikroelementi i vitamini a riba nije u mogućnosti da ih primi drugim putem (prirodnom hranom), dolazi do primarne promjene u stanicama pojedinih tkiva (Malinkova, 1980; Gas, 1972; Gas i Sertay, 1972) te posljedično tome do cjelokupnog oslabljenja organizma. Ponekad deficienca određenih komponenti stvara čak i predispoziciju za određena oboljenja (Wedemeyer i Ross, 1973.). Kako riba određene količine mikroelemenata prima direktno iz vode, to se prema nekim autorima (Malinkova, 1980) vrlo dobri rezultati pri intenzivnom uzgoju postižu izradom recepture hrane za određenu vrstu riba pojedinačno za svaku lokaciju, ovisno o rezultatima analize vode. Na osnovu rezultata do kojih su došli navedeni autori, možemo zaključiti, da je riba nakon perioda gladovanja, kao npr. ciprinidi nakon prezimljenja ili deficitarne ishrane primljivija za infekciju, te da za nju inače uvjetno patogeni mikroorganizmi postaju patogeni.

U faktorima okoline osim zagađenja vode organskim zagađivačima svakako treba obratiti pažnju i na zagađenost određenim kemijskim polutantima i kemizmu vode.

Pri promjeni kemizma vode (naročito količina otopljenih minerala, pH a zatim i drugih) dolazi do vrlo finih promjena u membranama stanica i njihovoj citoplazmi. Da bi to organizam mogao podnijeti bez štetnih posljedica takve se promjene moraju odvijati postepeno. U praksi čovjek vrlo često izaziva nagle promjene kemijskog sastava vode bilo izljevima otpadnih produkata tvornica, bilo svjesnim unošenjem kemijskih i mineralnih supstanci u ribnjak. S velikom vjerojatnošću može se zaključiti, da je na izgled zdravi organizam oslabljen uslijed pretrpljenog iznulta i da kao takav posjeduje predispoziciju za ulaz infekta i razvoj bolesti.

Utjecaj zagađenosti kemijskim polutantima može biti dvojak, te ovisi o njihovoj koncentraciji i načinu djelovanja. Tako kod određenih zagađenja dolazi do masovnog pomora riba, dok kod drugih, polutanti djeluju protrahirano (Zambriboršć i Lay, 1976; Prein i sur., 1978; Szollosi i Vámos, 1975) ili akumulativno, kada najvjerojatnije dolazi do teško uočljivih promjena i oštećenja u organima. Sigurno je, da utjecaj koji je utvrđen u promjenama među populacijama autohtonih bakterija u vodi (Stilinović, 1979; 1979a) obuhvaća i utjecaj na organizam riba što ponovo rezultira njegovom oslabljenošću a uvjetovano time i smanjenjem prirodne otpornosti na infekciju.

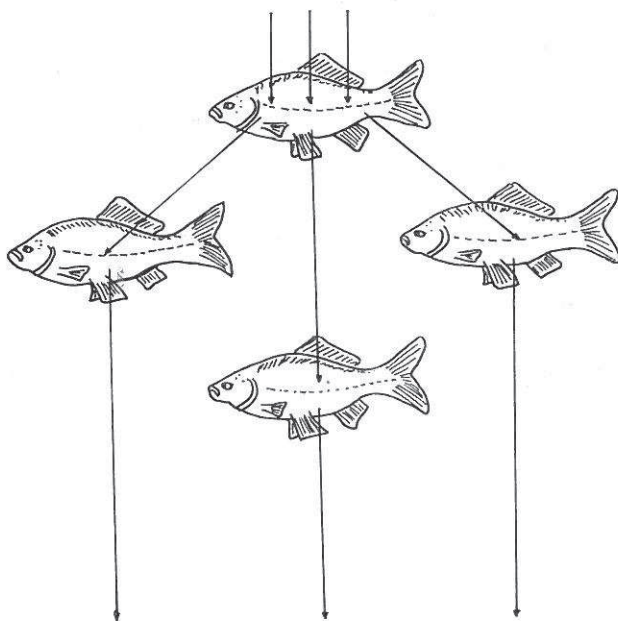
Ovi izneseni rezultati istraživanja mnogih autora očito nas upozoravaju, da su bolesti riba izazvane bakterijskim infekcijama vrlo često samo sekundarne naravi. Primarni uzrok je oslabljeni organizam uslovljen neadekvatnim faktorima životne sredine određene vr-

Dr Jasna Obradović, Institut »Ruđer Bošković« OOUR centar za istraživanje mora, Zagreb.



ste kojemu je prirodna otpornost smanjena do granice, kada uvjetno patogeni organizmi postaju patogeni. Zagađenost vode stalno se povećava što pruža izvanredan medij za stvaranje novih sojeva bakterija na koje riba još nije stvorila otpornost. Tako se u svijetu stalno otkrivaju nove bolesti i uzroci ugibanja uzrokovani novim ili nepoznatim vrstama bakterija (Kimura i sur., 1978; Hastein, 1977.). Prema iskustvima pojedinih autora (Burrows i Combs, 1968); Piggins i Lawrie, 1974) da bi se uzgoj zaštitio od bolesti, najprihvatljivije rješenje je sistem recirkulacija ili detaljne filtracije pomoću kojeg se riba može uzgajati u teoretski sterilnim uslovima. U uslovima našeg uzgoja ribnjaci se napajaju iz otvorenih voda u koje se izliva kanalizacija i ispusni kanali raznih tvornica (Obradović i sur., 1982) a prema nekim našim istraživanjima takva je voda u ribnjacima sasvim neispravna sa sanitarnog stanovišta.

Prema tome očito je, da se i bakterijska etiologija bolesti u riba treba sagledavati sa daleko šireg aspekta nego što je to do sada rađeno.

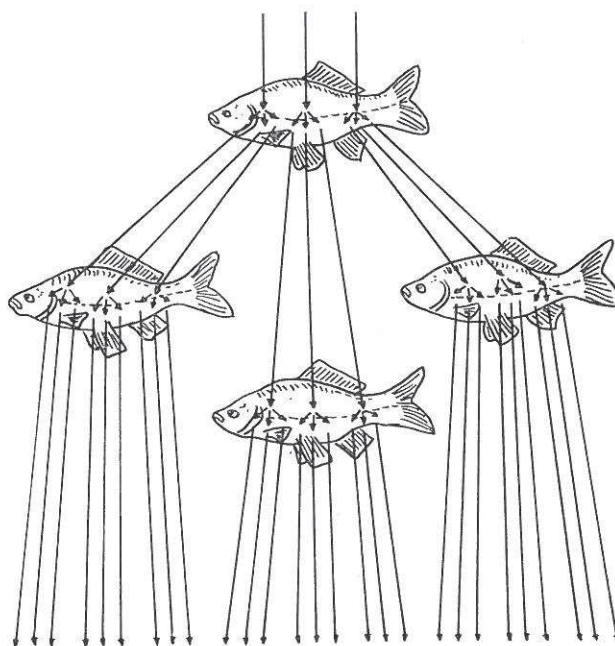


Slika 1.

Prilog:

Slika 1. prikazuje odnos uvjetno patogenih bakterija u primjernim uslovima sredine i ribe. Iako je mikroorganizam prisutan u vodi ili čak u ribi, radi prirodne otpornosti organizma ribe, on se ne može namnožiti ni izazvati patološke promjene. Prema tome, iako on perzistira i dalje njegov se broj ne povećava.

Slika 2. prikazuje odnos istih bakterija u lošim uvjetima sredine i ribe. Riba je primljiva za infekciju, a njena oslabljena otpornost ne može suzbiti razmnožavanje bakterija i njihovo patogeno djelovanje, te dolazi do razvoja bolesti. Preko izlučevina ili nakon ugibanja ribe, broj bakterija u vodi se povećava i infekcija se širi na veći broj jedinki.



Slika 2.

Usporedbom slike 1. i 2. vidljivo je, da kod loših uvjeta sredine dolazi ili do razvoja vidljivih simptoma bolesti i posljedičnog ugibanja ili pak do daljnjeg oslabljenja organizma za koji je sada dovoljan i manji insult (transport, povišenje temperature, promjena pH, disbalans otopljenih plinova u vodi, prisutnost i manje količine patogenog infekta) da dođe do masovnijeg ugibanja riba.

## SUMMARY

### Bacteriological diseases of the fish caused by some changes in the environment

To date much has been done on the determination, diagnostics and the treatment of diseases in the fish, but unfortunately little has been done on securing such conditions in which diseases would not have appeared in the first place. Having this in mind we tried to find out to what a degree changes in the environment are important as primary factors for the occurrence of diseases in the fish. We believe that the presence of an ever increasing number and variety of bacteria in the water, of which a great number are conditionally pathogenic for the fish, as well as the weakened organisms of the fish caused by the rapid changes in the chemical composition of the water (different treatments of water in ponds) and the amount of chemical pollutants reaching the ponds from the river waters are the most important factors influencing the appearance of diseases in fish. We conclude that the etiology of the diseases in the fish is gradually being changed and therefore conditionally pathogenic microorganisms become primary pathogenic.



## LITERATURA

- Anacker, R. L. i E. J. Ordal (1975): Studies on the Myxobacterium *Chondrococcus columnaris*. II Bacteriocins, J. Bact., 78, 33—40.
- Buchanan, R. E. i N. E. Gibbons (1975): Bergey's manual of determinative bacteriology, 11th ed., Williams and Wilkins Company, Baltimore.
- Burrows, R. E. i B. D. Combs (1968): Controlled environments for salmon propagation, Progressive fish-culturist, 123—168.
- Fijan, N. (1974): Bolesti riba i rakova, Zagreb.
- Gas Nicole (1972): Cytophysiologie-Alterations structurales du muscle blanc de carpe (*Cyprinus carpio* L.) au cours du jeûne prolongé, C. R. Acad. Sc. Paris, 275 (25 septembre) serie D—1403.
- Gas Nicole i A. Serfaty (1972): Cytophysiologie du foie de carpe (*Cyprinus carpio* L.). Modifications ultrastructurales consecutives au maintien dans des conditions de jeûne hivernal, J. Physiol. Paris, 64, 57—67.
- Hastein, T. (1977): A study of *Vibrio anguillarum* from farmed and wild fish using principal components analysis, J. Fish. Biol., 11, 69—75.
- Hawke, J. P. (1979): A bacterium associated with disease of pond cultured channel catfish, *Ictalurus punctatus*, J. Res. Board Can., 36, 1508—1512.
- Hofer, B. (1906): Handbuch der Fischkrankheiten, Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Kimura, N., H. Wakabayashi i S. Kudo (1978): Studies on bacterial gill disease in salmonids I. Selection bacterium transmitting gill disease, Fish Pathology, 12 (4), 233—242.
- Malinkova, E. M. (1980): O novih vidah i recepturah kormov dlja molodilososevih, Ribnoe hozjajstvo, 2, 32—34.
- Obradović, J., B. Maran i R. Sabočanec (1982): Papillomatosis in the sheat-fish (*Silurus glanis*), u štampi.
- Piggins, D. J. i J. P. Lawrie (1974): Cost of production of artificially reared salmon smolts, Ann. Rep. Salm. Res. Trust, 19, App. I.
- Prein, A. E., G. M. Thie, G. M. Alink i J. H. Koemen (1978): Cytogenetic changes in fish exposed to water of the river Rhine, Science of the Total Environment, 9, 287—291.
- Reichenbach-Klinke, H. H. (1974): Der Süßwasserfische als Nährstoffquelle und Umweltindikator, Stuttgart.
- Roberts, R. J. (1978): Fish pathology, Bailliere Tindal, London.
- Schäperclaus, W. (1972): Orale und pareterale aktive Immunisierung von Karpfen gegen *Aeromonas punctata*, Archiv für Experimentelle Veterinärmedizin, 26 (5), 864—874.
- Shotts, E. B., J. L. Gaines, L. Martin, i A. K. Prestwood (1972): *Aeromonas*-induced deaths among fish and reptiles in an eutrophic inland lake, Journal of the American Veterinary medical association, 161 (6), 603—607.
- Snieszko, S. F., G. L. Bullock, C. E. Dunbar i L. L. Pettijohn (1964): Nocardial infection in hatchery-reared fingerling rainbow trout (*Salmo gairdneri*), J. Bact., 88, 1809—1810.
- Stilinović, B. (1979): Zastupljenost nekih fizioloških grupa bakterija u površinskim vodama različite kvalitete, Drugi kongres ekologija Jugoslavije, Zagreb.
- Stilinović, B. (1979 a): The application of the replica technique in investigations of physiological groups of bacteria in surface waters, Acta Bot. Croat., 38, 71—77.
- Szöllösi, Gy. i R. Vámos (1975): The pollution of the lake Palić, Symp. Biol. Hung., 181—187.
- Zambriboršč, F. S. i Buy Lay (1976): Vlijanije geksaklorama (GHCG) i klorofosa na segoljetkov ostronosu *Mugil saliens* Risso, Vaprosi ihtiologiji, 16, 5 (100), 930—936.
- Wedemeyer, G. i A. J. Ross (1973): Nutritional factors in the biochemical pathology of corynebacterial kidney disease in the coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*), J. Fish. Res. Board Can., 30 (2) 296—298.

\* Zahvaljujem SIZ-u za znanost na tehničkoj i materijalnoj pomoći pri izradi ovog rada.

## OBAVIJEST

JUGOSLAVENSKO IHTIOLOŠKO DRUŠTVO — ZAGREB  
 IHTIOLOŠKO DRUŠTVO CRNE GORE — TITOGRAĐ  
 POSLOVNA ZAJEDNICA SLATKOVODNOG RIBARSTVA JUGOSLAVIJE — ZAGREB  
 POSLOVNA ZAJEDNICA MORSKOG RIBARSTVA — ZAGREB

### ORGANIZIRAJU U TITOGRAĐU

- Savjetovanje i Godišnju skupštinu JID-a 22. 4. godine 1983.  
 Tema Savjetovanja je: DOPRINOS NAUKE RAZVOJU RIBARSTVA
- Sastanak stručnih sekcija 23. 4. 1983. god.  
 Šaranska — Aktualni problemi uzgoja šaranskog mlada  
 Pastrvska — Aktualni problemi uzgoja pastrva  
 Marikultura — Mogućnosti razvoja marikulture na području Jadrana

Mole se zainteresirani da naslove svojih referata sa kratkim sadržajem dostave do 15. 3. 1983. godine na adresu:

AGROEKONOMSKI INSTITUT TITOGRAĐ  
 Dr DRECUN ĐORĐIJE  
 Tuški put bb  
 81000 TITOGRAĐ  
 Telefon: 081/31-111

Preporuča se referentima da referate pripreme za štampanje u časopisima »Ichtiologija« i »Ribarstvo Jugoslavije« prema njihovoj vlastitoj želji.

PREDSJEDNIŠTVO JID-a