



Naučni i stručni radovi

Pojava bakterijskog nefritisa u kalifornijskih pastrva (*Salmo gairdneri* Rich.) Nakon masovnog uginuća uslijed neadekvatne hrane i načini liječenja

V. Križanac, Z. Teskeredžić

UVOD

Bakterijski nefritis ili korinebakterioza je subakutna do kronična bakterijska infekcija salmonida uzrokovana diplobacilom *Corynebacterium* sp. Bolest najčešće zahvaća mlad svih vrsta pacafičkog lososa (*Oncorhynchus* sp.), atlanskog lososa (*Salmo salar* L.), potočne zlatovčice (*Salvelinus fontinalis* M.), potočne pastrve (*Salmo trutta fario* L.), pa i nešto otporniju kalifornijsku pastrvu (*Salmo gairdneri* Rich.).

Bolest je prvi put utvrđena 1935. g. u SAD (Belding i Merrill, cit Earp i sur. 1953.). Transportima ikre, mlada i matica bolest se uskoro proširila iz SAD u ostale dijelove svijeta. U Jugoslaviji je prvi slučaj bakterijskog nefritisa utvrđen na jednom ribogojilištu u Sloveniji 1973. g. (Fijan 1977.). Premda je bolest utvrđena u Jugoslaviji kasnije nego u drugim dijelovima svijeta, postoji vjerojatnost da se ona u nas pojavila i znatno ranije (Fijan usmeno saopćenje).

Od bakterijskog nefritisa češće oboljeva riba u ribogojilištima koja se snabdjevaju vodom siromašnijom na otopljenim mineralima (Waren 1963. a). Bolest se obično javlja u proljetnim mjesecima prilikom porasta temperature vode. Earp i sur. (1953.), te Wolf i Dumb ar (1959. a) su potvrdili da bitnu ulogu u nastanku i razvoju bolesti ima temperatura vode. Autori su u svojim pokusima uspjeli pokazati da do pojave bolesti dolazi pri temperaturama vode od 7 do 12°C, te pri umjetnom i prirodnom oštećenju kože riba uz prisutnost bakterijskog uzročnika. Osim ozljeda na koži, ulazna vrata infekcije može biti i probavni trakt i to u slučajevima, kada se zdrava riba hrani neprokuhanim ribama uginulim od bakterijskog nefritisa (Wood i Wallis 1955.). Međutim Wolf

i Dumb ar (1959. a) nisu uspjeli izazvati infekciju kod potočne zlatovčice hraneći je hranom u koju su dodali bakterije. I pojedini hranidbeni sastojci imaju znatnog utjecaja na morbiditet i biokemizam patogeneze bakterijskog nefritisa. Analizirajući bubrežne funkcije, hematopoetsku aktivaciju, kiselo baznu ravnotežu, metabolizam ugljikohidrata i aktivaciju hipofize, Wedemeyer i Rose (1973) su utvrdili da jedan od kukuruznih gluteina, te brašno pamučnog sjemena (izoprotein) dani u hrani za pastrve utječu na pojavu i učestalost bolesti. Međutim u slučaju kukuruznog gluteina bila je daleko izražajna nespecifična stres infekcija.

Uzročnik bakterijskog nefritisa je otporan na pojedina ljekovita sredstva. Liječenje je dugotrajno i provodi se antibiotikom ili sulfonamidskim preparatima. Snieszko i Griffin (1955) su vršili testiranje sulfomerazina, sulfanilamida, sulfadiazina, sulfatiazola, gentrisina, kloramfenikola, teramicina i aueromicina. Najbolje rezultate u liječenju bolesti postigli su sa sulfonamidskim preparatima. Bolest su uspješno liječili sulfametacinom i sulfadiazinom Rucker i sur. (1951), Earp i sur. (1953), te Wood i Wallis (1955). Sulfonamidski preparati su imali značajniji ljekoviti učinak samo u aktivnim slučajevima bolesti. Najbolji rezultati u liječenju kod akutnih i kroničnih tokova bolesti postignuti su upotrebom eritromicin tiocijanata (Wolf 1964).

Slučaj bakterijskog nefritisa kojeg želimo opisati je drugi slučaj registriran od strane stručnjaka u našoj zemlji. Međutim kako su slučajevi bolesti u posljednje vrijeme učestaliji, a zapažena je i reinfekcija na jednom ribnjaku u Sloveniji (Križanac 1979. — neobjavljeno), to smo bili mišljenja da ribarske stručnjake na salmonidnim ribnjacima upoznamo sa ovom bolešću. U ovom radu prikazujemo etiologiju, tok, način utvrđivanja i liječenje bakterijskog nefritisa pastrva na jednom ribogojilištu u Jugoslaviji.

Mr Vanči Križanac, mr Zlatica Teskeredžić znanstveni asistenti, Institut »Ruder Bošković«, Centar za istraživanje mora, Zagreb.

MATERIJALI I METODE

Pastrvski predkonzum težine između 150 i 200 g hranili su na ribogojilištu peletiranom hranom br. 4, a mlad težine između 100 i 150 g hranom br. 2. Riba je bila smještena u 20 bazena veličine 27 x 6 x 0,6 m čija su dna i stranice bile popločene betonskim pločama, a na krajevima bazena nalazili su se betonski upusti odnosno ispusti.

Uzorke hrane br. 4 i 2 za kemijsku i bakteriološku analizu uzeli smo iz deset vreća, dobro izmješali svaku hranu posebno i napravili skupni uzorak. Od skupnog uzorka uzeli smo po 1 kg hrane i spakirali u papirnate vreće zajedno sa deklaracijom proizvođača. Uzorke smo dostavili na kemijsku, bakteriološku i analizu na aflatoksin u Centar za peradarstvo Veterinarskog fakulteta u Zagrebu.

Zdravstvene preglede riba vršili smo 27, 31, 46, 53 i 88 dan od početka hranidbe hranom br. 4, odnosno 16, 20, 35, 42 i 77 dan od početka hranidbe hranom br. 2. Prilikom svakog zdravstvenog pregleda pretražili smo patoanatomski i mikroskopski po 40 riba. Mikroskopski smo pregledavali sluz sa kože, škržne listiće i bris sluznice probavnog trakta. Uzorke riba za patohistološku i mikrobiološku pretragu uzeli smo 46, 53 i 88 dan od početka hranidbe hranom br. 4, odnosno 35, 42 i 77 dan hranidbe hranom br. 2.

Za patohistološku pretragu uzimali smo dijelove bubrega, jetre i slezene pri čemu smo dijelove organa stavili u epruvete sa 5% formalinom. Za mikrobiološku pretragu uzimane su cijele ribe, koje su transportirane u termoizolacionoj kutiji sa ledom. Istovremeno je uziman i uzorak od 1 l vode iz dovodnog kanala pri čemu je izmjerena i temperatura vode. Patohistološku pretragu organa vršio je Zavod za patološku anatomiju, a analizu vode Zavod za zoohigijenu, Veterinarskog fakulteta u Zagrebu.

Mikrobiološke pretrage smo napravili tako da smo oezom ušli u bubreg, jetru i slezenu, uz predhodno spaljivanje površine organa na mjestu ulaska, zatim smo dobivene uzorke tkiva razmazali sa kapljicom vode na predmetnicu i bojili ih po Gramu.

Liječenje riba proveli smo sa sulfadimidinom i eritromicinom koje proizvodi »Pliva«. Predkonzum, konzum i mlad u bazenima 1—10 liječili smo sulfadimidinom. Doza lijeka za prvih 7 dana iznosila je 25 g sulfadimidina na 100 kg ribe, a zatim smo je smanjili na 13 grama kroz narednih 21 dan. Mlad u bazenima od 11—20 liječili smo eritromicinom. Doza lijeka iznosila je 10 g na 100 kg ribe kroz 21 dan.

Dnevne doze lijekova izračunali smo prema količini ribe u bazenima.

Lijekove smo davali u hrani. Prije dodavanja lijekova, peletiranu hranu smo lagano navlažili, zatim smo dodali lijek, te sve zajedno dobro izmješali. Ovako pripremljenu ljekovitu hranu davali smo ribama u prvom ili drugom dnevnom obroku.

Ribe smo, osim hranjenja ljekovitom hranom, kupali u kupki Omnisana čiji je proizvođač »Pliva«. Kupanje smo provodili 5 puta po 3 dana uzastopno, rano ujut-

ro prije prvog obroka u razmacima od 10 dana između svakog trodnevnog kupanja. Doza je iznosila 20 ml Omnisana na 1 m² vode kroz 1 sat, ili dok riba izdrži, uz zatvaranje protoka vode.

Zdravstveno stanje riba kontrolirali smo razudbom, te je svaki put pregledano po 40 riba, a napravljeni su i razmazi obojani po Gramu.

Temperaturu vode mjerili smo tokom cijelog praćenja zdravstvenog stanja riba.

REZULTATI

Hrana za pastrve br. 4 u količini od 10650 kg dopremljena je na ribogojilište 4. 2. 1978. g., a hrana br. 2 u količini od 2000 kg 15. 2. 1978. g. Drugi dan po dopremi hrane započelo se je sa njenim prihranjivanjem.

Kroz 27 dana od početka hranjenja pohranjeno je 4400 kg pastrvske hrane br. 4, a kroz 16 dana od početka hranjenja 1150 kg hrane br. 2. U toku 25 dana hranidbe hranom br. 4 i 14 dana hranidbe hranom br. 2 uginulo je ukupno 10110 komada, a u daljnjih 6 dana još 5369 komada pastrva. Od ukupno 15476 komada uginulih pastrva bilo je 12894 komada mlada i 2276 komada ostalih uzrasnih kategorija riba. Redovnom uginuću pripisali smo 2% što iznosi 309 komada pastrva.

Prilikom uzimanja hrane (3 uzorka hrane br. 4 i 2 uzorka hrane br. 2) za kemijsku i mikrobiološku pretragu drugi i petnaesti dan od početka hranidbe, primjećeno je da hrana odstupa od svog fizikalnog izgleda. Hrana se lako mrvila, bila je zelenkasto-žute boje, u strukturi peleta dominirale su žute krupne i tvrde čestice, a i sama dužina i širina peleta (4 i 2 mm) odstupala je od veličine propisane za tu vrstu hrane. U vrećama sa peletama bilo je više od 50% prašine.

Kemijska analiza uzoraka hrane br. 2 i br. 4 utvrdilo je da hrana odstupa u postotku sadržanih elemenata od postotka navedenog u deklaraciji. Količina sirovog proteina bila je prosječno manja u uzorcima hrane br. 2 za 6,235%, a kod uzoraka hrane br. 4 za 5,87% od navedenog u deklaraciji. Postotak pepela bio je prosječno 0,38% veći u hrani br. 2, a količina vlage bila je prosječno 1,55% veća u hrani br. 4 od navedenog u deklaraciji. Osim toga kao jedan od sastojaka u smjesi korištena je kukuruzna prekrupa koja inače nije uobičajeni dio u hrani za salmonide. Rezultati kemijske analize hrane prikazani su u tablici 1.

Rezultati mikrobiološke pretrage ukazali su na onečišćenje hrane sa većom količinom bakterija *Bacillus sp.*, *Micrococcus sp.* i *Sarcina flava*, te pljesnima *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *Mucor sp.*, *Rhizopus nigricans* i *Rodothorulla rubra*. Pretraga na aflatoksin bila je negativna. Rezultati mikrobiološke pretrage hrane prikazani su u tablici 2.

Tablica 1. Rezultati kemijske analize hrane za pastrve

Broj uzoraka	Veličina hrane	Sirovi protein %	Sirova mast %	Pepeo %	Vlaga %
1	2 mm	44.29	9.01	12.28	9.25
2	2 mm	43.24	8.78	12.48	8.65
3	4 mm	39.81	7.96	10.41	11.14
4	4 mm	36.00	7.46	10.33	11.75
5	4 mm	41.58	8.14	10.32	11.75
Deklarirano	2 mm	min. 50	—	max. 12	max. 10
	4 mm	min. 45	—	max. 12	max. 10

Sastav smjese: kukuruzna prekrupa, prekrupljene žitarice, sporedni proizvodi ind. ulja, ind. alkohola i vretnja, ind. šećera, hranjiva životinjska porijekla, mineralna hranjiva i premiks.

Zdravstvenim pregledom riba 27. i 31. dan od početka hranidbe hranom br. 4 odnosno 16. i 20. dan od početka hranidbe hranom br. 2 našli smo na dnu bazena veću količinu uginule ribe. Ugibanja su bila naročito velika u bazenima br. 7, 12, 16, 17, 18, 19 i 20 u kojima se nalazio mlad. Veći broj riba koje su bile pred ugibanjem plivale su nepravilno se okrećući oko uzdužne ili okomite osi. Ostala riba u bazenima bila je grupirana uz stranice bazena ili na dotoku vode. Riba je obično plivala sa glavom okrenutom prema ispuštu za vodu, široko otvorenih škržnih poklopaca sa natečenim škragama tamno crvene boje, ubrzano dišući. Na koži smo našli povećanu količinu sluzi sa mnoštvom sitnih smeđih i žutih čestica. Škržni listići su bili sljepljeni, a škržni lukovi obloženi debljim slojem sluzi, u kojoj su se vidjele nakupine manjih i većih čestica žute ili smeđe boje. Analni otvor i njegova okolina bili su zacrvenjeni i otečeni.

Mikroskopskom pretragom nativnog preparata škruga i brisa sa kože utvrdili smo mnoštvo većih i manjih

sivo-smeđih ili žutih čestica, jaku prokrvavljenost škržnog parenhima i zadebljanje vanjskog jednoslojnog epitela škržnih listića.

Patološko anatomskom razudbom na unutrašnjim organima utvrdili smo masnu degeneraciju jetre, lagano povećanje slezene i jaku kataralnu, a kod pojedinih pastrva i kataralno hemoragičnu upalu probavnog trakta.

Mikroskopskom pretragom sluzi, kože i škržnog parenhima 46. i 53. dan od početka hranidbe ribe hranom br. 4, te 35. i 42. dan hranidbe hranom br. 2 utvrdili smo zadebljanje epitela škržnih listića, te veliki broj parazita iz porodice *Trichodina sp.* i *Dactylogirus sp.* koje nismo utvrdili u ranijim zdravstvenim pregledima. Razudbeni nalaz pokazao nam je, da od 40 pretraženih riba 26 ima izrazito povećanje slezene i jetre, u čijem parenhimu su se nalazila nekrotična žarišta i cistične tvorbe, jako povećanje bubrega sa mnogobrojnim milijardnim nekrotičnim žarištima, a u stražnjem dijelu veliku cističnu tvorbu ispunjenim mutnim kašastim sadržajem, te jaku kataralnu upalu probavnog trakta.

Patoanatomski nalaz na parenhimatoznim organima, naročito bubrežim, ukazao je na bakterijski nefritis. Rezultati analize vode također su ukazivali na mogućnost razvoja i pojave bolesti. Naime ukupna tvrdoća iznosila je 9,9° d, a kalcijeva tvrdoća 7,7° d, dok je količina otopljenog kalcija iznosila 50,5 mg/l, a magnezija 5,3 mg/l. Pretraženi uzorak vode prema dobivenim rezultatima spadao bi među neke vode (5 — 10° d) koje pogoduju razvoju uzročnika i nastanku bolesti. Također i temperature vode koje su se kretale od 6 — 8°C od veljače do svibnja pogodovale su nastanku i razvoju bolesti. Međutim bojenjem bubrežnog razmaza po Gramu i mikroskopskom pretragom nismo uspjeli utvrditi diplobacil *Corynebacterium*. Istovremeno pato-histološki nalaz bio je sličan promjenama koje su opisane kao proliferativna bubrežna bolest kalifornijske pastrve (Ferguson i Needham 1978).

Tablica 2. Rezultati bakteriološke i mikrološke pretrage

Uzorak	Veličina hrane	Bakterije		Plijesni	
		Vrsta	Broj na podlozi	Vrsta	Broj na podlozi
1	2 mm	Sarcina flava, Bacillus sp.	148.000	Aspergillus fumigatus, Rhizopus nigricans, Rodothorulla rubra	133.000
2	2 mm	Sarcina flava, Bacillus sp.	44.000	Aspergillus fumigatus, Rhizopus nigricans, Rodothorulla rubra	115.000
3	4 mm	Sarcina alba	77.000	Aspergillus flavus	100.000
4	4 mm	Micrococcus sp., Sarcina flava, Escherichia coli	101.000	Aspergillus fumigatus, Mucor sp.	112.000
5	4 mm	Micrococcus sp., Bacillus sp.	81.000	Aspergillus fumigatus, Mucor sp.	107.000

Pretraga na aflatoksine je negativna

Uzimanje uzoraka promjenjenih organa od bolesnih riba ponovili smo 88. dan od početka hranidbe neadekvatnom hranom. Prilikom patohistološke pretrage nađene su promjene koje odgovaraju bakterijskom nefritisu, a u bubrežnom razmazu obojanom po Gramu bili su prisutni mnogobrojni diplobacili *Corynebacterium*.

Liječenje

Liječenje bolesti započeli smo 10. 5. 1978. g. Ribu u bazenima od 1 — 10 kod kojih su ugibanja bila manja, a razudbom nađene promjene na organima daleko lakše tretirali smo sulfadimidinom u hrani. Ribu u bazenima 11 — 20 kod kojih je broj uginuća bio vrlo visok, a intenzitet promjena na organima vrlo izražen tretirali smo eritromicinom u hrani. U tablici 3a i 3b prikazane su dnevne doze lijekova koje smo obračunali prema količini ribe u bazenima.

Tablica 3a. Liječenje bakterijskog nefritisa sulfadimidinom u hrani

Datum od — do	Broj bazena	Količina ribe u kg	Sulfadimidin	
			25 g/100 kg/7 dana	13 kg/100 kg/21 dan
10. 5. — 6. 6. 78.	1	3.935 kg	980 g	510 g
10. 5. — 6. 6. 78.	2	1.883 kg	470 g	230 g
10. 5. — 6. 6. 78.	3	1.357 kg	330 g	170 g
10. 5. — 6. 6. 78.	4	3.527 kg	870 g	450 g
10. 5. — 6. 6. 78.	6	1.796 kg	450 g	230 g
10. 5. — 6. 6. 78.	9	4.947 kg	1.200 g	640 g
10. 5. — 6. 6. 78.	10	1.820 kg	450 g	230 g

Tablica 3b. Liječenje bakterijskog nefritisa eritromicinom u hrani

Datum od — do	Broj bazena	Količina ribe u kg	Eritromicin
			10 g/100 kg/21 dan
10. 5. — 30. 5. 78.	12	3.511 kg	350 g
10. 5. — 30. 5. 78.	13	3.183 kg	320 g
10. 5. — 30. 5. 78.	14	2.849 kg	280 g
10. 5. — 30. 5. 78.	15	2.089 kg	200 g
10. 5. — 30. 5. 78.	16	2.054 kg	205 g
10. 5. — 30. 5. 78.	17	2.024 kg	200 g
10. 5. — 30. 5. 78.	18	2.128 kg	200 g
10. 5. — 30. 5. 78.	19	1.230 kg	120 g
10. 5. — 30. 5. 78.	20	1.121 kg	120 g

Efekat ovakvog tretmana pokazao je da se ukupan broj komadnih uginuća znatno smanjio. Prije tretmana lijekovitom hranom broj uginuća iznosio je koncem

četvrtog mjeseca 14318 komada pastrva. Za vrijeme tretmana riba lijekovima, broj uginuća pao je po obračunu na koncu petog mjeseca za 47,03%. Sredinom šestog mjeseca obračun je pokazao da je broj uginuća pao za 92,66% u odnosu na broj uginuća u četvrtom mjesecu. Postotak smanjenja uginuća u petom i šestom mjesecu, kada su ribe tretirane lijekovima, još je i veći ako se uspoređi sa brojem komadnih uginuća iz drugog i trećeg mjeseca kada nije upotrebljena lijekovita hrana. Ukupna uginuća u drugom i trećem mjesecu iznosila su 43145 pastrva, da bi se na koncu petog mjeseca smanjila za 82,42%, te na koncu šestog za 97,66%. Prosjek uginuća u bazenima od broja 11 — 20, gdje je bio pretežno smješten mlad, iznosio je prije upotrebe lijekova na koncu drugog i trećeg mjeseca 4091,2 komada pastrva, a na koncu četvrtog mjeseca 1318,8 komada. Na koncu petog mjeseca za vrijeme terapije eritromicinom prosjek uginuća je pao na 630,9 komada, da bi zatim na koncu šestog mjeseca po završenom tretmanu iznosio 58,6 komada uginulog mlada po bazenu. U bazenima 1—10 gdje je pretežno bio smješten predkozum i konzum, prosjek uginuća po jednom bazenu iznosio je prije tretmana sulfadimidinom u drugom i trećem mjesecu 248,1 komad, a na koncu četvrtog 112,7. Za vrijeme tretmana prosjek uginuća po bazenu bio je na koncu petog mjeseca 182,3, da bi po završenom liječenju na koncu šestog mjeseca bio 66,4 komada uginulih riba. Istovremeno temperatura vode porasla je za 1°C u petom odnosno za 2°C u šestom mjesecu u odnosu na četvrti mjesec.

Nakon 17 dnevnog tretmana lijekovima, prilikom razudbe 40 riba, promjene na parenhimatoznim organima karakteristične za bakterijski nefritis nađene su samo u 5 slučajeva. Pri slijedećem pregledu, 31 dan od početka liječenja, kod 40 razuđenih riba nismo našli promjene karakteristične za bakterijski nefritis, a mikroskopski nalaz obojanih bubrežnih razmaza po Gramu bio je negativan.

Osim što su lijekovi imali dobar učinak na smanjenje smrtnosti, opažen je i njihov učinak na poboljšanje konverzije hrane što se može zaključiti iz prirasta riba. Prije upotrebe lijekova konverzija hrane iznosila je u drugom i trećem mjesecu 11,9 pri temperaturi vode od 6°C, a zatim je u četvrtom mjesecu bila 5,4 pri temperaturi vode od 7°C. Za vrijeme upotrebe lijekova u petom mjesecu konverzija je bila 1,8 pri temperaturi vode od 8°C da bi zatim u šestom mjesecu nakon završetka terapije bila samo 1,5 kg hrane za kilogram prirasta uz temperaturu vode od 10°C. Zbog ugibanja ribe od neadekvatne hrane prirast je bio u drugom i trećem mjesecu 1727 kg, zatim je pao pri pojavi bolesti u četvrtom mjesecu na 1529 kg da bi za vrijeme upotrebe lijekova zbog smanjenja uginuća i dobrog iskorištavanja hrane naglo porastao na 6773 kg u petom mjesecu. U šestom mjesecu, kada je uginuće gotovo sasvim prestalo i bolest bila sanirana, prirast je iznosio 9498 kg.

U tablici 4 prikazana su uginuća, temperature vode, konverzije i prirast po mjesecima. Zvezdica iznad petog mjeseca označava mjesec u kojem se započelo sa davanjem lijekova u hrani.

Tablica 4. Kretanje uginuća ribe od 1. siječnja do 31. lipnja 1978. god.

Bazeni br.	M j e s e c i									
	I		II i III		IV		V*		VI	
	Vrsta nasada	Uginuća u kom.	Vrsta nasada	Uginuća u kom	Vrsta nasada	Uginuća u kom	Vrsta nasada	Uginuća u kom	Vrsta nasada	Uginuća u kom
1	Mlad	145	Mlad	913	Mlad	103	Mlad	220	Mlad	169
2	Predkonzum	18	Mlad	48	Mlad	57	Mlad	62	Mlad	28
3	Predkonzum	29	Mlad	61	Mlad	71	Predkonzum	60	Predkonzum	40
4	Predkonzum	12	Mlad	33	Mlad	111	Predkonzum	135	Predkonzum	70
5	Predkonzum	14	Mlad	36	Mlad	81				
6	Predkonzum	15			Mlad	110	Mlad	163	Predkonzum	80
7	Mlad	142	Mlad	1.043	Mlad	440				
8	Konzum	23	Konzum	18	Konzum	42				
9	Konzum	13	Predkonzum	51	Mlad	26	Mlad	278	Predkonzum	52
10	Konzum	17	Predkonzum	30	Mlad	86	Mlad	358	Predkonzum	26
11	Konzum	12	Predkonzum	33	Predkonzum	185	Predkonzum	210	Predkonzum	78
12	Konzum	22	Mlad	4.156	Mlad	1.275	Predkonzum	579	Predkonzum	28
13	Mlad	19			Mlad	2.411	Predkonzum	788	Predkonzum	21
14	Mlad	7			Mlad	1.585	Mlad	1.014	Mlad	88
15	Mlad	5			Mlad	1.145	Mlad	736	Mlad	58
16	Mlad	134	Mlad	5.442	Mlad	1.066	Mlad	478	Mlad	94
17	Mlad	171	Mlad	6.672	Mlad	1.544	Mlad	686	Mlad	33
18	Mlad	160	Mlad	7.386	Mlad	2.116	Mlad	818	Mlad	99
19	Mlad	168	Mlad	6.149	Mlad	904	Mlad	406	Mlad	71
20	Mlad	177	Mlad	11.074	Mlad	960	Mlad	594	Mlad	16
Prirast (ostvareno)		3.905 kg		1.727 kg		1.529 kg		6.773 kg		9.498 kg
Utrošena hrana		13.950 kg		20.700 kg		8.400 kg		12.470 kg		13.800 kg
Konverzija hrane		3,5		11,9		5,4		1,8		1,5
Temperatura vode		6°C		6°C		7°C		8°C		10°C

U toku liječenja eritromicinom nisu primijećena neobična ponašanja riba koja su se mogla javiti zbog eventualnog toksičnog učinka lijekova kao što se to navodi u literaturi.

Kupanjem pastrva u kupkama Omnisana postignuto je da se škrge očiste od prekomjerno nataloženih čestica hrane, mulja i sluzi, a time smanje i uginuća prouzrokovana nemogućnošću normalne izmjene otopljenih plinova u vodi i tkivu riba. Osim toga Omnisan je služio za dezinfekciju riba, vode i bazena čime smo spriječavali prekomjeran razvoj mikroorganizama i parazita.

DISKUSIJA

Masovno uginuće riba na pastrvskom ribogojilištu koje se je javilo u vrijeme hranidbe novodopremljenom hranom br. 2 i 4 navelo je da se postavi sumnja u ispravnost hrane. Nalaz karakterističnih patoanatomskih promjena na škragama, parenhimatoznim organima i u probavnom traktu potvrđivale su postovljenu sumnju. Tim više što su istovremeno dobiveni rezultati fizikalnih kemijskih i mikrobioloških analiza pokazali da pastrvska hrana br. 2 i 4 odstupa od deklariranog sastava za tu vrstu hrane u fizikalnom i kemijskom smislu uz istovremeni povećani broj mikroorganizama. Možda je time kod riba oslabljenih bolešću prouzrokovanom neadekvatnom hranom bio stvoren jedan od preduvjeta za razvoj diplobacila *Corynebacterium* u parenhimatoznim organima. Neadekvatnu hranu kao mogući preduvjet za nastanak bakterijskog nefritisa naveli su *Wedemeyr i Rose* 1973. g.

Temperatura vode kao i voda siromašna sa otopljenim mineralima uz moguće prisustvo mikroorganizama bili su slijedeći preduvjet za razvoj bolesti. Naime postepeni porast temperature vode u proljetnim mjesecima i ulazaka i optimalne granice od 7 — 12°C za razvoj mikroorganizama (*Wolf i Dumb ar* 1959. a) pospješilo je vjerojatno ubrzano umnažanje diplobacila.

Nalaz prilikom razudbe ribe 46. i 53. dan od početka hranidbe pokazao je tipične promjene na bubrežima, jetri i slezeni koje karakteriziraju bakterijski nefritis pastrva. Iako *Corynebacterium* nije nađen u obojanim mikrobiološkim preparatima, a patohistološki nalaz davao je sliku proliferativne bubrežne bolesti, postojala je opravdana sumnja da je ipak u pitanju bakterijski nefritis, jer je postojao i treći preduvjet za ovu bolest. Dobiveni rezultati analize vode pokazali su da je voda tvrdoće 9,9^o d što odgovara prema njemačkim standardima mekim vodama. U vodama siromašnim sa otopljenim mineralima razvoj *Corynebacterium sp.* je ubraniji i patogenost izražajnija, a oboljenje salmonida od bakterijskog nefritisa češće (*Wolf* 1964). Ponovljene patoanatomske, patohistološke i mikrobiološke pretrage 88. dan od početka hranidbe rezultirale su nalazom *Corynebacterium sp.* Patoanatomska i patohistološka slika bubrega, jetre i slezene, te mikrobiološki nalaz bili su identični sa već ranije opisanim simptomima bakterijskog nefritisa (*Belding*

i Merrill 1935, cit. *Earp* i suradnici 1953, *Wolf* 1964, *Evelin* i suradnici 1974).

Prosjek uginuća u bazenima 11—20 prije tretmana eritromicinom bio je vrlo visok u martu (29227 komada) i aprilu mjesecu (1318,8 komada). Terapiju pastrve dozom eritromicina od 10 mg/100 kg ribe kroz 21 dan (*Wolf i Dumb ar* 1959. b, *Fijan* 1974) prosjek uginuća smanjio se na kraju mjeseca maja na 630,9, a zatim na koncu juna mjeseca nakon završenog tretmana bolesnika riba na 58,6 komada uginulog mlada. Sličan rezultat postignut je i sa sulfadimidinom koji je korišten kod riba u bazenima 1—10, kod kojih intenzitet bolesti i ugibanja nisu bila tako visoka. Naime, prosjek uginuća u bazenima 1—10 iznosio je prije tretmana u martu 248,1, a u aprilu 112,7 komada riba. Za vrijeme tretiranja riba sulfadimidinom prvo je prosjek uginuća u maju mjesecu porastao na 182,3 komada da bi zatim po završetku tretiranja na koncu mjeseca juna pao na 66,4 komada uginule ribe. Premda je i sulfadimidinski preparat dao dobre rezultate, što je nađeno i u ranijim ogledima (*Sniezko i Griffin* 1955., *Allison* 1958.), mi smo ga davali ribama prvenstveno da spriječimo prijelaz iz akutnog u kronični tok bolesti sa posljedičnim težim oštećenjima parenhimatoznih organa i masovnijim uginućima. Prema *Amlacher-u* (1972.), sulfonamidski preparati u slučajevima kronično uznapredovale bolesti nisu djelotvorni, za razliku od djelovanja eritromicina koje nije ovisno o toku bolesti i promjenama na organima. U svakom slučaju ako se gleda učinak obaju lijekova u odnosu na ukupan postotak smanjenja uginuća, vidljivo je, da je za vrijeme tretmana lijekovima uginuće palo na koncu maja mjeseca za 47,03%. Po završenom tretmanu krajem juna, uginuća su smanjena za 92,66% u odnosu na april kada je intenzitet ugibanja oboljele ribe bio visok. Visok postotak smanjenja uginuća govori o odličnom učinku lijekova premda se temperatura vode (8 — 10°C) kretala u optimalnim granicama za razvoj diplobacila. U toku terapijanja riba eritromicinom nisu zapaženi neobični probavni ili nervni poremećaji Naime *Piper* (1961.) i *Warren* (1963. b) u svojim ogledima sa eritromicinom pripisali su pojavu dijareje, povraćanja i razdražljivosti kod riba toksičnom učinku lijeka. Dapače, u našem slučaju, za vrijeme liječenja eritromicinom i sulfadimidinom riba je mirovala, te odlično iskorištavala hranu u kojoj je bio dodan lijek što je vidljivo iz dobivenih rezultata konverzije hrane i prirasta. Konverzija hrane je u mjesecu junu iznosila 1,5 a ostvaren prirast 9.498 kg, za razliku od mjeseca aprila kada se bolest pojavila i liječenje nije započelo. Tada je konverzija bila 5,4, a ostvareni prirast 1.529 kg.

ZAKLJUČCI

Nastanak i tok bakterijskog nefritisa uz prisustvo *Corynebacterium sp.* utječu neispravna hrana, temperatura i količina otopljenih minerala u vodi.

- Liječenje bolesne ribe eritromicinom i sulfamidinom dalo je odlične rezultate.
- U težim slučajevima bolesti i kod masovnijeg uginuća uputnije je koristiti eritromicin.
- Ribe liječene eritromicinom nisu pokazivale znakove intoksikacije prouzrokovane ovim lijekom, već su dobivale na prirastu uz malu konverziju hrane.

SUMMARY

Rainbow trout (*Salmo gairdneri* Rich.) cultured in the poor minerals water and fed with food inadequate for Salmonids, were died massively. About 40 days after feeding, first changes were found on kidneys, spleen and liver indicating kidney disease of Salmonids.

The diagnosis of disease was confirmed by pathoanatomic, pathohistologic and bacteriologic analyses.

In the ponds, where the mortality was highest and changes most serious, fish was treated with a dose of 10 g of erythromycin/100 kg fish during 21 days. The other fish were treated with a dose of 25 g sulfa-13 g/100 kg fish during next 21 days. The therapeutic dimidin/100 kg fish during first 7 days and then with effect of both drugs was satisfactory especially with erythromycin applied to the harder cases of disease. Using erythromycin the toxic effects were not observed. After the treatment with drugs, the higher growth rate was observed with the simultaneous lower conversion of food.

Zahvala

Zahvaljujem se SIZ-u za znanost SR Hrvatske na financijskoj pomoći oko izrade ovog rada. Posebno se zahvaljujemo ribogojilištu na kojem je rad izveden, kao i Zavodu za Zoohigijenu i Centru za peradarstvo Veterinarskog fakulteta sveučilišta u Zagrebu za izvršene pretrage i analize.

LITERATURA

1. ALLISON, LEONARD N. (1958): »Multiple sulfatherapy of Kidney disease among brook trout.« *The Progressive Fish-Culturist* 20 (2), 66—68.
2. AMLACHER, ERVIN (1972): »Taschenbuch der Fischkrankheiten.« Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
3. EARP, B. J., C. H. ELLIS, E. J. ORDAL (1953): »Kidney disease in Yong Salmon« State of Washington Department of Fisheries. Special Report Series, 1, 74.
4. EVELYN, T. P. T., G. E. HOSKINS, G. R. BELL (1974): »First record of bacterial Kidney disease in an apparently wild salmonid in British Columbia.« *Fish Health News* 3 (1), 8.
5. FERGUSON, H. W., E. A. NEEDHAM (1978): »Proliferative Kidney disease in rainbow trout *Salmo gairdneri* Richardson.« *Journal of Fish Diseases* 1 (1), 91—108.
6. FIJAN N. (1974): »Bolesti riba« Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
7. FIJAN N. (1977): »Corynebacteriosis (Dee Disease, Kidney Disease) of Salmonida in Yugoslavia.« *Bull. Off. int. Epiz.* 87 (5—6), 509.
8. PIPER, ROBERT G. (1961): »Toxic effect of erythromycin thiocyanate on rainbow trout.« *The Progressive Fish-Culturist* 23 (3), 134—135.
9. RUCKER, R. R., BERNIER, A. F., WHIPPLE, W. J. and BURROWS R. E. (1951): »Sulfadiazine for Kidney disease.« *The Progressive Fish-Culturist* 13 (3), 135—137.
10. SNIESZKO, S. F. and PHILIP J. GRIFFIN (1955): »Kidney Disease in Brook Trout and its Treatment.« *The Progressive Fish-Culturist* 17 (1), 3—13.
11. WAREN, JAMES W. (1963. a): »Kidney disease of salmonid fishes and the analysis of Hatchery waters.« *Sport Fishery Abstracts* 8 (3), 126
12. WAREN, JAMES, W. (1963. b): »Toxicity tests of erythromycin in rainbow trout.« *The Progressive Fish-Culturist* 25 (2), 88—92.
13. WEDEMEYER, GARY A., ROSE A. J. (1973): »Nutritional factors in the biochemical pathology of corynebacterial Kidney disease in the Coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*).« *Fish Health News* 2 (3), 17.
14. Wolf, K., DUMBAR C. E. (1959. a): »Methods of infecting trout with Kidney disease and some effects of temperature on experimental infections.« *U. S. Fish and Wildlife Serv. Spec. Sci. Rept. Fish.* 286, 1—8.
15. WOLF, K., DUMBAR C. E. (1959. b): »Tests of 34 therapeutic agents for control of Kidney disease in trout.« *Trans. Amer. Fish. Soc.* 88 (2), 117—124.
16. WOLF KEN (1964): »Bacterial Kidney Disease of Salmonid Fishes.« *Fishery Leaflet* 566, 1—4.
17. VOOD, JAMES W., WALLIS, J. (1955): »Kidney disease in adult chinook salmon and its transmission by feeding to young chinook salmon.« *Research Briefs, Fish Commission of Oregon* 6 (2), 32—40.

