

O frakcijama bjelančevina amurskog sazana, šarana i njihovih hibrida koji su zaraženi zaraznom vodenom bolesti

Zarazna vodena bolest šarana nanosi velike gubitke ribnjačarstvima Evrope. Međutim, zahvaljujući primjeni različitih sanitarnih mjera, a također i mjera liječenja, težina tog obolenja se je u posljednje vrijeme smanjila, no nije se likvidirala.

Na ribnjačarstvima zapadnih oblasti Ukrajine postignuti su pozitivni rezultati u borbi sa zaraznom vodenom bolešću biološkim načinom, uvođenjem u proizvodnju hibrida amurskog sazana s evropskim (galijskim) šaranom. Kod tih hibrida se pojavljuje heterozis, zahvaljujući kojem oni pokazuju jaču otpornost prema nepovoljnim uslovima sredine i različitim oboljenjima, najčešće zarazne vodene bolesti, nego šaran.

S ciljem objašnjenja procesa, koji se događaju u organizmu dvogodišnjih hibrida i njihovih ishodišnih oblika sazana i šarana, koji su oboljeli od zarazne vodene bolesti, provodili smo hematološka istraživanja, tačnije, istraživanja elektroforeze ($n=5$), zaraženih riba kulturom *Achromobacter* (*Aeromonas*) punctata, u augustu 1966. godine na ribnjačarstvu »Ljubeni Veliki« (Lavovska oblast). U serumu krvi određivali smo ukupne bjelančevine refraktometrijski, a frakcije bjelančevina — putem zonalne elektroforeze na modificiranim bjelančevinama agara, s kasnijom densitometrijom elektroforegrama i granimetrijskim određivanjem zona svake frakcije.

Provjeravali smo također, i druge infekciozne bolesti, najčešće plivačkog mjehura, i invazivne bolesti (daktilogiroza, kavioza). Ribe za pokus su se nalazile (s prihranjivanjem) u ribnjaku (No. 8), koji je bio mrezom podijeljen na dijelove.

Treba napomenuti, da je serum krvi prirodne smjese bjelančevina koje se mogu vezati s različitim organskim i anorganskim kemijskim elementima. Pojedine frakcije bjelančevina igraju važnu ulogu u fiziološkim procesima riba.

Kod šarana su utvrđene četiri bjelančevinske frakcije: albumini, α (α_1 i α_2), β (β_1 i β_2) — globulini. Najpromjenljiviji su albumini, mnogo manje globulini. Njihova uloga: albumin; (kod šarana sačinjavaju oko 30% u odnosu na ukupni serum), su nosioci osmotskog pritiska krvi, a također i nekih vitamina (najčešće A), masnih kiselina, aminokiselina, kobalta, kalcija; α i β — globulini — transportiraju hormone, masne kiseline, fosfolipide, holesterine, željezo, bakar; globulini stvaraju antitijela, zaštićuju organizam od naseljavanja stranih tijela, toksina (Riedmüller, 1966.)

Istraživanje elektroforeze kod riba u raznim sezonama od strane raznih autora su pokazala, da je u ljetu sadržaj bjelančevina u serumu krvi šarana — maksimalan, zimi — opoda, a u proljeće dostiže minimum. Na osnovu tih i drugih istraživanja Kulov (1967), je napravio tablicu u koju su uključene ukupne bjelančevine, albumini i odnosi albumina prema globulinima, na osnovu kojih se može prognozirati stanje šaranskog organizma u proljeće, ljeto i jesen.

Treći dan poslije umjetnog zaražavanja riba u pokusu kulturom *A. punctatum*, utvrdili smo kod sazana, šarana i njihovih hibrida smanjenje bjelančevina u krvnom serumu u usporedbi sa zdravim ribama na

račun albumina, kod istovremenog povećanja globulina, isključivši kod šarana (Tab. I). Smanjile su se također i frakcije γ — globulina, osim kod sazana. Koeficijent odnosa albumina prema globulinima kod svih inficiranih riba se je snizio, a kod toga su najviši pokazatelji utvrđeni kod sazana, a najmanji kod šarana; hibridi su zauzimali srednji položaj (Tab. I). Klinički simptom; zarazne vodene bolesti bili su jasno izraženi kod 4 šarana, slabije kod 3 hibrida i vrlo slabo kod sazana.

Treba reći, da oštre izmjene frakcije u krvi nisu pojave koje bi bile specifične za posebne bolesti riba; one su karakteristične za slabo stanje organizma uopće, naročito poslije zimovanja, a također se izrazito pojavljuju kod infekcionih bolesti, na primjer, kod zarazne vodene bolesti (vlastiti rezultati, Guljajev i suradnici, 1966 Buza, Szakolczai, 1968, Stefan, 1969, Tab. I), kod upale plivačkog mjehura šarana (Kulov, Mattheis, 1969, i naši — Tab. I), manje kod invazivnih bolesti, na primjer kod karioze (Kulakovska, Sviripo, 1967. — Tab. I).

Napominjem, da su se uspoređo sa istraživanjima elektroforeze bjelančevinskih frakcija krvnog seruma sazana, šarana i njihovih hibrida provodile na istim ribama i druge biokemijske analize, najčešće izmjena bjelančevina, aktivnost fermenata, sadržaj fosfora u mišićnom tkivu i jetri (Moopz, Kampenko, Rudenko, 1969.) Kod toga je utvrđeno da je kod tih organa smanjen ukupni dušik, a povećava se dušik slobodnih aminokiselina (kod šarana najviše, manje — kod hibrida, najmanje kod — sazana), što ukazuje na teško narušavanje izmjene bjelančevina u organizmu zaraženih riba. Sadržaj glutamina (smatra se da je njegova uloga u neutraliziranju toksičnog djelovanja amonijaka, konačnog produkta izmjene bjelančevina) najviše se koncentriira u mišićnom tkivu hibrida manje kod sazana, a najmanje kod šarana. Aktivnost fermenata u tkivima zaraženih riba najviše se povećava kod šarana manje — kod hibrida, što ukazuje na narušavanje izmjene bjelančevina u manjem stupnju kod hibrida nego kod šarana. Važnu ulogu u izmjeni tvari kod riba igra fosfor; sadržaj ukupnog fosfora u jetri zaraženih šarana i sazana snizio se na 30 mg%, a kod hibrida na 20 mg%. Sadržaj masti i suhe tvari mišićnog tkiva i jetre u najmanjem postotku sadržava šaran, u usporedbi sa sazansom i hibridom.

Na taj način zahvaljujući intenzivnoj izmjeni bjelančevina aktivnosti fermenata, sadržaju fosfora, masti; i drugih elemenata osigurava se viša zaliha energijskih tvari kod hibrida nego kod šarana; samim tim hibridi su otporniji na zaraznu vodenu bolest, u palu plivačkog mjehura, branhiomikozu; i druge bolesti, od šarana.

Praktični zaključci: Ako u proljeće kod istraživanja elektroforeze kod šarana ukupne bjelančevine dosegnu 1,4 — 1,8 g%, u jesen 1,6 — 2,0 g%, a albumino — globulinski koeficijent odgovarajuće 0,18 — 0,50 i 0,23 — 0,54, takve ribe treba isključiti iz daljnje uzgoja. Šarani se smatraju zdravim ako ukupne bjelančevine sačinjavaju 2,6 — 3,0 g%, u jesen 2,8 — 3,2 g%, a koeficijent A (G odgovarajuće 1,16 — 1,50 i 1,15 — 1,46.

Pokazatelji bjelančevina i njihovih frakcija (n = 5) u prosjeku

Tab. I

Vrsta ribe	Karakter bolesti	Ukupne bjelančevine u %	Frakcije bjelančevina u %				Albumino-globulinski koeficijent	Autori
			Globulini					
			Albumini	α	β	γ		
Amurski sazan	Zdravi	4,54	66,32	14,93	14,94	3,81	1,97	Naši (1966)
	Z. v. b.	2,75	64,42	20,70	10,01	4,87	1,81	Naši (1966)
Saran	Zdravi	2,86	62,04	20,61	13,34	4,01	1,63	Naši (1966)
	Z. v. b.	2,53	59,86	24,35	12,88	2,91	1,49	Naši (1966)
Sazano šaranski hibrid	Zdravi	3,39	62,26	17,19	15,40	5,15	1,69	Naši (1966)
	Z. v. b.	2,07	61,34	15,58	17,56	5,54	1,59	Naši (1966)
Sazan	Zdravi		28,2	23,6	28,2	20,0	0,38	Guljaev, Sahmatov
Sazan	Z. v. b.		25,3	20,4	31,4	22,9	0,33	Sinev, (1966)
Saran	Zdravi		31,0	19,0	23,4	16,6	0,45	Sinev, (1966)
Saran	Z. v. b.		28,0	18,0	29,4	24,5	0,39	Sinev, (1966)
Saran	Zdravi	3,09	24,90	26,9	35,3	11,3	0,34	Buza, Szakolczai (1968)
	Z. v. b.	1,30	10,30	34,8	43,6	13,5	0,12	
Saran	Zdravi	3,64	25,6	25,4	30,4	18,5	0,34	Stefan (1969)
	Z. v. b.	1,59	13,4	43,5	25,0	17,9	0,15	
Saran	Zdravi	3,63	61,41	18,96	13,80	5,82	1,64	Naši
Saran	Upala plivaćeg mjehura	2,75	50,63	23,41	14,73	11,17	1,03	(1966)
Saran	Zdravi	3,60	22,3	23,2	33,4	21,1	0,29	Kulow, Matheis (1969)
	Upala plivaćeg mjehura	3,23	4,7	23,3	49,5	22,5	0,049	
Sazano-šaranski hibrid	Zdravi	4,79	38,90	17,62	20,94	22,53	0,76	Kulakovska, Svirepo (1967)
	Kavioza	4,71	41,36	18,36	19,32	20,94	0,70	

LITERATURA:

1. Guljaev A. I., Sahmatov M. M., Sinev A. V., 1966: Elektrofotetičke i serologičke pokazatelji sirovotki krvi zdoorovih i boljnih krasnuhoj rib. Sbor. »Bolezni rib i meri borbi s nimi«, Izd. »Nauka«, Alma-Ata.
 2. Kulakovskaja O. P., Svirepo B. G., 1967. Izmjenjenje nekih pokazatelja krvi u karpov, sazano-karpovih hibridov pri zaraženju grozdičnikovimi. Vestnik zoologii, Kiev, No. 6.
 3. Moroz N. E., Karpenko I. M., Rudenko A. P., 1969: Biohimičke izmjenija v miščah i pečeni sazanov, karpov i ih hibridov pri eksperimentalnom zaraženju virulentnoj kulturoj Aeromonas punctata. »Ribnoe hozjajstvo«, Izd. »Urožaj«, Kiev.

4. Buza L., Szakolczai J., 1968. Bestrebungen zur Minderung der durch Bauchrassersucht verursachten Schaden in Ungarn. Z. Fischerei NF, Bd. 16, H. 3-4.
 5. Kulow H., 1967. Eine Schnellmethode zur Bestimmung der Serumproteine von Satzkampfen, D. Fischerei Ztg., Bd. 14, N-8.
 6. Kulow H., Matheis H., 1969. Untersuchungen zur Pathologie und Therapie der Schwimmblasenentzündung des Karpfens. Z. Fischerei NF., Bd., 17, H, 1-5.
 7. Riedmüller S., 1965. Elektrophoretische Bluteiweißuntersuchungen bei gesunden und kranken Karpfen. Festschrift: »Der Fisch in Wissenschaft und Praxis. München.
 8. Stefan J., 1969. Badania nad białkami surowic krwi karpia chorych na posecznicę. Roczniki Nauk Rolniczych, T. 91 — H. N-3.