

Naučni i stručni radovi

Suhi kvasac u ishrani mladunaca šarana

LJ. Debeljak, K. Fašaić

UVOD

Kompleks složenih problema u oblasti ishrane riba mora se posebno istraživati. To se naročito odnosi na ishranu ribljeg mlada u uvjetima intenzifikacije proizvodnje riba koja se može postići unapređenjem metoda uzgoja. Među njima je i poboljšanje kvalitete dodatne hrane za ribe, jer se prirodna i dodatna hrana međusobno upotpunjavaju. S nedostatkom prirodne hrane, povećava se ovisnost rasta i prinosa riba o dodatnoj hrani te njena vrijednost u pogledu kvalitete pojedinih ingredijenata postaje očita, što potvrđuju mnogobrojni eksperimenti (Šerštjuk 1973, Hepar 1978, Halver 1978, Lang i sur. 1978, Castell 1978, Nose 1978, Coweu 1978 i dr.)

Odavno je poznata hranidbena vrijednost proteina u prirodnoj ribljoj hrani. Strukturni materijal proteina su aminokiseline, među kojima posebnu važnost imaju tzv. nezamjeđive aminokiseline. Njihov nedostatak usporava rast riba, nepovoljno se odražava na iskorištavanje hrane (Ivanov, 1965.). Osim prirodne hrane postoje i različiti drugi izvori proteina, koji se upotrebljavaju kao dodatna riblja hrana, međutim najbolji su oni čiji je aminokiselinski sastav najbliži sastavu proteina riba i prirodne riblje hrane. Jedan od takvih mogućih dodataka je i suhi kvasac. Testiranje suhog kvasca u uzgoju šaranskih mladunaca do dobi 40 dana bilo je predmet ovih istraživanja.

METODIKA

Istraživanja su se provodila 1978. g. u laboratoriju Instituta u 8 akvarija pojedinačne veličine 70 l. Uzgoj je počeo sa trodnevnim ličinkama, a trajao je 30 dana odnosno akvariji su tretirani kao rastilišta. Pokušalo se istražiti mogućnost intenzivnijeg uzgoja mladunaca u prvoj fazi rasta, osiguranjem prirodne hrane i dodatne hrane po aminokiselinskom i vitaminskom sastavu bliske prirodnoj hrani. S tim ciljem istraženo je djelovanje bjelančevinaste hrane, koja se upotreb-

java u praksi, trouvit (smjesa I), te iste hrane kojoj je dodana određena količina živog ribnjačkog zooplanktona ((smjesa II) i suhog kvasca (smjesa III), te su se prema tome i razlikovale tri varijante pokusa:

Varijanta A — prihranjivana smjesom I

Varijanta B — prihranjivana smjesom II

Varijanta C — prihranjivana smjesom III

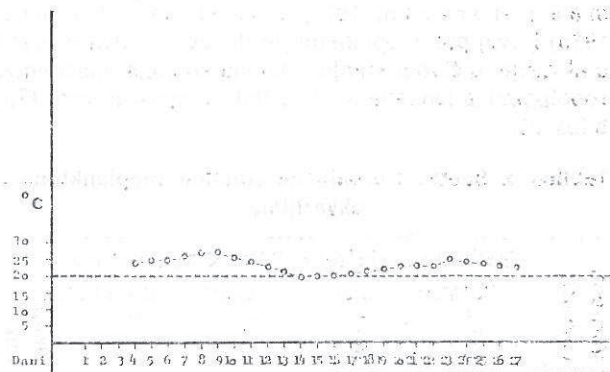
Za vrijeme trajanja pokusa praćeni su fizičko-kemijski faktori kao osnovni za normalan život mladunaca i djelovanje pojedinih hranidbenih smjesa na rast i preživljavanje mladunaca.

Gustoća nasada akvarija ličinkama bila je 25 primjeka u svaki akvarij, što odgovara gustoći nasada od 3,5 milijuna kom/ha.

REZULTATI I DISKUSIJA

Fizičko-kemijske karakteristike vode. Za vrijeme trajanja pokusa u svim akvarijima vladali su povoljni uzgojni uvjeti.

Temperatura vode oscilirala je od 18 do 26,5°C. Ako se uzme u obzir da je optimalna temperatura za uzgoj mlada od 23 do 26°C (Dančenko, 1968), onda je temperatura vode u akvarijima bila povoljna. Svega jedan dan pala je zbog zahlađenja na 18°C, ali se je uglavnom održavala na visini od 20 do 24°C (slika 1).



Slika 1. Dnevno kretanje temperature vode u akvarijima

*Dr Ljubica Debeljak, znanstveni suradnik, Krešo Fašaić, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb.

U akvarijima se nije izmjenjivala voda. Vršeno je samo povremeno čišćenje taloga na dnu, nastalog od nepojedene dodatne hrane i ribljih ekskremenata. Na taj način uspjelo je održati čitavo vrijeme povoljan hidro-kemijski režim (tablica 1).

Tablica 1. Kemijske karakteristike vode u akvarijima (prosječne vrijednosti)

Parametri	Varijanta		
	1	2	3
O ₂ mg/l	16,64	17,92	13,44
CO ₂ mg/l	0	0	0
Alkalitet mval	5,03	2,39	4,71
Karb. tvrdoća nj ^o	14,07	11,76	13,19
—NH ₄ mg/l	0,65	0,52	0,65
—PO ₄ mg/l	0,21	0,17	0,28
KMnO ₄ mg/l	18,34	18,34	32,72
pH	8,2	8,2	8,3

U svim akvarijima bilo je mnogo kisika otopljenog u vodi, što je nastalo kao posljedica stalnog aeriranja vode akvarijskim aeratorima. Izvjesne razlike u količini pojedinih analiziranih elemenata utvrđene su između pojedinih varijanti akvarija, ali sve su te razlike bile unutar povoljnih vrijednosti za uzgoj ličinki i mladunaca.

Uzgoj mladunaca. Trodnevne ličinke šarana, izmriješćene u mrijestilištu »Draganići« nasadene su u akvarije jedan dan nakon punjenja akvarija vodovodnom vodom. Poslije tri dana prihranjivanja samo emulzijom kuhanog žumanjka, bile su dobrog kondicionog stanja, nije bilo ugibanja. Poslije tri dana počelo se prihranjivati određenim hranidbenim smjesama, koje su prva tri dana dodavane emulziji žumanjka, a nakon toga prešlo se na upotrebu čistih smjesa. Četiri akvarija označena kao A varijanta prihranjivana su smjesom I (samo trouvit). B varijanta sa 2 akvarija prihranjivanje smjesom II (trouvit uz dodatak živog ribnjačkog zooplanktona) i C varijanta sa 2 akvarija smjesom III (trouvit sa suhim kvascem — *Sacharomyces cerevisie*, proizvodnja tvornice »Marijan Badel«).

U svim akvarijima primjenjena je ista količina trouvita.

Uzimajući u obzir rezultate ranijih pokusa o potrebnim količinama zooplanktona u uzgoju mladunaca (Tamas i Horvath, 1976, Debeljak i Fašaić, 1978) i ovaj put zooplankton je dodavan u dva navrata u akvarije, u živom stanju. Ukupna količina nasadenog zooplanktona iznosila je 1370 ind/l u svaki akvarij (Tablica 3).

Tablica 3. Sastav i prosječna količina zooplanktona u akvarijima

Varijanta i akvarij	Sastav i prosječna količina zooplanktona								Ukupno ind/l
	Rotator.		Clado.		Cope.		Razv. stad.		
	ind/l	%	ind/l	%	ind/l	%	ind/l	%	
II (5,6)	796	58	278	20	193	14	103	8	1370

Ukupna količina dodanog zooplanktona bila je nešto niža od ranije utvrđenih optimalnih količina. Kvalitativni sastav bio je dobar, jer su u dosta visokom postotku dominirali *Rotatoria*, kojima se pripisuje najveća važnost u ishrani prvih 7 do 10 dana, ali ih mladunci vrlo intenzivno konzumiraju i kasnije kad na raspolaganju imaju i druge komponente zooplanktona (Matlak J i Matlak O. 1976). Kladocerni i kopepodni račići imaju veliku ulogu u ishrani mladunaca starijih od 15 dana, međutim u akvarijskim uvjetima oni ostaju uglavnom nedostupni u ishrani, obzirom na znatno sporiji rast mladunaca u akvarijima u odnosu na rastilišta.

Osnovno težište u ovom pokusu bilo je utvrđivanje djelovanja suhog kvasca u ishrani šaranskih mladunaca u odnosu na druge elemente ishrane: trouvit i trouvit sa zooplanktonom.

Analitički podaci za suhi kvasac dobiveni su zajedno sa probnim uzorkom koji je upotrebljen u ovom pokusu, a bili su slijedeći:

Proteini	55 — 60 %
Masti	0,7 — 0,75 %
Pepeo	7 — 8,5 %
Vlaga	5 — 6,0 %
Ca	0,0013 — 0,014 %
P	1,5 — 1,6 %

Aminokiselinski sastav kvaščevih proteina odgovara zahtjevima šaranskog organizma. Sadrže gotovo sve aminokiseline koje izgrađuju i proteine prirodne riblje hrane (Tablica 4). To se odnosi naročito na nezamjenjive aminokiseline, koje šaranski organizam ne može sam sintetizirati, nego ih prima u hrani, a u proteinu kvasca nalaze se u dosta visokom postotku.

Pored toga suhi kvasac je i izvor vitamina grupe B, čije količine prema dobivenim analitičkim podacima iznose u mg/kg suhe tvari:

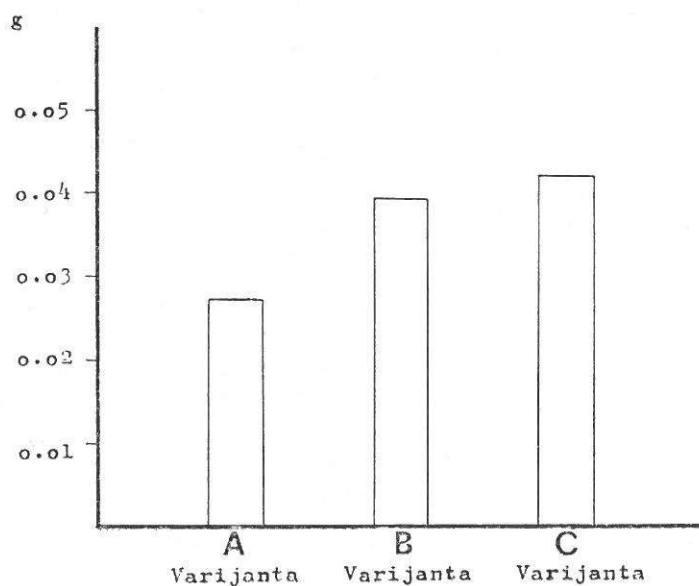
Tiamin (B1)	120
Riboflavin	200
Niacin	1200
Pantotenska kiselina	100
Piridoksin	25
Folna kiselina	20
Biotin	0,5
Paraaminobenzojeva kiselina	25
Kolin	4000
Inozital	32000
B ₁₂	0,05

Primjenjena količina suhog kvasca testirala se je kao ingredient u dodatnoj hrani, koji bi podmirio osnovne aminokiseline i vitamine u uzgoju ribljeg mlada u nedostatku dovoljnih količina prirodne riblje hrane. To dolazi do izražaja naročito kod intenziviranja uzgoja nasadivanjem većeg broja ličinki na jedinicu površine. Količina dodanog suhog kvasca iznosila je 25% od ukupne količine dodanog trouvita.

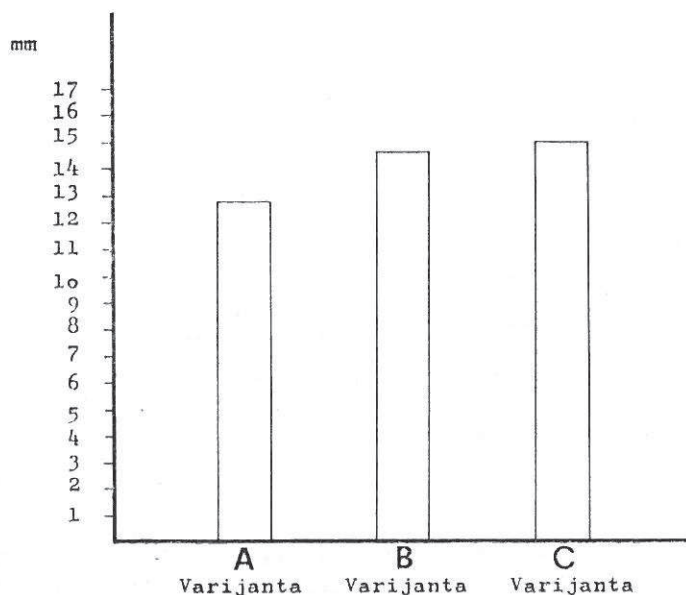
Za ocjenu rezultata pokusa uzeti su u obzir proizvodni pokazatelji: mortalitet i rast mladunaca (individualne dužine i težine tijela), što je iznjeto na tablici 5 i sl. 2 i 3.

Tablica 4. Analitički podaci aminokiselinskog sastava proteina šarana, prirodne riblje hrane i suhog kvasca u gr/100 gr proteina (Albrecht i Breitsprecher, 1969, Tvornica »Marijan Badel«)

Amino-kiseline	Arginin	Histidin	Isoleucin	Leucin	Lizin	Metionin	Cistin	Fenilalanin	Triptofan	Valin	Treonin	Tirozin
Šaran	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—
Daphia pulex	10,92	2,69	—	+	—	3,45	1,17	+	3,62	—	—	4,27
Chironomidae-larve	8,36	3,00	4,5	10,48	13,84	4,31	3,86	5,30	1,2	3,65	3,5	—
Oligochaeta	4,2	1,7	4,5	8,3	—	2,4	1,0	4,2	—	4,9	4,6	—
Limnodrilus	12,84	3,33	—	13,34	11,06	2,56	2,09	4,23	—	2,44	3,5	—
Suhi kvasac	—	2,12	—	7,04	8,26	1,60	1,32	—	1,22	5,72	5,0	3,72



Sl. 2 Prosječne težine ličinki (u g) na kraju izlova



Sl. 3 Prosječne dužine ličinki (u mm) na kraju izlova

Tablica 5: Tretiranje akvarija i proizvodni pokazatelji uzgoja mladunaca na kraju pokusa (30 dana)

Varijanta	Akvarij	Dodatna hrana	Prosje. duž. riba mm	Prosje. tež. riba g	Gubici %
A	1	trouvit	12,69	0,029	68
	2	trouvit	13,09	0,031	56
	3	trouvit	12,43	0,019	72
	4	trouvit	13,73	0,031	56
B	5	trouvit	+ 14,00	0,038	0
	6	1370 ind zoopl/l	15,12	0,042	0
C	7	trouvit	+ 14,50	0,040	0
	8	25% suhog kvasca	15,48	0,048	0

Kompariranjem dobivenih podataka, utvrđen je bolji rezultat uzgoja u B i C varijanti. Povećanje prosječne individualne dužine mladunaca na kraju pokusa, koji su prihrajnivali pored trouvita i zooplanktonom iznosilo je 1,57 mm (12%), a prihrajnivalih i suhim kvascem 2,00 mm (15%) u odnosu na kontrolu.

Izrazitiji rezultati postignuti su u pogledu individualnih težina mladunaca. Povećanje prosječne individualne težine mladunaca iznosilo je u B varijanti u odnosu na kontrolu 0,012 gr u prosjeku (43%), a u C varijanti 0,016 gr (57%).

Tablica 6. Dužina šaranskih mladunaca

Varijanta	A	B	C
X	12,77	14,56	14,99
S	1,31	1,81	1,218
S \bar{x}	0,215	0,167	0,172
	AB	AC	BC
S $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$	0,272	0,275	0,239
Z = $\frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S\bar{x}_1 - \bar{x}_2}$	6,579	1,006	1,194

Tablica 7. Težina šaranskih mladunaca

Varijanta	A	B	C
\bar{X}	0,0285	0,0399	0,0422
S	0,0141	0,0151	0,0156
S \bar{x}	0,00232	0,00214	0,0022
	AB	AC	BC
S $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$	0,00316	0,0032	0,00295
Z = $\frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S\bar{x}_1 - \bar{x}_2}$	3,604	4,249	0,717

Najveće djelovanje primjenjenih komponenti u ishrani bilo je izraženo u komadnim gubicima riba. U kontrolnim akvarijima ugibanje mladunaca započelo je 12. dan trajanja pokusa. Do kraja uzgoja gubici u kon-

trolnim akvarijima iznosili su od 56 do 72%, dok u obadviije druge varijante (B i C) nije bilo gubitaka riba.

Iz podataka iznjetih u tablici 5. vidi se, da je nešto bolji rezultat postignut kod prihrajnivanja kvascem i u odnosu na prihrajnivanje zooplanktonom. Međutim to se može objasniti time, što su količine dodanog zooplanktona bile niže od optimalnih, a i u kvalitativnom sastavu planktonski račići su učestvovali sa 38%, što je dosta visoki postotak, jer zbog svoje veličine nisu mogli biti sasvim dostupni sitnim ličinkama. Razlike između pojedinih varijanti za dužinu i težinu tijela ribica potvrđene su statističkom analizom. Analiza je provedena postavljanjem nul hipoteze i provjerom opravdanosti razlika između aritmetičkih sredina uzoraka.

Prema dobivenim rezultatima tablice 6 i 7) postoji opravdana razlika između obilježja grupa A i B i grupa A i C, uz 1% nivo signifikantnosti. Razlike između obilježja grupa B i C nisu statistički opravdane.

Količina upotrebljenog suhog kvasca u ovim pokusima bila je dosta visoka. Može se očekivati da bi i manje količine kvasca dale isti rezultat, te je utvrđivanje optimalnih doza kvasca kao dodatka u dodatnoj hrani mladunaca predmet daljnjih istraživanja.

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata pokusa mogu se dati slijedeći zaključci:

1. Suhi kvasac (Sacharomöces cerevisie) u ishrani šaranskih mladunaca do mjesec dana starosti u količini 25% od ukupne količine hrane, dao je pozitivni rezultat kod gustoće nasada mladunaca 3,5 mil. kom/ha.
2. Dužina šaranskih mladunaca na kraju pokusa bila je 15%, a težina 57% veća nego u kontroli.
3. Komadni gubici mladunaca iznosili su u kontroli od 56 — 72%, dok u akvarijima prihrajnivalim i kvascem nije bilo gubitaka.
4. Rezultati uzgoja mladunaca šarana u akvarijima prihrajnivalim kvascem bili su jednaki kao i u akvarijima u kojima su mladunci prihrajnivali zooplanktonom.

SUMMARY

Yeast in Carpp Fray Nutrition

The investigations were aimed to defining the usefulness of yeast in the feeding of carp fry. The feeding experiment was carried out in 8 aquariums of 70 lit.

Each aquarium was stocked with 25 ex. (3,5 mil./ha, each.

3-days old larvae. Three feeding mixtures were investigated:

- I — trouvit
- II — trouvit + zooplankton, 1370 ind./l.
- III — trouvit + yeast, 25%.

Better results of rearing of fry were obtained in aquariums treated with feed mixture II and III.

Survival of fry in control (only trouvit) varied from 28% to 44%. In aquariums where fry was fed with mixture II and III survival was 100%.

Higher body length and weight increment were found in the cases of feed mixture II and III. Average length of fry was higher 12% and 15%, and average weight 43% and 57% in compare to control (mixture I).

LITERATURA

1. **Albercht M. L., Breitsprecher B.** 1969.: Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung von Fischnährtieren und Fischfutter mitteln. Z. für Fisch NF Bd 17, H 1—4, s. 143—163
2. **Barić S.**, 1965: Statističke metode primjenjene u stočarstvu. Poljoprivredni glasnik, Zagreb.
3. **Castell J. D.** 1978.: Fats and Minerals Requirements of Finfish. Symposium on Finfish Nutrition and Feed Technology, Hamburg.
4. **Cowey C. B.** 1978.: Protein and Amino Acid Requirements of Finfish. Symposium on Finfish Nutrition and Feed Technology, Hamburg.
5. **Debeljak Lj., Fašaić K.**, 1978.: Uzgoj šaranskog mlada do mjesec dana starosti u laboratorijskim uvjetima. Rib. Jugoslavije 1, s. 15—19.
6. **Halver J. E.**, 1978.: Vitamin Requirements of Finfish. Symposium on Finfish Nutrition and Feed Technology, Hamburg.
7. **Hepher B.**, 1978.: Alternative Protein Sources for Warmwater Fish Diets. Symposium on Finfish Nutrition and Feed Technology, Hamburg.
8. **Ivanov A. P.** 1964.: O biologičkoj cennosti proteinov kormov, ispoljznemih v ribovodstve. Ribnoe hozj. br. 11, s. 15—18.
9. **Lang M., Vucskits A., Horvath L.**, 1978.: Preliminary Investigations on Feeding of Wels (*Silurus glanis* L.) with Artificial Pellets. Symposium on Finfish Nutrition and Feed Technology, Hamburg.
10. **Matlak J., Matlak O.**, 1976.: Pokarm naturalny narybku karpia (*Cyprinus carpio* L.). Acta hydrobiol. (18), 3, 203—228.
11. **Nose T.**, 1978: Complete Diets in Fish Husbandry Symposium on Finfish Nutrition and Feed Technology, Hamburg.
12. **Šerstjuk V. V.**, 1973.: Nekotore pokazatelji energetičeskogo vodohranilišća. Piščevie potrebnosti i balans skoj cennosti bespozvrnočnih i molodi rib Kremenču-energii u rib. Izd. »Naukova dumka«.
13. **Tamas G., Horvath L.**, 1976.: Growth of Cyprinids under Optimal zooplankton Conditions. Bamidgeh, (28), br. 3, o. 50—56.