

## UTJECAJ DODATKA RAZLIČITIH AROMA U HRANU NA PRIRAST ŠARANSKOG MLAĐA (*Cyprinus carpio*) I BRZINU KONZUMIRANJA HRANE

## INFLUENCE OF FEED DIFFERENT FLAVOUR SUPPLEMENTS ON CARP FRY YEALD (*Cyprinus carpio*) AND FEED SPEED CONSUMPTION

I. Bogut, T. Rastija, Jasna Radaković, Katica Canecki, I. Biuklija

Izvorni znanstveni članak  
UDK: 639.3.636.087.7.  
Primljeno: 15. srpanj 2000.

### SAŽETAK

U fokusu je istraživana učinak aroma: vanilije, jagode, komorača, karamela, jabuke i frutija na brzinu konzumiranja obroka i prirast šaranskog mlađa. Pokus je proveden u jednoj kontrolnoj i 6 pokusnih skupina. U svaki od 7 kaveza nasađeno je po 100 jedinki šaranskog mlađa prosječne individualne mase 14,6 do 15,5 g.ind<sup>-1</sup>. Tijekom pokusa koji je trajao 38 dana riba je hranjena 2 puta dnevno. U krmnu smjesu s 33% bjelančevina dodano je 100 mg arome na 1 kg hrane. Fizikalno-kemijski parametri vode tijekom istraživanja varirali su u povoljnim granicama za uzgoj toplivodnih riba. Dodatak arome u hranu nije utjecao na povećanje prirasta, bolje iskorištavanje bjelančevina iz hrane i sniženje hranidbenog koeficijenta. Šaranski mlađ je signifikantno brže ( $P < 0,01$ ) konzumirao hranu u koju je dodana aroma jabuke. Značajno sporije u odnosu na kontrolnu skupinu riba je konzumirala hranu s dodatkom arome karamela i vanilije.

Ključne riječi: *Cyprinus carpio*, hranidba, arome

### UVOD

Receptori osjeta mirisa u riba su dobro razvijeni i reagiraju na vrlo niske koncentracije tvari otopljenih u vodi. Spurny (1998.) navodi da jegulja raspoznaje aromu ruže pri razrijeđenju od  $2,875 \cdot 10^{-12}$ . U zadnjih 30 godina istraživanjima je ustanovljeno da niz prirodnih tvari u riba podstiče osjet mirisa, a najbitnije su: amini (betain), amidi, alkoholi, nukleotidi, saharidi, lipidi, masne kiseline s dugim lancem, vitamin B12 i mliječna kiselina. Značaj osjeta mirisa u riba je za: pronalaženje hrane, formiranje i održavanje jata, opomena i odvratanje

od grabežljivih riba i pronalaženje jedinki suprotnog spola u vrijeme mrijesta.

Osim energetske i nutritivne vrijednosti stočna hrana treba imati prepoznatljivu i karakterističnu aromu. Miris stočne hrane uglavnom ovisi o sirovinskom sastavu i tehnološkom postupku pripreme. Dobro uzimanje hrane jedan je od preduvjeta

Prof.dr. Ivan Bogut, Agronomski fakultet Mostar, Bosna i Hercegovina, Prof. dr. Tomo Rastija, Poljoprivredni fakultet Osijek, Hrvatska - Croatia, Jasna Radaković, prof. Ribnjačarstvo Grudnjak Orahovica, Hrvatska - Croatia, Katica Canecki, dipl. ing. Ivo Bijuklija dipl. ing. Tvornica stočne hrane "Valpovka" Valpovo Hrvatska - Croatia.

uspješnog tova, stoga tvari za poboljšavanje mirisa imaju značajnu ulogu u hranidbi životinja. Kalivoda, 1990. ističe da je primjena korigensa mirisa i okusa opravdana samo onda kada se stoka hrani zdravom, ali manje ukusnom hranom ili kada je konzumiranje hrane smanjeno usljed djelovanja nekog stresora. Dodavanje aroma u hranu da bi se prikrilo neugodan miris pokvarene hrane samo bi povećao opasnost od štetnih posljedica.

Osim u hranidbi domaćih životinja arome se koriste u športskom ribolovu s ciljem primamljivanja riba. Do sada je na našem tržištu isključivo prodavana hrana iz inozemstva, stoga je cilj naših istraživanja utvrditi koja aroma najviše privlači pojedine ribe kako bi se izradila odgovarajuća hrana za primamljivanje.

#### MATERIJAL I METODIKA RADA

Hranidbeni pokus o utjecaju različitih aroma na brzinu konzumiranja hrane i prirast proveden je na Ribnjačarstvu Grudnjak d.d. Orahovica od 19. srpnja do 25. kolovoza 1999. godine. Istraživanja su provedena u kavezima dimenzija 50 x 50 x 120 cm. Kavezna platforma sa 7 kaveza postavljena je u ribnjak površine 650 m<sup>2</sup>. Prije nasada u kaveze riba je tretirana otopinom natrij-klorida.

U svaki od 7 kaveza nasađeno je po 100 jedinki ovogodišnjeg šaranskog mlađa prosječne individualne mase 14,7 do 15,5 g.ind<sup>-1</sup>. Istraživanja su provedena u jednoj kontrolnoj i 6 pokusnih skupina. U kontrolnoj skupini šaranski mlađ je hranjen krmnom smjesom bez dodatka arome. U 1. pokusnoj skupini šaranski mlađ je u hrani dobivao aromu vanilije. U drugoj pokusnoj skupini u hranu je dodana aroma jagode, u 3. pokusnoj skupini aroma jabuke, u 4. aroma frutija, u 5. aroma komorača, a u 6. pokusnoj skupini u hranu je dodana aroma karamela. U svim pokusnim skupinama u hranu je dodana jednaka količina arome (100 mg/ kg hrane). Krmne smjese načinjene su u T S H "Valpovka" u Valpovu. Sirovinski i kemijski sastav krmnih smjesa prikazan je na tablici 1.

Dnevna količina hrane određivana je prema hranidbenim tablicama (Csengeri, 1992), a davana je u dva dnevna obroka. Nakon davanja obroka promatrana je brzina konzumiranja hrane.

Tablica 1. Sastav krmne smjese

Table 1. Composition of the diet

Krmiva - Feestuffs	%
Riblje brašno - Fish meal	10.00
Mesno brašno - Meat meal	6.00
Sojina sačma - Soybean meal	37.00
Kvasac - Yeast	4.00
Krmno brašno - Feed meal	26.00
Pšenične posije - Wheat bran	13.00
Dehidrirana lucerna - Alfalfa meal	2.00
Premiks - Premix	2.00
Aroma - Flavor	100 mg/kg
Kemijski sastav - Chemical composition	%
Suha tvar - Dry matter	90.10
Sirove bjelančevine - Crude proteins	34.20
Sirova mast - Crude fat	4.20
Sirova vlaknina - Crude fibers	4.80
Pepeo - Ash	7.90
NET - NFE	39.00

Tijekom pokusa svakodnevno je mjerena temperatura vode, koncentracija otopljenog kisika i koncentracija H<sup>+</sup> i OH<sup>-</sup> iona. Ugljik (IV) oksid, alkalitet, nitrati, fosfati i organsko onečišćenje mjereni su svakog tjedna prema standardnim metodama (APHA, 1980).

Količina vode u krmnoj smjesi određivana je sušenjem uzorka u sušioniku na 105°C do konstantne mase. Pepeo je utvrđen nakon spaljivanja u mufolnoj peći. Određivanje masti obavljeno je prema Soxhlet metodi, bjelančevine prema Kjeldahl, a sirova vlaknina prema Hermeberg - Stochman metodi.

Specifična brzina rasta (Specific growth rate) izračunata je prema formuli:  $SGR = \frac{1n \text{ završne mase} - 1n \text{ početne mase}}{\text{vrijeme trajanja pokusa}}$  x 100

PER vrijednost (Protein efficiency ratio) prirast telesne mase (g)/utrošak bjelančevina (g) Statistička obrada podataka obavljena je kompjuterskim programom prema Stani Barić, 1964.

## REZULTATI I RASPRAVA

Temperature vode, koncentracije otopljenog kisika, biokemijska potrošnja kisika, ugljik (IV) oksid, organsko onečišćenje i ostali kemijski pokazatelji vode prikazani su na tablici 2, a varirali su u povoljnim granicama za uzgoj toplovodnih riba. Rezultati brzine konzumiranja hrane kojoj je dodana aroma u usporedbi s kontrolnom skupinom šaranskog mlađa koji je hranjen krmnom smjesom bez dodatka arome prikazani su na tablicama 3 i 4. Iz podataka na tablici 3 uočava se da je šaranski mlađ u prijedodnevnom obroku najbrže konzumirao hranu kojoj je dodana

aroma jabuke, dok je hrana s dodatkom arome karamela najsporije konzumirana. Znakovito je da su skupine šaranskog mlađa koje su u hrani dobivale aromu komorača, karamela, frutija i vanilije sporije konzumirali hranu u odnosu na kontrolnu skupinu koja u hrani nije dobivala aromu. Budući da je ovo prvi rad u nas koji se bavi primjenom arome u hranidbi riba, moguće je da je dodana visoka koncentracija arome. Značajno je navesti da športski ribiči u hranu za primamljivanje riba najčešće dodaju aromu vanilije. Međutim iz naših istraživanja vidljivo je da je šaranski mlađ hranu s dodatkom vanilije značajno sporije uzimao nego hranu bez dodatka arome ( $P < 0,01$ ).

Tablica 2. Kemijski pokazatelji vode u kavezima

Table 2. Chemical parameters of water in cages

Pokazatelj - Indicator	Datum analize - Date of analyse					
	20. 7.	26. 7.	2. 8.	9. 8.	16. 8.	23. 8.
Temperatura vode °C	24,3	26,3	25,1	24,3	22,6	20,1
O <sub>2</sub> mg.L <sup>-1</sup>	7,84	7,21	6,41	6,95	7,10	6,95
BPK mg.L <sup>-1</sup>	2,31	2,94	2,16	1,93	1,28	2,43
CO <sub>2</sub> mg.L <sup>-1</sup>	1,98	1,86	3,96	1,50	0,00	1,47
KMO <sub>4</sub> mg.L <sup>-1</sup>	10,45	21,13	26,34	31,62	26,75	34,41
P-PO <sub>4</sub> mg.L <sup>-1</sup>	0,06	0,07	0,05	0,07	0,09	0,06
N - NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg.L <sup>-1</sup>	0,21	0,10	0,22	0,21	0,27	0,16
pH vode	8,50	8,64	8,61	8,65	8,88	6,59

Tablica 3. Brzina konzumiranja prijedodnevnog obroka (minuta)

Table 3. Morning feed consumption speed (min)

Skupina - Group (Aroma)	Pokazatelj - Indicator									
	X	SD	Sx	vk						
Kontrola 1 - Control group	53,57	8,822	2,546	16,468						
Vanilija 2 - Vanilla	64,64	18,653	4,985	28,855						
Jagoda 3 - Strawberry	51,52	5,690	1,642	11,044						
Jabuka 4 - Apple	40,41	3,342	0,964	8,270						
Fruti 5 - Fruit	60,00	10,224	2,951	17,040						
Komorač 6 - Anis	59,58	6,894	1,990	11,570						
Karamel 7 - Caramel	68,33	7,487	2,161	10,957						
Značajnost razlika - Significance of differences										
1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	2:3	2:4	2:5	2:6	2:7
**	ns	**	ns	ns	**	*	***	ns	ns	ns
3:4	3:5	3:6	3:7	4:5	4:6	4:7	5:6	5:7	6:7	-
**	**	*	**	***	***	***	ns	*	**	-

Tablica 4. Brzina konzumiranja poslijepodnevnog obroka (minuta)

Table 4. Afternoon feed consumption speed (min)

Skupina - Group (Aroma)	Pokazatelj - Indicator									
	X	SD	Sx	vk						
Kontrola 1 - Control group	60,00	6,741	1,946	11,235						
Vanilija 2 - Vanilla	63,75	9,564	2,760	15,002						
Jagoda 3 - Strawberry	55,00	8,257	2,383	15,012						
Jabuka 4 - Apple	45,83	5,149	1,486	11,234						
Fruti 5 - Fruit	62,08	7,821	2,257	12,598						
Komorač 6 - Anis	62,08	7,525	2,170	12,121						
Karamel 7 - Caramel	70,83	6,336	1,829	8,945						
Značajnost razlika - Significance of differences										
1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	2:3	2:4	2:5	2:6	2:7
ns	ns	**	ns	ns	**	*	**	ns	ns	*
3:4	3:5	3:6	3:7	4:5	4:6	4:7	5:6	5:7	6:7	-
**	*	*	**	***	***	***	ns	*	**	

Tablica 5. Proizvodni rezultati šarana u kavezima

Table 5. Production results of carp culture in cages

Pokazatelj - Indicator	Kontrolna skupina Control group	Vanilija Vanilla	Jagoda Strawberry	Jabuka Apple	Fruti Fruit	Komorač Anis	Karamel Caramel
Početna masa g.ind <sup>-1</sup> Initial weight g.ind <sup>-1</sup>	14,7	14,9	14,6	15,0	15,2	15,5	15,4
Završna masa g.ind <sup>-1</sup> Final weight g.ind <sup>-1</sup>	38,3	38,8	39,0	39,3	39,4	39,9	40,1
Prirast g.ind <sup>-1</sup> Gain g.ind <sup>-1</sup>	23,6	23,9	24,4	24,3	24,2	24,4	24,7
Dnevni prirast g.ind <sup>-1</sup> Daily gain g.ind <sup>-1</sup>	0,51	0,52	0,53	0,52	0,52	0,53	0,54
SBR % .dan <sup>-1</sup> SGR % .day <sup>-1</sup>	2,08	2,08	2,13	2,09	2,07	2,05	2,08
Hranidbeni koeficijent Feeding coefficient	3,11	3,07	3,01	3,02	3,03	3,01	2,97
PER	0,93	0,95	0,97	0,96	0,96	0,97	0,98

Slični rezultati u pogledu konzumiranja obroka utvrđeni su u poslijepodnevnoj hranidbi. Iz podataka na tablici 4 uočava se da je konzumacija obroka u drugom dijelu dana bila nešto duža što se može objasniti kratkim vremenskim razdobljem između dva hranjenja i sitosti ribe.

Obzirom da je šaranski mlad u svim skupinama dobivao istu količinu hrane utvrđeno je gotovo identičan prirast, hranidbeni koeficijent, specifična brzina rasta (SGR) i PER vrijednosti (tablica 5). Navedeni podaci upućuju da dodatak aroma nije utjecao na bolji prirast odnosno na bolje iskorištavanje hrane.

## ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata istraživanja utjecaja dodatka različitih aroma na brzinu konzumiranja hrane i prirast šaranskog mlađa mogu se definirati sljedeći zaključci:

Fizikalno-kemijski parametri vode: temperatura, koncentracija otopljenog kisika, biokemijska potrošnja kisika, pH, utrošak  $\text{KMnO}_4$ , fosfati i nitrati varirali su u povoljnim granicama za uzgoj toplovodnih riba.

Od 6 različitih aroma koje su dodavane u krmne smjese, šaranski mlađ je najbrže konzumirao hranu s aromom jabuke. Značajno sporije je bilo konzumiranje hrane kojoj je dodana aroma frutija, komorača, karamela i vanilije ( $P > 0,01$ ).

Dodatak aroma u krmne smjese nije pozitivno utjecao na prirast, hranidbeni koeficijent, specifičnu brzinu rasta (SBR), i iskorištavanje bjelančevina (PER).

## LITERATURA

1. APHA Standard Methods for Examination of Water and Waste Water. 16 th edition 1279p. 1985.
2. Barić, Stana (1965.): Statističke metode primjenjene u stočarstvu. Agronomski glasnik 14,11-12, 761-884.
3. Csengeri, I. (1992): Feeding tables for carp (*Cyprinus carpio*), internal data,
4. Kalivoda, M. (1990.): Krmiva. Školska knjiga, Zagreb.
5. Spurny, P. (1998): Ichtyologie (obecna část) Mendelova zemedelska a lesnicka univerzita v Brně.

## SUMMARY

Effect of vanilla, strawberry, anis, caramel, fruit, apple and other fruits flavour on feed consumption speed and carp fry yield was investigated in the paper. The experiment was conducted on one control and six experimental groups. Hundred carp fry individuals of average individual weight  $14,6-15,5 \text{ g.ind}^{-1}$  were stocked in each of seven cages. Fish was fed twice a day during the experiment lasted for 38 days. Hundred mg of flavour per 1 kg of feed was added into fodder mixture containing 33% of proteins. Physical-chemical parameters of water varied within favourable limits for warm watered fish growing. Feed flavour supplement did not affect yield increase, better feed protein utilization and feeding coefficient decrease. Carp fry significantly faster ( $P < 0,01$ ) consumed feed with apple flavour supplement. Caramel and vanilla supplemented feed were consumed considerably slowly compared to the control group.

Key words: *Cyprinus carpio*, feeding, flavours