

UTJECAJ DODATKA MANAN OLIGOSAHARIDA NA PRIRAST ŠARANSKOG MLAĐA (*Cyprinus carpio*) UZGAJANOG U KAVEZIMA

INFLUENCE OF MANANOLIGOSACCHARIDES SUPPLEMENTATION ON JUVENILE CARP (*Cyprinus carpio*) IN CAGE FARMING

V. Čuljak, I. Bogut, Elizabeta Has-Schön, Zlata Milaković, Katica Canecki

Izvorni znanstveni članak
UDK: 639.3.:636.087.73.78
Primljeno: 14. svibanj 2003.

SAŽETAK

Istraživan je učinak manan oligosaharida na proizvodne rezultate (prirast, konverziju hrane, specifičnu brzinu rasta, iskorištavanje bjelanjčevina) šaranskog mlađa. Pokus je proveden u dva tretmana, a svaki tretman u tri ponavljanja. U svaki od 6 kaveza zapremine 0,5 m³ nasadeno je po 50 jedinki ovogodišnjeg šaranskog mlađa prosječne individualne mase 5,1 do 5,5 g. Pokusna skupina riba hranjena je krmnom smjesom s 39,63% bjelanjčevina uz dodatak 0,6% manan oligosaharida. U kontrolnoj skupini riba je hranjena krmnom smjesom istog kemijskog i sirovinskog sastava, ali bez dodatka manan oligosaharida. Fizikalno kemijski parametri vode (temperatura vode, pH vrijednost, koncentracija otopljenog kisika, ugljični dioksid, nitrati, nitriti, amonijevi ioni) varirali su u povoljnim vrijednostima za uzgoj toplovodnih riba. Nakon 46 hranidbenih dana, pokusna skupina riba imala je viši prirast za 7,3 g·ind⁻¹ ili 21,9% (P<0,01), bolji hranidbeni koeficijent (P<0,01), značajno bolje iskorištavanje bjelanjčevina i preživljavanje u usporedbi s kontrolnom skupinom.

UVOD

U intenzivnom uzgoju monogastričnih životinja koriste se probiotički pripravci kao redoviti sastojci u krmnim smjesama gdje služe kao preventivni čimbenik protiv intestinalnih bolesti i kao pozitivni čimbenik za uspostavu eubioze. Mehanizam djelovanja probiotika u organizmu životinja objasnili su Gedek (1990), Fullner (1992.) i Le Stradet (1994. a i 1994. b). Oni probiotike definiraju kao djelotvorne tvari s pozitivnim polifaktorijalnim djelovanjem. Korisno djelovanje probiotika sastoji se u neutralizaciji toksina, sprečavanju razmnožavanja i razvića specifičnih bakterijskih vrsta, promjeni mikrobnog metabolizma i stimulaciji imuniteta. Osim toga,

utvrđeno je da probiotici pospješuju apsorpciju minerala, sintezu i upijanje vitamina B skupine, a imaju i smirujući učinak kod pojave stresa. Utjecaj probiotika na prirast, iskorištavanje hrane, uginuća i sadržaj crijevne mikroflore riba istraživali su Hamačkova i sur. (1992. a i 1992. b), Adamek i sur. (1996.), Bogut i sur. (1998., 2000.).

Vice Čuljak, dr. vet. med., Poljoprivreda Mirkovec, Belje, d.d. Darda, Prof. dr. sc. Ivan Bogut, Agronomski fakultet Mostar, Kralja Zvonimira 14, Bosna i Hercegovina, Prof. dr. sc. Elizabeta Has-Schön, Pedagoški fakultet, Osijek, Zavod za biologiju, L. Jegera 9, Prof. dr. sc. Zlata Milaković, Poljoprivredni fakultet Osijek, Trg Sv. Trojstva 3, Osijek, Katica Canecki, Tvornica stočne hrane "Valpovka", Valpovo, Hrvatska - Croatia.

U novije vrijeme u hranidbi intenzivno uzgajanih domaćih životinja koriste se manan oligosaharidi (MOS) za koje Ofek i sur. (1977.) navode da su ugljikohidrati izvedeni od manana koji na površini stanica kvasca djeluju kao ligand visoke privlačnosti gdje se vežu određene vrste bakterija. Utvrđeno je da se gram negativni patogeni vežu za manan oligosaharide i tako bivaju otplavljeni iz probavnog sustava ne kolonizirajući se na stanice crijevnog epitela, a korisne bakterije manan oligosaharide koriste kao izvor energije (Spring i sur., 2000.). Dalje se navodi kako životinje hranjene krmnim smjesama s dodatkom manan oligosaharida imaju bolji imunitet, mijenja se fermentacija mikroflore podstičući dobavljalivost hranjivih tvari za domaćina, povećava se mucinska četkasta barijera, smanjuje ukupna izmjena enterocita i povećava čvrstoću crijeva (Humphrey i sur., 2002., Ferket, 2002.).

Sagledavajući navedene činjenice cilj ovoga rada bio je istražiti učinak dodatka manan oligosaharida na proizvodne rezultate šaranskog mlađa uzgajanog u kavezima.

MATERIJAL I METODE RADA

Pokus o utjecaju manan oligosaharida na prirast i preživljavanje šaranskog mlađa proveden je od 16. srpnja do 31. kolovoza 2002. godine na ribnjačarstvu "Belje" u hrvatskom Podunavlju. Istraživanja su provedena u kavezima koji su postavljeni u jednom ribnjaku površine 700 m². Dimenzije kaveza iznosile su 120x50x50 cm. Prije puštanja vode ribnjak je tretiran s 170 kg kalcijevog hidrokarbonata. Pokus je proveden u dva tretmana, a svaki tretman u 3 ponavljanja. U svaki od 6 kaveza nasadeno je po 50 jedinki ovogodišnjeg šaranskog mlađa prosječne pojedinačne mase 4,6 do 5,1 g.ind⁻¹.

Sirovinski i kemijski sastav krmnih smjesa koje su davane o obliku tijesta prikazane su na tablicama 1 i 2.

Kontrolnom krmnom smjesom riba je hranjena u kavezima 1, 2 i 3, a pokusnom, kojoj je dodan mananoligosaharid (MOS) u količini od 0,6% hranjen je šaranski mlađ u kavezima 4, 5 i 6. Dnevna količina hrane davana je više puta dnevno u odgovarajućim plastičnim posudama. Na dan nasada i izlova riba nije hranjena. Za vrijeme pokusnih vaganja riba je hranjena restriktivno.

Tablica 1. Sirovinski i kemijski sastav hrane (%)
Table 1. Composition of experimental feed mixtures (%)

Sastojak % - Component %	Hrana - Feed	
	K kontrola Control	P pokus Trial
Riblje brašno - Fish meal	35,0	35,0
Mesno brašno - Meat meal	10,0	10,0
Kvasac - Yeast	5,0	5,0
Sojino brašno - Soybean meal	20,0	20,0
Pšeničeno brašno - Wheat meal	14,0	14,0
Kukuruzno brašno - Corn meal	10,0	10,0
Sirutka u prahu - Whey powder	4,5	3,9
Premix	1,5	1,5
MOS, Mananoligosaccharides	-	0,6

Tablica 2. Kemijska analiza hrane (u % suhe tvari)
Table 2. Chemical feed analysis (in % dry mater)

Sastojak - Ingredient	Hrana - Feed	
	K kontrola Control	P pokus Trial
Suha tvar - Dry matter	89,60	89,60
Sirove bjelančevine - Crude protein	39,91	39,63
Sirova mast - Crude fat	4,51	4,50
Vlaknina - Fiber	4,21	4,23
Pepeo - Ash	10,96	10,94

Fizikalno-kemijski parametri vode određivani su prema APHA metodi (1980.). Temperatura vode i koncentracija otopljenog kisika mjereni su svaki dan u jutarnjim i večernjim satima, a ostali parametri jednom tjedno u Veterinarskom institutu u Vin-kovcima.

Sadržaj vode u hrani određen je sušenjem na 105°C do konstantne težine, pepeo spaljivanjem hrane u mufolnoj peći na temperaturi od 550°C. Masti su određene prema Soxhletu, a sirove bjelančevine (N x 6,25) po Kjeldahlu.

Specifična brzina rasta šaranskog mlađa u pokusnoj i kontrolnoj skupini izračunata je prema formuli:

$$SGR = \frac{Lnwt - Lnwo}{t} \times 100$$

Lnwt = prirodni logaritam završne individualne mase,

Lnwo = prirodni logaritam početne individualne mase,

t = trajanja pokusa (dana)

Konverzija hrane izračunata je prema formuli:

$$FCR = \frac{F}{Wt - Wo}$$

F = utrošena hrana,

Wt = završna masa ribe za vrijeme istraživanog razdoblja,

Wo = početna masa ribe

PER = prirast tjelesne mase g/utrošak bjelančevina g

$$SFR \% \cdot \text{dan} \cdot \text{ind}^{-1} = SGR \cdot FCR$$

SGR = specifična brzina rasta

FCR = hranidbeni koeficijent g.g⁻¹

REZULTATI I RASPRAVA

Fizikalno-kemijski parametri vode tijekom većeg dijela istraživanja varirali su u povoljnim vrijednostima za uzgoj toplovodnih riba. Prosječna temperatura vode u srpnju iznosila je 23,9°C (19,3 do 28,5), a u kolovozu 24,7°C (19,3 do 28,5°C). Koncentracije otopljenog kisika u jutarnjim satima varirale su od 3,5 do 6,7 mg.l⁻¹, a u podnevnim i večernjim satima 8,3 do 10,2 mg.l⁻¹. Koncentracije ugljičnog dioksida mijenjale su se 3,6 do 16,3 mg.l⁻¹,

amonijevih iona (N-NH₄⁺) od 0,10 do 0,28 mg.l⁻¹, nitratnih iona (N-NO₃⁻) 18-1,20 mg.l⁻¹, nitritnih iona (N-NO₂⁻) od 0,00 do 0,01. Organsko onečišćenje vode variralo je 8,34 do 63,5 mg.l⁻¹, dok je pH vode iznosio 7,3 do 8,5.

Kao kriterij učinka manan oligosaharida praćen je prirast, konverzija hrane (FCR), specifična brzina rasta (SGR), iskorištavanje bjelančevina (PER).

Prosječna individualna masa šaranskog mlada na početku istraživanja u kontrolnoj skupini iznosila je 5,2 g.ind⁻¹ (5,1 do 5,4), a u pokusnoj 5,36 g.ind⁻¹ (5,2 do 5,5). Na kraju istraživanja koje je trajalo 46 hranidbenih dana vidljivo je da su ribe hranjene krmnom smjesom s dodatkom manan oligosaharida postigle veći prirast tjelesne mase za 7,3 g.ind⁻¹ ili za 21,9% (tablice 3 i 4). Statističkom analizom utvrđene su visoko značajne razlike u prirastu tjelesne mase između kontrolne i pokusne skupine (P>0,01).

Prosječna konverzija hrane tijekom istraživanog razdoblja bila je najpovoljnija u 6. kavezu u pokusnoj skupini a iznosila je 1,57 g.g⁻¹, što je za 0,02 g.g⁻¹ manje od prosjeka pokusne skupine. Uspoređujući rezultate prosječnog utroška hrane za 1 g prirasta između kontrolne i pokusne skupine (tablice 4 i 5) vidljivo je da su ribe u pokusnoj skupini imale za 0,47 g.g⁻¹ ili 22,81% bolji hranidbeni koeficijent. Statističkom obradom rezultata hranidbenog koeficijenta utvrđene su visoko značajne razlike između pokusne i kontrolne skupine (P<0,01).

Tablica 3. Vrijednosti individualne i ukupne ihtiomase prilikom nasada i izlova

Table 3. Values of individual and total ichtiomass at stocking and fishing out

Hrana Feed	Kavez Cage	Nasađeno - Stocked			Izlovljeno - Fished out		
		Broj riba No of fish	x(g · ind ⁻¹)	Σ (g)	Broj riba No of fish	x(g · ind ⁻¹)	Σ
K	1	50	5,1	255,0	25	28,6	715,0
	2	50	5,1	255,0	21	31,9	669,9
	3	50	5,4	270,0	29	33,2	962,8
P	4	50	5,2	260,0	43	38,9	1674,8
	5	50	5,5	275,0	38	38,0	1444,0
	6	50	5,4	270,0	44	39,3	1727,8

Tablica 4. Individualni prirast, konzumacija hrane, konverzija hrane, specifična brzina rasta i PER vrijednosti
Table 4. Individual ichthiomass gain, feed consumption, feed conversion, specific growth rate and protein efficiency ratio

Hrana Feed	Kavez Cage	Prirast - Gain		Konzumacija hrane Feed consumption (g · ind ⁻¹)	SFR % · dan ⁻¹ % · day ⁻¹	FCR g·g ⁻¹	SGR % · dan ⁻¹ % · day ⁻¹	PER
		x(g · ind ⁻¹)	x(g · ind·dan ⁻¹)					
K	1	23,5	0,51	53,49	8,28	2,27	3,650	1,101
	2	26,8	0,58	53,49	7,74	1,99	3,890	1,255
	3	27,8	0,60	53,49	7,41	1,92	3,859	1,302
P	4	33,7	0,73	53,49	6,76	1,58	4,278	1,590
	5	32,5	0,71	53,49	6,73	1,64	4,107	1,533
	6	33,8	0,74	53,49	6,62	1,57	4,216	1,595

Tablica 5. Prosječne vrijednosti prirasta (g·ind⁻¹), konverzija hrane (FCR g·g⁻¹) i specifične brzine rasta (SGR %·dan⁻¹)

Table 5. Average gain values (g·ind⁻¹), feed conversion (FCR g·g⁻¹) and specific growth rate (SGR%·dan⁻¹)

Hrana – Feed	Kavez – Cage	Prirast (g · ind ⁻¹) - Gain (g · ind ⁻¹) x +/- SD	FCR x +/- SD	SGR% · dan ⁻¹ - day ⁻¹ x +/- SD
K	1	23,5 +/- 3,412	2,27 +/- 2,721	3,650 +/- 0,517
	2	26,8 +/- 3,311	1,99 +/- 1,053	3,890 +/- 0,284
	3	27,8 +/- 3,214	1,92 +/- 2,561	3,859 +/- 0,358
	x	26,0 +/- 3,547	2,06 +/- 2,157	3,799 +/- 0,311
P	4	33,7 +/- 3,984	1,58 +/- 1,123	4,278 +/- 0,308
	5	32,5 +/- 3,122	1,64 +/- 0,907	4,107 +/- 0,398
	6	33,8 +/- 2,984	1,57 +/- 1,027	4,216 +/- 0,621
	x	33,3 +/- 3,009	1,59 +/- 1,054	4,200 +/- 0,368

Uspoređujući iskorištavanje bjelančevina iz hrane (PER vrijednosti) u pokusnoj i kontrolnoj skupini vidljivo je da su rezultati pokusne skupine za 22,49% bolji. Rezultati PER vrijednosti u provedenim istraživanjima znatno su bolji od rezultata koje su utvrdili Bogut i sur. (1998.) dodatkom u hranu probiotskog pripravka.

Šaranski mlađ hranjen obrocima s dodatkom manan oligosaharida imao je značajno bolju specifičnu brzinu rasta (SGR) u odnosu na kontrolnu skupinu (P<0.01). Navedeni rezultati (tablice 4 i 5) ukazuju na djelotvoran učinak manan oligosaharida na specifičnu brzinu rasta.

LITERATURA

1. Adamek, Z., J. Hamačkova, J. Kouril, R. Vachta, I. Stibranyiova (1996.): Effects of Ascogen probiotics supplementation on farming success in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and wels (*Silurus glanis*) under conditions of intensive culture. *Krmiva* 38(1): 11-20.
2. Bogut, I., Z. Milaković, Ž. Bukvić, S. Brkić, R. Zimmer (1998): Influence of Probiotic *Streptococcus faecium* M-74 on Growth and Content of Intestinal Microflora in Carp (*Cyprinus carpio*). *Czech J. Anim. Sci.* 43, 231-235.
3. Bogut, I., Z. Milaković, S. Brkić, D. Novoselić, Ž. Bukvić (2000): Effects of *Enterococcus faecium* on

- the growth rate and content of intestinal microflora in sheat fish (*Silurus glanis*) *Veterinary medicine - Czech* 45 (4), 107-109.
4. Ferket, P. R. (2002): Use of oligosaccharides and gut modifiers as replacements for dietary antibiotics. *Proc. 63rd Minnesota Nutrition Conference*, September 17-18, Eagen, MN 169-182.
 5. Fullner, R., (1992): Probiotics. *The Scientific Basis*, 398.
 6. Gedek, B. R. (1990.): Zum wirkungsmehanismus von probiotika. *Probiotics in the Nutrition of Animals*, *Int. Symp. Brno* 1-16.
 7. Hamačkova, J., J. Kouril, Z. Adamek, R. Vachta, I. Stibranyiova (1992 a): Effects of Ascogen supplement on the growth of sheat fish (*Silurus glanis*) in the breeding in the silos. *Živoč. Vyr.* 37(II):927-933.
 8. Hamačkova, J., J. Parova, R. Vachta, I. Kumprecht (1992 b): Effects of additive of microbotics *Streptococcus faecium* M-74 to the feedstuff on the sheat fish (*Silurus glanis*) fry growth. *Bulletin VURH, Vodnany* 28 (1):10-15.
 9. Humphrey, B. D., E. A. Koutsos, K. C. Klasing (2000): Requirements and priorities of the imune system for nutrients 69-77 In: *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries. Proceedings of Altech's 18th Annual Symposium* Nottingham University Press, UK.
 10. Ofek, I., D. Mirelman, N. Sharon (1977): Adherence of *Echerichia coli* to human mucosae cells mediateci by mannose receptors. *Nature (London)* 265, 623-625.
 11. Le Stradet, H., (1994 a): Les probiotiques. II Utilisation chez l'homme. *Medecine et Chirurgie Digestives. B.C. Diffusion Paris* 8, 461-464.
 12. Le Stradet, H. A. (1994 b): Les probiotiques. I Utilisation chez l'animal. *Medecine et Chirurgie Digestives. B.C. Diffusion Paris* 7:421-424.
 13. Spring, P., C. Wenk, K. A. Dawson, K. E. Newman (2000): The effects of mananoligosaccharides on cecal parametres and the concentracions of enteric bacteria in the ceca of salmonella-challenged broiler chick. *Poultry Science* 79, 205-211.

ABSTRACT

The effect of mananoligosaccharides on production results (growth, FCR, SGR, PER) in juvenile carp has been researched in this paper. The experiment carried out in two treatments, each in three replicates. Fifty individuals of this year juvenile carp of average individual weight ranging from 5.1 to 5.5 g were stocked in each of the six cages of 0.5 m³ capacity. The experimental fish group was give feed containing 39.63% of proteins with additional 0.6% of mananoligosaccharides. The control fish group was feed of the same chemical and raw material composition, but without additional mananoligosaccharides. These physical and chemical parameters of water (water temperature, pH value, solvent oxygen concentration, CO₂, nytrite, nytrates, NH₄ + ions), varied in good values for warm water fish farming.

After 46 feeding days, the experimental fish group achieved higher growth by 7.3 g.ind⁻¹ or 21.9% (P<0,01), better feeding coefficient (P<0,01), significantly better usage of proteins and surviving in comparison with the control group.