

POTREBE U PROTEINIMA U ISHRANI MLAĐI ŠARANA

STANKOVIĆ, M.¹, GRUBIĆ, G.¹, METTE SORENSEN², MARKOVIĆ, Z.¹

¹Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Nemanjina 6, 11 080 Zemun, Srbija

²Nofima Marin, P. O. Box 5010, 1432 Ås, Norway

PROTEIN REQUIREMENTS IN COMMON CARP FRY NUTRITION

Abstract

Protein level and quality are of utmost important to growth of fish. Although common carp is a popular experimental fish, contradictory results on protein requirement have been reported by different works. An experiment lasting for 3 months included different protein level in 4 diets: 38.1%, 38.5%, 41.5% and 43.7%. Carp yearlings (body mass 95.5g) were fed in order to investigate effects on growth rate. There were no significant differences in the final individual weights, weight gains, specific growth rates (SGR), feed conversion rate (FCR) and thermal growth coefficient (TGC) among fish fed different diets ($P>0.05$).

Key word: requirement, protein, common carp

UVOD

Šaran je jedna od najrasprostranjenijih gajenih vrsta riba u svetu. Svaštojed je, otporna i tolerantna na široka kolebanja u ekosistemu. Za ishranu šarana koriste se mnogobrojne komponente dostupne na tržištu. Nutritivni zahtevi riba za rast, reprodukciju i normalne fiziološke funkcije slični su kao i kod ostalih životinja (Ć i r k o v i ć i sar., 2005) ali za razliku od drugih gajenih životinja, ribe imaju velike zahteve u pogledu potreba za proteinima u ishrani (Đ o r đ e v i ć i sar. 2005), pa se koriste smeše od 25 do 45% sirovih proteina (M u r a i, 1992). Zbog toga, efikasnost upotrebe i iskoristivost proteina je mnogo značajnija za ribe nego za druge životinje. Ekonomičnost proizvodnje takođe zavisi od alternativnih izvora proteina. Sastavni deo smeša je različit u zavisnosti od komponenti i zahteva za rast šarana. Esencijalne amino kiseline (npr. lizin) su najčešće limitirajući faktor ukoliko se kao alternativni izvori koriste proteini biljnog porekla.

Usavršavanje proizvodnje kompletnih krmnih smeša za šarana je orjentisano na ekonomičnost proteina i poboljšanje tempa rasta. Uloženo je mnogo napora da se definiše i poveća ekonomičnost alternativnih izvora proteina koji bi bar delimično mogli zameniti skupoceno, visokokvalitetno riblje brašno. Proteini sojinih proizvoda su najčešće korišćena zamena zbog visokog sadržaja proteina koji su po svom aminokiselinskom sastavu slični proteinima iz ribljeg brašna (M a r k o v i ć i sar. 2007) umerene cene i stalne ponude na tržištu (S t o r e b a k k e n i sar. 2000).

Cilj ovog istraživanja je bio da se analizira uticaj 4 tipa hrane sa različitim nivoima proteina na prirast, konverziju hrane i koeficijent rasta za termičku jedinicu.

MATERIJAL I METODE

Ispitivanje hraniva sa različitim nivoima proteina je obavljeno u Laboratoriji za ishranu riba Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Beogradu. Istraživanje je trajalo 90 dana na jednogodišnjoj mlađi šarana (*Cyprinus carpio*) poreklom sa ribnjaka „Mošorin“. U eksperimentu su korišćena 4 tipa hrane sa različitim nivoima proteina (38,1%, 38,5%, 41,5% i 43,7%), uz variranje ribljeg brašna i soje kao osnovnih nosioca proteinskog dela.

Eksperiment je izveden u plastičnim tankovima zapremine 120 litara, sa stalnim protokom od 0.34 L min⁻¹ dehlorisane vode. U svaki od 12 nezavisnih tankova nakon perioda adaptacije, nasadeno je po 24 jedinki jednogodišnje mlađi šarana prosečne težine 94.6 do 96.1 g.

U toku eksperimenta korišćen je isti procenat hrane u odnosu na količinu ribe u svakom tanku, tj. 3,5% hrane u odnosu na ihtio masu. Hranjenje riba je obavljeno upotrebom poluautomatskih hranilica sa klatnom. Kvalitet vode i ambijentalni uslovi (temperatura vode, elektroprovodljivost, kiseonik i pH) su svakodnevno i u svakom tanku mereni upotrebom MULTI 340i/SET (WTW, Weilheim, Germany).

U 30-dnevnim intervalima su vršena merenja težine (upotrebom digitalne vage CAS-BEE, model MW 120; Casbee, Samsung, Korea, preciznosti 0,01g), dužine i najveće visine riba (korišćenjem ihtiometra).

Specifična stopa rasta (SGR) je računata uz pomoć sledeće jednačine: $((\ln \text{završne mase} - \ln \text{početne mase}) \times \text{dana}^{-1}) \times 100$.

Koeficijent rasta za termičku jedinicu (FCR) je računat kao $(W1^{1/3} - W0^{1/3}) \times (\Sigma D^{\circ})^{-1}$ gde su W1 i W0 završna i početna masa po tanku, odnosno, ΣD° je broj hranidbenih dana \times prosečna temperatura vode.

Konverzija hrane (FCR) je izračunavana kao: DM (suva materija) \times količina hrane / prirast.

Količina date hrane je svakodnevno merena digitalnom vagom CASBEE, sa preciznošću 0,01 g.

Podaci su obrađeni opštim linearnim modelom (GLM), upotrebom SAS kompjuterskog programa. Analizom varijanse su posmatrane prosečne vrednosti prirasta po tanku kao zavisno promenljive u posmatranim periodima kao nezavisno promenljivim.

REZULTATI

Tokom trajanja eksperimenta, koncentracija rastvorenog kiseonika je u proseku iznosila 6,4 mg/l sa variranjima do ± 1 mg/l po danima u okviru jednog tanka ili između samih tankova. Izmerena elektroprovodljivost je bila u opsegu od 487 do 562 $\mu\text{S cm}^{-1}$, uz minimalna kolebanja u toku jednog dana. Temperatura vode u tankovima je imala vrednosti od

21.0 do 24.4 °C, odnosno u svim tankovima tokom jednog merenja izmerene temperature su bile skoro jednake (maksimalne razlike manje od 1 °C).

Statistička obrada ispitivanih parametara nije pokazala statističku značajnost upotrebom hrane sa različitim nivoima proteina, kako posmatrana u mesečnim intervalima tako ni u celom eksperimentu. Posmatrajući rezultate, najpozitivniji efekti su ostvareni upotrebom hrane sa najvišim nivoom proteina (hrana tipa 4), i to :

– Prirast riba je pokazivao najbolje rezultate po periodima, a u 90-to dnevnom intervalu je bio 86 g.

– Rezultati konverzije hrane su bila najniži i iznosili su 3,20.

– Specifična stopa rasta kao indikator procentualnog dnevnog porasta u masi je imala vrednost od 0,76.

– Koeficijent rasta za termičku jedinicu, kao drugi model rasta, za ovaj tip hrane je iznosio 0,56.

Najlošiji rezultati prirasta i konverzije su postignuti kod riba koje su u ispitivanom periodu u sistemu hranjenja koristile smešu sa najnižim nivoom proteina.

DISKUSIJA

Proteini su nezamenljive hranljive materije koje imaju gradivnu i niz drugih važnih osobina za sve životinje (Đ o r đ e v i ć, 2005). Nivo proteina kao i njihova iskoristivost zavise od porekla. Tako, u poređenju sa alternativnim izvorima proteina, riblje brašno ima najuravnoteženiji odnos esencijalnih aminokiselina (M a r k o v i ć, 2007). Osim toga, riblje brašno ima bolji aminokiselinski sastav kad je u pitanju ishrana riba nego biljni izvori proteina (R e f s t i e e t al., 2005; H e l l a n d e t al., 2006; K n u d s e n, 2007). Lizin može biti limitirajuća aminokiselina u smeši sa visokim sadržajem kukuruza.

Imajući u vidu dobijene rezultate, i ako na osnovu dobijenih rezultata nije bilo statističke značajnosti, može se zaključiti da je najviši prirast ostvaren kod riba koje su hranjene smešom 4. Nosilac proteinskog dela obroka je u većoj meri bilo riblje brašno (sa najvišim učešćem od 32%), a udeo kukuruza u istoj smeši (od 10%) je bio najniži ako uporedimo sa preostale tri smeše. Niži sadržaj proteina biljnog porekla doprineo je nešto nižem udelu ugljenih hidrata. Prema K r o g d a h l (2004), omnivorne vrste riba imaju veću sposobnost varenja ugljenih hidrata u odnosu na druge. Najviši nivo proteina, dobra izbalansiranost aminokiselinskog dela obroka doprineli su boljem porastu ribe, i to za 37% u poređenju sa smešom sa najnižim sadržajem proteina. Manje učešće ribljeg brašna u kombinaciji sa više sojine sačme (kao proteinskog dela) i veća količina kukuruza u smeši, rezulturali su manjem prirastu ribe u posmatranom periodu. Na nivou značajnosti $\alpha = 0,05$ ($p = 0,2418$) nije postojala statistička značajnost ni kod koeficijenta konverzije, koji je kod prve smeše iznosio 4,01. Specifična stopa rasta je bila 0,60, što je za 15% manje nego riba koje su hranjene smešom 4.

ZAKLJUČAK

Tokom 90-to dnevnog trajanja eksperimenta, obavljena su ispitivanja uticaja smeša sa različitim nivoima proteina. Istraživanja su obavljena na jednogodišnjoj mlađi šarana u Laboratoriji za ishranu riba na Poljoprivrednom fakultetu, Univerziteta u Beogradu. U eksperimentu su analizirana 4 tipa smeša i to: 1. sa 38.1% proteina, 2. sa 38.5%, 3. sa 41.5% i smeša 4. sa 43.7% proteina.

Iako na osnovu raspoloživih rezultata nije bilo statističke značajnosti, najlošiji rezultati u prirastu i konverziji su postignuti upotrebom hrane koja je sadržala najmanji nivo proteina (hrana tipa 1). Upotrebom hrane tipa 4 sa najvišim nivoom proteina, dobijen je najbolji prirast kod ispitivane ribe. Postignuti rezultati upotrebom hrane tipa 4, mogu se protumačiti visokim nivoom proteina (prvenstveno iz ribljeg brašna), najnižim učešćem kukuruza i dobrom izbalansiranošću minokiselina u smeši. Ovakva analiza je od velikog značaja u proizvodnji hrane za šarane i ostvarivanja brzog porasta u tehnologiji gajenja.

Zahvalnica:

Istraživanja čiji su rezultati izneti u radu su realizovana u okviru programa projekata: Unapređenje održive akvakulture, ROSA FP7, No 205135, koji finansira Evropska komisija i projekta Unapređenje poluintenzivne proizvodnje šarana (*Cyprinus caprio*) u održivoj akvakulturi (No. TR20047) Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj i uz pomoć kompanije “Sojaprotein” iz Bečeja.

LITERATURA

Ćirković, M., Zarić, B., Jurakić, Ž., Ugarčina, N., Milošević, M., Maletin, S. (2005). Proizvodnja konzumnih kategorija riba upotrebom kompletnih krmnih smeša. II Međunarodna konferencija „Ribarstvo”, 10-12 februara 2005. Institut za stočarstvo, Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu, 42-46 str.

Dorđević, N., Grubić, G., Stojanović, B. (2005). Proteini u ishrani riba. II Međunarodna konferencija „Ribarstvo”, 10-12. februara 2005. Institut za stočarstvo, Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu, 264-271 str.

Helland, S. J., Grisdale-Helland, B. (2006). Replacement of fish meal with wheat gluten in diets for Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*): Effect on whole-body amino acid concentrations. *Aquaculture* 261, 1363–1370

Knudsen, D., Uran, P., Arnous, A., Koppe, W., Frøkjær, H. (2007). Saponin-containing sub-fractions of soybean molasses induce enteritis in the distal intestine of Atlantic salmon. *J. Agric. Food Chem.* 55, 2261-2267.

Krogdahl, A., Sundby, A., Olli, J. J. (2004). Atlantic salmon (*Salmo salar*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) digest and metabolize nutrients differently. Effects of water salinity and dietary starch level. *Aquaculture* 229, 335–360

Marković, Z., Grubić, G., Poleksić, V., Jeremić, S., Stanković, M., Živić, I., Dulić, Z., Spasić, M., Rašković, B. (2007). Mogućnost zamene ribljeg brašna kao osnovnog izvora proteina proizvodima od soje u kompletnim hranivima u ishrani mlađi šarana. III Međunarodna konferencija “Ribarstvo”, 1-3. februar 2007. Institut za zootehniku, Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu, 126-130 str.

Murai, T. (1992). Protein nutrition of rainbow trout. *Aquaculture*, 100, 191-207

Refstie, S., Storebakken, T., Baeverfjord, G., Roem, J. A. (2001). Long-term protein and lipid growth of Atlantic salmon *Salmo salar* fed diets with partial replacement of fish meal by soy protein products at medium or high lipid level. *Aquaculture* 193, 91–106

Storebakken, T., Refstie, S., Ruyter, B. (2000). Soy products as fat and protein sources in fish feeds for intensive aquaculture. In: Drachley, J.K. (Ed.), *Soy in Animal Nutrition*. Fed. Anim. Sci. Soc. Savoy, IL, USA, pp. 127–170.