

UTJECAJ RAZLIČITIH KONCENTRACIJA LINOLENSKE MASNE KISELINE (18:3 ω 3) U HRANI NA KAKVOĆU MESA SOMA (*Silurus glanis*)

INFLUENCE OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF LINOLENIC FATTY ACID (18:3 ω 3) IN THE DIET ON MEAT QUALITY OF EUROPEAN CATFISH (*Silurus glanis*)

I. Bogut, A. Petričević, Z. Steiner, I. Stević, Ž. Bukvić

Izvorni znanstveni članak
UDK: 639.3.:636.085.14.2
Priljeno: 16. svibanj 1997.

SAŽETAK

U članku je prikazan utjecaj dodavanja linolenske masne kiseline (18:3 ω 3) na kakvoću mesa europskog soma. Istraživanje je provedeno u kavezima u četiri tretmana, a svaki tretman u tri ponavljanja. U kontrolnoj skupini riba je hranjena peletiranom krmnom smjesom bez dodatka linolenske masne kiseline. U I. pokusnoj skupini riba je u hrani dobivala 0,5%, u drugoj 1%, a u 3. pokusnoj skupini 1,5% linolenske masne kiseline. Dodatak linolenske masne kiseline u hranu visokosignifikantno je utjecao na povećanje sadržaja vode (74,84% u kontrolnoj, 75,32% u prvoj, 76,01% u drugoj i 76,26% u 3. pokusnoj skupini), sniženje sadržaja sirovih masti (1,27% u kontrolnoj, 1,04% u prvoj, 1,00% u drugoj i 0,93% u trećoj pokusnoj skupini) i bjelančevina (18,41% u kontrolnoj, 17,43% u prvoj, 17,36% u drugoj i 17,31% u 3. pokusnoj skupini).

Ključne riječi: europski som, linolenska masna kiselina, hranidba, kakvoća mesa.

UVOD

Proizvodni rezultati uzgoja gospodarski korisnih riba ovise o nizu genetskih i paragenetskih čimbenika. Od zadnje navedenih posebna se važnost daje hranidbi. Ribama su za normalan rast i razmnožavanje potrebne iste hranjive tvari kao i ostalim kralježnjacima uz napomenu da se ribe odlikuju specifičnostima metabolizma s obzirom na sredinu u kojoj žive. Stoga se potrebe riba za hranjivim tvarima bitno razlikuju od homeotermnih životinja.

Som pripada skupini riba čiji je probavni sustav prilagođen iskorištavanju hrane životinjskog podrijetla. Dobro razvijen želudac i relativno kratko

crijevo pokazuju da som treba u hrani velik udio bjelančevina. Takvoj hrani prilagođeni su i enzimi u probavnom traktu.

Prema dostupnim podacima u literaturi potrebe europskog soma za mastima variraju od 15% za uzgoj mladunaca u silosima i koritima (Hilge, 1985.), 10-12% za mlađ u silosima i bazenima (Hamačkova i sur., 1992., 1993.) 12-13% za uzgoj mlađa u kavezima (Bogut i sur., 1995.). Potrebe

Dr. sc. Ivan Bogut, Poljoprivredna i veterinarska škola u Osijeku, Strossmayerova 175, Hrvatska - CROATIA, Dr. sc. Antun Petričević, red. prof., dr. sc. Zdenko Steiner, izv. prof. i dr. sc. Ivan Stević, izv. prof., Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, Trg Svetog Trojstva 3, Hrvatska - CROATIA

konzumnog soma za mastima i potrebe svih kategorija za masnim kiselinama nisu istražene.

Na temelju dosadašnjih iskustava o hranidbi riba u sustavima intenzivnog uzgoja utvrđeno je da se u dovoljnoj mjeri ne poštuju potrebe za esencijalnim masnim kiselinama i njihovim prekursorima. Stoga je cilj ovoga istraživanja utvrditi utjecaj dodavanja linolenske masne kiseline u peletirane krmne smjese i njen učinak na sadržaj hranjivih tvari u mesu.

MATERIJAL I METODE RADA

Hranidbeni pokusi o utjecaju linolenske masne kiseline (18:3 ω 3) na kakvoću (kemijski sastav mesa) provedeni su u Ribnjačarstvu Grudnjak u Orahovici.

Pokusi su provedeni u kaveznim uvjetima. Kavezi veličine 1 x 1 x 1,20m bili su postavljeni u jednom zimnjaku površine 650m². Prije puštanja vode zimnjak je tretiran sa 160 kg kalcijevog hidrokarbonata. Dubina vode u zimnjaku iznosila je 180 cm, a stupac vode ispod kaveza bio je 80 cm.

Istraživanja su provedena u četiri pokusne skupine a svaka skupina u tri ponavljanja.

Slučajnim izborom u svaki od 12 kaveza nasadeno je po 30 jedinki jednogodišnjeg somovskog mlađa prosječne pojedinačne mase 148,50 do 151,50 g.

U kontrolnoj skupini mlađ je hranjena peletiranim krmnom smjesom s 45,20% sirovih bjelančevina bez dodatka linolenske masne kiseline. Prva, druga i treća pokusna skupina riba uz istu razinu bjelančevina hranjena je hranom uz dodatak linolenske masne kiseline u količini od 0,5%, 1% i 1,5%. Izbor i zastupljenost pojedinih krmiva za peletirane krmne smjese određeni su temeljem potreba somovskog mlađa. Sirovinski i kemijski sastav krmnih smjesa prikazan je na tablicama I i 2. Ugradnja i peletiranje hrane obavljeno je u TSH Valpovka u Valpovu. Pelete su bile promjera 4,5 mm. Dnevna količina hrane davana je u 5 obroka i to u 8, 11, 13, 16 i 19 sati, (Stević, 1989.).

Nakon završetka istraživanja iz svake su pokusne skupine uzeti uzorci riba za kemijsku

analizu mesa. Sadržaj bjelančevina određen je metodom po Kjeldahlu, a masti po Soxletu. Količina vode određena je sušenjem uzorka na 105 °C, a pepela spaljivanjem uzorka na 550 °C.

Statistička obrada podataka obavljena je statističkim programom SPSS (Nie i sur., 1975.)

Tablica 1. Sastav krmnih smjesa
Table 1. Mixture composition

Krmiva, % - Feed %	Pokusne skupine Experimental groups			
	K	P ₁	P ₂	P ₃
Riblje brašno - Fish meal	43,0	43,0	43,0	43,0
Mesno brašno - Meat meal	10,0	10,0	10,0	10,0
Pšenično brašno Wheat meal	14,0	14,0	14,0	14,0
Sojina sačma Soybean meal	20,0	20,0	20,0	20,0
Kvasac - Yeast	8,0	8,0	8,0	8,0
Sirutka - Whey dried	4,0	3,5	3,0	2,5
Premiks - Premix	1,0	1,0	1,0	1,0
Linolenska masna kiselina Linolenic fatty acid	-	0,5	1,0	1,5

Tablica 2. Kemijska analiza krmnih smjesa, %
Table 2. Chemical analysis of diets, %

Krmiva, % Feed %	Pokusne skupine Experimental groups			
	K	P ₁	P ₂	P ₃
Suha tvar Dry matter	90,53	91,04	91,05	91,25
Sirove bjelančevine Crude protein	45,10	45,15	44,95	44,98
Sirova mast Crude fat	5,10	5,53	6,10	6,45
Sirova vlaknina Crude fibers	2,10	2,06	2,05	2,05
Pepeo - Ash	10,14	10,20	10,15	10,25
NET NFE	28,09	28,20	27,80	27,52

REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati istraživanja kemijskih pokazatelja kakvoće mesa somovskog mlađa prikazani su na tablici 3. Sadržaj vode u mesu varirao je od 74,84% do 76,26%. Najniža razina vode utvrđena je u mesu kontrolne skupine koja je hranjena peletiranom krmnom smjesom bez dodatka linolenske masne kiseline. U I. pokusnoj skupini sadržaj vode u mesu bio je za 0,63% viši nego u kontroli. Najveći sadržaj vode utvrđen je u 3. pokusnoj skupini (76,26%), što je za 1,86% više nego u kontroli. Na osnovi izračunatih koeficijenata korelacije (r) vidljivo je da između sadržaja vode i razine linolenske masne kiseline postoji jaka pozitivna povezanost ($P < 0,01$; $r = +0,89$). Meso somovskog mlađa kontrolne skupine imalo je statistički značajno ($P < 0,01$) nižu razinu vode u odnosu na pokusne skupine. Isto tako, značajne razlike utvrđene su između 1. i 2. te 1. i 3. pokusne skupine ($P < 0,01$), a značajna razlika ($P < 0,05$) utvrđena je i između 2. i 3. pokusne skupine (tablica 4). Rezultati istraživanja u skladu su s rezultatima koje su utvrdili Steffens i Albrecht 1984. u mesu šaranskog mlađa, Takeuchi i sur., 1979. u mesu kalifornijske pastreve i šarana i Shimena i Shikata, 1993. u mesu šarana.

Srednje vrijednosti udjela masti u mesu somovskog mlađa (tablica 3) pokazuju tendenciju sniženja u skupina hranjenih peletiranim krmnim smjesama s dodatkom linolenske masne kiseline. U mesu kontrolne skupine utvrđeno je 1,27%, u prvaj 1,04%, drugoj 1,00%, a u trećoj pokusnoj skupini 0,93% masti. Na osnovi izračunatih koeficijenata korelacije vidljivo je da između sadržaja masti u mesu i razine linolenske masne kiseline u hrani postoji jaka negativna povezanost ($P < 0,01$; $r -0,86$). U pogledu sadržaja masti u mesu (tablica 4) utvrđene su značajne razlike između kontrolne i sve tri pokusne skupine, te između 1. i 3. pokusne skupine. Značajne razlike ($P < 0,05$) utvrđene su između 2. i 3. pokusne skupine u korist skupine s manjim udjelom linolenske kiseline u hrani, dok razlike između 1. i 2. pokusne skupine nisu bile statistički značajne ($P > 0,05$). Provedena istraživanja u skladu su s rezultatima Takeuchi i sur., 1979. koji su utvrdili da se dodatkom linolenske kiseline u hrani snižava sadržaj masti u mesu od 5,5% na 3,6-4%. Steffens i Albrecht, 1984. i Steffens, 1993. su ustanovili da povećanje masti u hrani ima za posljedicu povećanje masti u mesu i jetrima. Prema istraživanjima Fauconneau i sur., 1995. sadržaj masti u mesu riba povećava se porastom ribe, dok razina masti u mesu riba iste uzrasne kategorije ovisi o brzini rasta.

Tablica 3. Kemijski sastav mesa

Table 3. Chemical composition of meat

Pokusna skupina Experimental group	Statistički pokazatelj Statistical indicator	Voda - Water	Masti - Fat	Bjelančevine Proteins	Pepeo - Ash
K	$\bar{x} \pm S$	74.84 \pm 0.24	1.27 \pm 0.16	18.41 \pm 0.28	1.41 \pm 0.02
P ₁	$\bar{x} \pm S$	75.32 \pm 0.20	1.04 \pm 0.04	17.43 \pm 0.46	1.43 \pm 0.03
P ₂	$\bar{x} \pm S$	76.01 \pm 0.07	1.00 \pm 0.07	17.36 \pm 0.34	1.42 \pm 0.03
P ₃	$\bar{x} \pm S$	76.26 \pm 0.22	0.93 \pm 0.04	17.31 \pm 0.47	1.40 \pm 0.05

U mesu somovskog mlađa koji je hranjen peletiranim krmnim smjesama s dodatkom linolenske masne kiseline utvrđen je značajno niži sadržaj bjelančevina (17,43% -17,31%) u odnosu na kontrolnu skupinu (18,41 %). Statistički značajne razlike (tablica 4) između pokusnih skupina nisu utvrđene ($P > 0,05$). Rezultati ovog istraživanja

potvrđuju nalaz Gerija i sur., 1995. da linolenska masna kiselina dodana u hranu značajno ($P < 0,01$) utječe na sniženje bjelančevina u mesu.

Vrijednost sadržaja pepela u kontrolnoj i pokusnim skupinama bila je prilično ujednačena (tablica 3) i nije ovisila o dodatku linolenske kiseline.

Tablica 4. Statistička značajnost razlika između srednjih vrijednosti pokazatelja
Table 4. Statistical significance of differences between means

Pokusne skupine Experimental groups	Statistička značajnost razlika - Statistical significance of differences			
	Voda - Water	Mast - Fat	Bjelančevine - Proteins	Pepeo - Ash
K: P ₁	3.74**	3.48**	3.65**	1.77 ^{ns}
K: P ₂	11.38**	3.84**	4.59**	1.71 ^{ns}
K: P ₃	10.68**	5.15**	4.86**	2.12 ^{ns}
P ₁ : P ₂	8.03**	1.08 ^{ns}	0.14 ^{ns}	1.81 ^{ns}
P ₁ : P ₃	7.80**	4.41**	0.66 ^{ns}	1.76 ^{ns}
P ₂ : P ₃	2.65*	2.20**	0.69 ^{ns}	1.34 ^{ns}

**P < 0.01, *P < 0.05, n. s. P > 0.05

ZAKLJUČAK

Temeljem provedenih istraživanja hranidbe jednogodišnjeg somovskog mlađa peletiranim krmnim smjesama s dodatkom linolenske masne kiseline i njenog utjecaja na kakvoću mesa mogu se izvesti sljedeći zaključci:

Analizom kemijskih svojstava mesa utvrđeno je da je somovski mlađ u pokusnim skupinama (P₁, P₂, P₃) imao visoko značajno veći sadržaj vode u odnosu na kontrolnu skupinu (P < 0.01). Povećanje linolenske masne kiseline u hrani od 0,5% do 1,5% rezultiralo je povećanjem vode u mesu od 75,32% do 76,26%.

Povećanje linolenske masne kiseline u hrani rezultiralo je visoko značajnim sniženjem sirovih masti u mesu od 1,27% u kontrolnoj do 0,93% u 3. pokusnoj skupini (P < 0.01). Linolenska masna kiselina dodana u peletirane krmne smjese utjecala je visoko značajno na sniženje bjelančevina u mesu kontrolne i svih triju pokusnih skupina (P < 0.01). Statistički značajne razlike nisu utvrđene između pokusnih skupina.

LITERATURA

1. Bogut, I., A. Opačak, I. Stević, S. Ljubičić (1995.): Utjecaj različitih razina sojinog ulja na proizvodne rezultate soma (Silurus glanis) u kaveznim uvjetima uzgoja. *Krmiva*, 37 (5), 271-277.
2. Fauconneau, B. H. Alami-Durante, M. Laroche, I. Marcel, D. Vallot (1995): Growth and meat quality relations in carp. *Aquaculture*, 129, 265-297.

3. Geri, G., B. M. Poli, M. Gualtieri, P. Lupi, G. Parisi (1995): Body traits and chemical composition of muscle in the common carp as influenced by age and rearing environment. *Aquaculture*, 129, 329-333.
4. Hamačkova, J., J. Kouril, J. Vachta (1992): Odchov raneho phedku sumce velkeho. *VURH Vodnany. Edice metodik*, 1-10.
5. Hamačkova, J., J. Kouril, Z. Adamek, Z. Vachta, I. Stibranyiova (1993): Testovani krmiva Alma Wels futter u sumce velkeho (Silurus glanis) pri vykrmu v silech. *Bulletin VURH Vodnany*, 29, (1), 3-9.
6. Hilge, V. (1985): Zum Protein und Fettbedarf des Europäischen Welses (Silurus glanis L). *Information für die Fischwirtschaft*, 32 (2), 74-77.
7. Nie, N., C. H. Hull, G. J. Jenkins, K. Steinbrenner, H. B. Dale (1975): *Statistical Package for the Society Sciences*. 2-ed New York, Gow Hill.
8. Shimeno, S., T. Shikata (1993): Effects of acclimation temperature and feeding rate on carbohydrate enzyme activity and lipid hydrate enzyme activity and lipid content of common carp. *Nippon Suisan Gakkaichi*, 59, 661-666.
9. Steffens, W., M. L. Albrecht (1984): Fetteinsatz im Trockenmischfutter für Karpfen (Cyprinus carpio). *Arch. Tierernährung*, 34, 579-585.
10. Steffens, W. (1993): Protein sparing effect and nutritive significance of lipid supplementation in carp diets. Summary, International symposium on the carp, Budapest, 6-9 september.
11. Stević, I. (1989): Problematika hranidbe soma u kaveznim uvjetima i njeno rješavanje. *Zbornik radova Savjetovanja o ribarstvu na hidroakumulacijama*. Mostar, 213-220.
12. Takeuchi, T., T. Watanabe, C. Ogino (1979): Availability of carbohydrate and lipid as dietary energy sources for carp. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fisheries*, 45, 947-982.

SUMMARY

Influence of linolenic fatty acid (18:3 ω 3) addition on meat quality of European catfish was researched in this paper. The research was carried out in cages in four treatments with three repetitions. In the control group fish were fed on peleted diet without linolenic fatty acid. In 1st, 2nd and 3rd group fish were given 0.5%, 1.0% and 1.55% respectively of linolenic fatty acid in the diet. Addition of linolenic fatty acid influenced the increase of water content (74.84% in control, 75.32% in 1st, 76.01% in 2nd and 76.26% in 3rd group), the decrease of crude fats content (1.27% in control, 1.04% in 1st, 1.00% in 2nd and 0.93 % in 3rd group) and proteins (18.41% in control, 17.43% in 1st, 17.36% in 2nd and 17.31% in 3rd group).

Key words: European catfish, linolenic fatty acid, feeding, meat quality.



Proizvodnja i trgovina poljoprivrednim i prehrambenim proizvodima

PRERADA ULJARICA

bjelančevinaste sirovine za stočnu hranu: soja, sojine, suncokretove i repičine sačme

PROIZVODNJA STOČNE HRANE

potpune i dopunske krmne smjese, žitarice i druge sirovine za stočnu hranu

PROIZVODNJA I PROMET STOKE I MESA

PROIZVODNJA I TRGOVINA CVIJEĆEM

UVOZ - IZVOZ

AGROKOR d.d., Zagreb, Gajeva 5

Telefoni: 01 / 615 38 77

01 / 615 38 66

01 / 615 38 65

Telefaks: 01 / 615 38 67

01 / 615 38 69