

KAKVOĆA POTPUNIH KRMNIH SMJESA ZA PASTRVE U RIBOGOJILIŠTIMA BOSNE I HERCEGOVINE

COMPLETE FEED MIXES QUALITY FOR TROUT BREEDING IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Fahira Alibegović-Zečić, Ć. Crnkić, Slavica Piplica, Aida Kavazović, Emina Rešidbegović

Izvorni znanstveni članak
Primitljeno: 16. listopada 2006.

SAŽETAK

Tijekom 2000. godine, slučajnim uzorkovanjem potpunih krmnih smjesa za pastreve u ribogojilištima na području Bosne i Hercegovine prikupljen je i na kemijsku analizu dostavljen 31 uzorak i to: 16 uzoraka za mlađ i 15 uzoraka za rast i tov. Od ukupnog broja, 29 uzoraka vodilo je podrijetlo od inozemnih proizvođača. Kontrola deklariranog sastava izvršena je kemijskom analizom u laboratoriju Katedre za hranu i ishranu životinja Veterinarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu. Utvrđeno je da su krmne smjese za mlađ prosječno sadržavale: vlage 6,14%, bjelančevina 50,46%, masnoće 16,92%, vlaknine 1,18%, i pepela 8,87%. Krmne smjese za rast i tov pastreve prosječno su sadržavale: vlage 6,97%, bjelančevina 43,86%, masnoće 15,82%, vlaknine 2,25%, i pepela 7,43%. Prosječan sadržaj mineralnih elemenata u svim uzorcima iznosio je: kalcija 1,56%, fosfora 1,29%, magnezija 0,17%, natrija 0,51%, kalija 1,00%, željeza 247,45 mg/kg, mangana 53,79 mg/kg, bakra 10,39 mg/kg i cinka 147,17 mg/kg.

Rezultati pokazuju da je sadržaj bjelančevina u 37,5% uzoraka za mlađ i 40% uzoraka za rast i tov, a sadržaj masnoće u 81,2% uzoraka za mlađ i 38,5% uzoraka za rast i tov bio niži od deklariranih vrijednosti. Sadržaj vlaknine je u 81,2% uzoraka za mlađ i 53,3% uzoraka za rast i tov, a pepela u 37,5% uzoraka za mlađ i 20% uzoraka za rast i tov bio veći u odnosu na deklarirane vrijednosti.

U odnosu na preporuke (NRC, 1993), u analiziranim uzorcima nađeno je prosječno više kalcija za 56%, fosfora 115%, kalija 43% i čak 240% više magnezija. Prosječne vrijednosti mikroelemenata pokazuju da je bakra bilo oko 3,5 puta, željeza i mangana oko 4 puta, a cinka gotovo 5 puta više od preporučenog sadržaja u hrani za pastreve.

Obzirom da važećim Pravilnikom o kvalitetu stočne hrane u BiH nisu regulirani minimalni uvjeti kakvoće hrane za ribe i tolerantna odstupanja u deklariranom sastavu, ova i druga naša ispitivanja, te česti nesporazumi između inozemnih proizvođača i potrošača hrane vezani za kakvoću, nameću potrebu brzog rješavanja ove problematike permanentno prisutne u našim ribogojilištima, te izmjenu i dopunu propisa o kakvoći stočne hrane.

Ključne riječi: pastreve, potpune krmne smjese, kakvoća

Dr. sc. Fahira Alibegović-Zečić, vanredni profesor, mr. sc. Ćazim Crnkić, viši asistent, spec. Slavica Piplica, saradnik-specijalista, mr. sc. Aida Kavazović, saradnik-istraživač, Katedra za hranu i ishranu životinja. Dr. sc. Emina Rešidbegović, vanredni profesor, Zavod za peradarstvo, Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Zmaja od Bosne 90, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina. Tel/fax +38733650435; e-mail:fahiraaz@vfs.unsa.ba

UVOD

U aktualnom vremenu i dugoročnijem sagledavanju stanja u našoj stočarskoj proizvodnji, prirodni hidroresursi predstavljaju za razvoj ribarstva ekonomski opravdan proizvodni potencijal. U tehnološkom lancu proizvodnje kvalitetne jestive ribe, primarno odgovorni čimbenici su hrana i strategija hranidbe, a slijede ih kakvoća vode i druge prirodne okolnosti. Bosna i Hercegovina ne raspolaže bazom sirovina, a ni proizvodnim kapacitetima sa tehnološkom opremom za proizvodnju odgovarajuće riblje hrane. Postojeća ribogojilišta svoju proizvodnju baziraju na potpunim krmnim smjesama inozemnih proizvođača, što je iz navedenih razloga i opravdano. Važećim propisima u BiH (Anon, 1989) nisu regulirani uvjeti kakvoće ovakve hrane, kao ni odnosi između inozemnih proizvođača i korisnika hrane.

Cilj ovog rada je bio ispitati kakvoću potpunih krmnih smjesa za pastrve korištenih u ribogojilištima Bosne i Hercegovine, te rezultate analize komparirati sa priloženim deklaracijama i aktualnim preporukama obzirom da su literaturni podaci iz ove problematike prilično oskudni.

MATERIJAL I METODE

Slučajnim uzorkovanjem potpunih krmnih smjesa za pastrve u ribogojilištima Bosne i Hercegovine prikupljen je i na analizu dostavljen 31 uzorak od čega 16 uzoraka za mlađ i 15 uzoraka za rast i tov. Od ukupnog broja, 29 uzoraka vodilo je podrijetlo od inozemnih proizvođača. Kontrola kakvoće izvršena je u laboratoriju Katedre za hranu i ishranu životinja Veterinarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu. Sadržaj sirovih hranjivih tvari određen je Weende postupkom (Ševković i sur., 1983). Sirove bjelančevine (N x 6,25) određene su na automatskom analizatoru Kjeltex Auto 1030 (Tecator, Švedska). Fosfor je analiziran kolorimetrijski, metodom po Woyu i Eggertza - Finkeneru (Lenkeit i Becker, 1949). Za analizu makro i mikroelementa uzorci su mineralizirani na temperaturi 550°C, a žareni ostatak otopljen je u 3M HCl. Finalna razrijeđenja za kalcij i magnezij sadržavala su 0,4% Sr iz klorida. Mjerenje koncentracija vršeno je plamenom atomskom apsorpcionom spektrofotometrijom (AAS Aanalyst 300, Perkin

Elmer Corp., Norwalk CT) (Anon, 1994). Energetska vrijednost je obračunata na temelju analitičkih podataka (BioMar, A/S).

Rezultati analize su statistički obrađeni u Microsoft Excel 2000 i izraženi u zrakosuhjoj tvari uzorka. Sirove hranjive tvari, te bruto energija (BE) i metabolička energija (ME) komparirani su sa deklariranim sastavom, a makro i mikroelementi sa NRC preporukama (NRC, 1993).

REZULTATI I RASPRAVA

U krmnim smjesama za mlađ prosječno je utvrđeno: vlage 6,14%, bjelančevina 50,46%, masnoće 16,92%, vlaknine 1,18%, pepela 8,87%, NET 16,39%, BE 21,65 MJ/kg i ME 17,46 MJ/kg. Najveće variranje je utvrđeno u sadržaju sirove vlaknine čiji se sadržaj kretao od 0,59% do 2,17%.

U krmnim smjesama za rast i tov prosječno je utvrđeno: vlage 6,97%, bjelančevina 43,86%, masnoće 15,82%, vlaknine 2,25%, pepela 7,43%, NET 23,67%, BE 21,04 MJ/kg i ME 16,96 MJ/kg. Značajna variranja su bila u pogledu sadržaja masnoće (S%=36,43) i vlaknine (S%=34,43).

Sadržaj sirove masnoće je u 81,2% uzoraka hrane za mlađ i 38,5% uzoraka hrane za rast i tov bio niži od navedenog na deklaraciji (tablica 2.). Varijaciona širina relativnog sadržaja masnoće kretala se od 79,50% do 114,40% za mlađ, a za rast i tov od 56,61% do 121,27% u odnosu na deklarirane vrijednosti (tablica 3.). U 50% uzoraka za mlađ i 30,8% uzoraka za rast i tov odstupanja su bila veća od dozvoljenih (Anon, 1998). Prosječno relativno odstupanje za masnoću bilo je 9,91% ispod deklariranog i 6,25% iznad deklariranog sadržaja masnoće (tablica 5.). Veći sadržaj u odnosu na deklarirani utvrđen je kod vlaknine u 81,2% uzoraka za mlađ i 53,3% uzoraka za rast i tov (tablica 2.). Varijaciona širina relativnog sadržaja vlaknine kretala se od 41,75% u hrani za rast i tov do 361,67% u hrani za mlađ, što predstavlja najveće odstupanje u sadržaju sirovih hranjivih tvari u ovom ispitivanju (tablica 3.). Prosječno relativno odstupanje za vlakninu je iznosilo 19,82% ispod deklariranog i 69,6% iznad deklariranog sadržaja vlaknine (tablica 5.).

Tablica 1. Sadržaj sirovih hranjivih tvari i energije u krmnim smjesama za pastre

| Hranjive tvari (%) | Statistički parametar | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-------|------|----------------|----------------|---------------|
| | n | x | S | S _x | S _% | min - max |
| Mlađ | | | | | | |
| Vlaga | 16 | 6,14 | 0,95 | 0,24 | 15,44 | 4,35 - 8,27 |
| Bjelančevine | 16 | 50,46 | 3,32 | 0,83 | 6,58 | 42,74 - 57,43 |
| Masnoća | 16 | 16,92 | 2,79 | 0,70 | 16,50 | 12,72 - 23,34 |
| Vlaknina | 16 | 1,18 | 0,51 | 0,13 | 42,91 | 0,59 - 2,17 |
| NET | 16 | 16,39 | 2,89 | 0,72 | 17,61 | 11,16 - 21,55 |
| Pepeo | 16 | 8,87 | 1,45 | 0,36 | 16,31 | 6,75 - 11,82 |
| BE (MJ/kg) | 16 | 21,65 | 0,65 | 0,16 | 3,02 | 20,62 - 22,95 |
| ME (MJ/kg) | 16 | 17,46 | 0,63 | 0,16 | 3,59 | 16,53 - 18,60 |
| Rast i tov | | | | | | |
| Vlaga | 15 | 6,97 | 1,30 | 0,34 | 18,64 | 4,58 - 8,49 |
| Bjelančevine | 15 | 43,86 | 2,27 | 0,59 | 5,17 | 39,43 - 48,53 |
| Masnoća | 15 | 15,82 | 5,76 | 1,49 | 36,43 | 3,51 - 22,97 |
| Vlaknina | 15 | 2,25 | 0,78 | 0,20 | 34,43 | 1,34 - 3,96 |
| NET | 15 | 23,67 | 4,73 | 1,22 | 20,00 | 18,39 - 30,67 |
| Pepeo | 15 | 7,43 | 1,02 | 0,26 | 13,73 | 6,06 - 8,80 |
| BE (MJ/kg) | 15 | 21,04 | 1,44 | 0,37 | 6,83 | 18,36 - 23,05 |
| ME (MJ/kg) | 15 | 16,96 | 1,35 | 0,35 | 7,95 | 14,05 - 18,94 |

Tablica 2. Odstupanja sadržaja sirovih hranjivih tvari u krmnim smjesama za pastre u odnosu na deklarirane vrijednosti

| Hranjive tvari | % uzoraka u odnosu na deklarirane vrijednosti | | | |
|----------------|---|-------|------------|-------|
| | Mlađ | | Rast i tov | |
| | Ispod | Iznad | Ispod | Iznad |
| Bjelančevine | 37,5 | 62,5 | 40,0 | 60,0 |
| Masnoća | 81,2 | 18,8 | 38,5 | 61,5 |
| Vlaknina | 18,8 | 81,2 | 46,7 | 53,3 |
| Pepeo | 62,5 | 37,5 | 80,0 | 20,0 |

Tablica 3. Relativni sadržaj sirovih hranjivih tvari u krmnim smjesama za pastre u odnosu na deklarirane vrijednosti

| Hranjive tvari | Analiza u odnosu na deklariranu vrijednost (= 100%) | | | |
|----------------|---|--------|------------|--------|
| | Mlađ | | Rast i tov | |
| | Min. | Max. | Min. | Max. |
| Bjelančevine | 95,38 | 103,13 | 91,70 | 105,87 |
| Masnoća | 79,50 | 114,40 | 56,61 | 121,27 |
| Vlaknina | 81,11 | 361,67 | 41,75 | 248,00 |
| Pepeo | 67,50 | 141,28 | 69,33 | 113,24 |

Tablica 4. Nedozvoljena odstupanja utvrđena kemijskom analizom krmnih smjesa za pastrve u odnosu na deklarirane vrijednosti

| Hranjive tvari | Potpune krmne smjese za pastrve | | | |
|----------------|---------------------------------|--|------------|--|
| | Mlađ | | Rast i tov | |
| | n | Nedozvoljeno odstupanje (% uzoraka) | n | Nedozvoljeno odstupanje (% uzoraka) |
| Bjelančevine | 16 | 6,3 | 15 | 13,3 |
| Masnoća | 16 | 50,0 | 13 | 30,8 |
| Vlaknina | 16 | 0,0 | 15 | 0,0 |
| Pepeo | 16 | 81,3 | 15 | 66,7 |

Tablica 5. Relativno prosječno odstupanje (%) sadržaja hranjivih tvari u odnosu na deklarirane vrijednosti

| Hranjive tvari | Mlađ | | Rast i tov | | Sumarno odstupanje |
|----------------|------|------------|------------|------------|--------------------|
| | n | Odstupanje | n | Odstupanje | |
| Bjelančevine | 10 | + 2,05 | 9 | + 1,92 | + 1,99 |
| | 6 | - 2,41 | 6 | - 2,98 | - 2,70 |
| Masnoća | 3 | + 10,27 | 8 | + 4,74 | + 6,25 |
| | 13 | - 8,49 | 5 | - 13,59 | - 9,91 |
| Vlaknina | 13 | + 85,43 | 8 | + 43,87 | + 69,60 |
| | 3 | - 15,04 | 7 | - 21,87 | - 19,82 |
| Pepeo | 6 | + 19,93 | 3 | + 5,80 | + 15,22 |
| | 10 | - 15,68 | 12 | - 14,00 | - 14,76 |

Sadržaj pepela je u 37,5% uzoraka hrane za mlađ i u 20% uzoraka za rast i tov bio iznad deklarativne vrijednosti (tablica 2.). Varijaciona širina relativnog sadržaja pepela kretala se od 67,5% do 141,28% u hrani za mlađ i od 69,33% do 113,24% u hrani za rast i tov (tablica 3.). Prosječno relativno odstupanje pepela iznosilo je 15,68% ispod deklariranog i 19,93% iznad deklariranog sadržaja za mlađ, a za rast i tov 5,8% iznad i 14% ispod deklarirane vrijednosti (tablica 5.). U odnosu na propise (Anon, 1998), u 81,3% uzoraka hrane za mlađ i 66,7% uzoraka hrane za rast i tov odstupanje sadržaja pepela bilo je veće od dozvoljenog (tablica 4.).

Od ukupno 31 uzorka, samo njih devet je na priloženim deklaracijama imalo navedene bruto i metaboličku energiju. Koeficijenti varijacije za ener-

giju (tablica 1.) su, uz one za bjelančevine, među najnižim uzimajući u obzir sve analitičke parametre u svim uzorcima. U devet uzoraka maksimalna relativna odstupanja kretala su se od 3,36% ispod deklarirane vrijednosti za bruto energiju u hrani za mlađ do 5,06% iznad deklarirane vrijednosti za metaboličku energiju u hrani za rast i tov.

Prosječna vrijednost makroelemenata iznosila je: kalcij 1,56%, fosfor 1,29%, magnezij 0,17%, natrij 0,51% i kalij 1,00%. Značajni koeficijenti varijacije utvrđeni su za kalcij i natrij (tablica 6.). Srednja vrijednost sadržaja natrija predstavlja 85% od preporuka za hranu za ribe (NRC, 1993). U odnosu na iste preporuke, u analiziranim uzorcima je nađeno prosječno više kalcija za 56%, fosfora 115%, kalija 43% i čak 240% više magnezija.

Tablica 6. Sadržaj makro i mikroelemenata u potpunim krmnim smjesama za pastre

| Mineralne tvari | Statistički parametar | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|--------|-------|----------------|-------|-----------------|
| | n | x | S | S _x | S% | min - max |
| Makroelementi (%) | | | | | | |
| Kalcij | 31 | 1,56 | 0,46 | 0,08 | 29,48 | 0,83 - 2,53 |
| Fosfor | 31 | 1,29 | 0,23 | 0,04 | 17,44 | 0,95 - 1,75 |
| Magnezij | 31 | 0,17 | 0,03 | 0,01 | 17,20 | 0,12 - 0,21 |
| Natrij | 31 | 0,51 | 0,21 | 0,04 | 40,09 | 0,28 - 1,07 |
| Kalij | 31 | 1,00 | 0,18 | 0,03 | 17,71 | 0,71 - 1,36 |
| Mikroelementi (mg/kg) | | | | | | |
| Željezo | 30 | 247,45 | 85,42 | 15,60 | 34,52 | 102,50 - 411,30 |
| Mangan | 31 | 53,79 | 15,86 | 2,85 | 29,48 | 21,31 - 84,20 |
| Bakar | 31 | 10,39 | 2,40 | 0,43 | 23,06 | 5,52 - 15,46 |
| Cink | 31 | 147,17 | 41,34 | 7,43 | 28,09 | 56,00 - 236,00 |

Tablica 7. Rezultati analize u poređenju sa preporukama (NRC, 1993) u hrani za pastre

| Mineralne tvari | Rezultati analize | Preporuke NRC | ± razlika, % (NRC = 100%) |
|-----------------------|-------------------|---------------|------------------------------|
| MAKROELEMENTI (%) | | | |
| Kalcij | 1,56 | 1,00 | 156 |
| Fosfor | 1,29 | 0,60 | 215 |
| Magnezij | 0,17 | 0,05 | 340 |
| Natrij | 0,51 | 0,60 | 85 |
| Kalij | 1,00 | 0,70 | 143 |
| MIKROELEMENTI (mg/kg) | | | |
| Željezo | 247,45 | 60 | 412 |
| Mangan | 53,79 | 13 | 414 |
| Bakar | 10,39 | 3 | 346 |
| Cink | 147,17 | 30 | 491 |

Koeficijenti varijacije mikroelemenata su bili oko 30%. Prosječna vrijednost željeza iznosila je 247,45 mg/kg, mangana 53,79 mg/kg, bakra 10,39 mg/kg i cinka 147,17 mg/kg (tablica 6.). Bakra je u prosjeku bilo oko 3,5 puta više, željeza i mangana oko 4 puta, a cinka gotovo 5 puta više od sadržaja koje preporučuje NRC (1993) u hrani za pastre (tablica 7.). Niti u jednom analiziranom uzorku nije dokazan niži sadržaj mikroelemenata od preporučenog (NRC, 1993).

Sa aspekta higijenske ispravnosti, ukupan broj bakterija utvrđen je u pretraženim uzorcima krmnih smjesa za pastre u rasponu od 10 do 10⁵/g. Sulfitreducirajuće klostridije nađene su u 55% slučajeva u rasponu od 10 do 10³/g, a u 45% slučajeva nalaz je bio negativan. Najveći broj sulfitreducirajućih klostridija u jednom uzorku iznosio je 960/g. Salmonelle su bile negativne u svim pretraženim uzorcima. Spore plijesni su utvrđene u rasponu od 10 do 10⁵/g (tablica 8.).

Tablica 8. Broj bakterija i spora plijesni u hrani za ribe (n = 27)

| | negativno | 10 - 10 ² | 10 ² - 10 ³ | 10 ³ - 10 ⁴ | 10 ⁴ - 10 ⁵ |
|--|-----------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Ukupan broj bakterija (u 1 g) | - | 15 | 4 | 5 | 3 |
| Salmonele (u 50 g) | 27 | - | - | - | - |
| Sulfitreducirajuće klostridije (u 1 g) | 12 | 11 | 4 | - | - |
| Kvasci i plijesni (u 1 g) | - | 22 | 1 | 3 | 1 |

U odnosu na Pravilnik o maksimalnim količinama štetnih materija i sastojaka u stočnoj hrani (Anon, 1990) svi pretraženi uzorci krmnih smjesa za pastreve su ispunjavali propisane kriterije kakvoće (članak 8. i članak 9.).

Odstupanja u odnosu na deklariranu vrijednost nameću potrebu permanentne kontrole kemijskog sastava krmnih smjesa za ribe, a sve u cilju postizanja zadovoljavajućih tehnoloških pokazatelja i rentabilnije proizvodnje u ribogojilištima.

ZAKLJUČCI

Rezultati kemijske analize pokazuju da je sadržaj bjelančevina u 37,5% uzoraka za mlađ i 40% uzoraka za rast i tov, sadržaj masnoće u 81,2% uzoraka za mlađ i 38,5% uzoraka za rast i tov bio niži od deklariranog. Sadržaj vlaknine je u 81,2% uzoraka za mlađ i 53,3% uzoraka za rast i tov, a sadržaj pepela u 37,5% uzoraka za mlađ i 20% uzoraka za rast i tov bio veći u odnosu na deklarirane vrijednosti.

U odnosu na NRC preporuke, u analiziranim uzorcima krmnih smjesa za pastreve nađeno je prosječno više kalcija za 56%, fosfora 115%, kalija 43% i čak 240% više magnezija. Prosječne vrijednosti mikroelemenata pokazuju da je bakra bilo oko 3,5 više, željeza i mangana oko 4 puta, a cinka gotovo 5 puta više od sadržaja koje preporučuje NRC u hrani za pastreve.

Rezultati istraživanja navode na zaključak da je neophodno odmah pristupiti izmjeni i dopuni važećeg Pravilnika o kvalitetu stočne hrane u BiH koje bi se odnosile na kakvoću hrane za ribe.

LITERATURA

1. Anon (1989): Pravilnik o kvalitetu stočne hrane. Sl.list SFRJ br.15/89 - Uredba RBiH 2/92.
2. Anon (1990): Pravilnik o maksimalnim količinama štetnih materija i sastojaka u stočnoj hrani. Sl.list SFRJ br. 2/90 - Uredba RBiH 2/92.
3. Anon (1994): Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrometry. Perkin Elmer, Corp., Norwalk CT, U.S.A.
4. Anon (1998): Pravilnik o kakvoći stočne hrane. VI. Dopuštena odstupanja utvrđena kemijskom analizom, Narodne novine RH, Članak 75.
5. BioMar A/S: Katalog hrane za pastreve. Mylius Erichsensvej 35, DK-7330 Brande, Denemark.
6. Lenkeit, W., M. Becker (1949): Praktikum der Ernährungsphysiologie der Haustiere. Vandenhoech Ruprecht, Gotingen.
7. NRC (1993): Nutrient requirements of fish. National Academy Press, Washington DC, USA.
8. Ševković, N., I. Rajić, Ljiljana Basarić-Dinić (1983): Praktikum iz ishrane za studente veterinarske medicine. Univerzitet u Beogradu, Veterinarski fakultet, Beograd.