

Korišćenje otpada u pastrvskoj proizvodnji – pokušaj pripremanja silaže umjetnom probavom lešina

B. Kulišić, Z. Pavlagić i N. Fijan

Izvod

Razmatrane su mogućnosti korištenja svježih lešina, iznutrica i divlje ribe iz ribogojilišta i ribnjačarstva za dobivanje bjelančevinaste komponente u hrani za ribe. Pokušaj encimatske razgradnje lešina pokazao je da taj postupak nije bolji od drugih metoda zbog neugodnog mirisa proizvoda i visoke cijene kemikalija.

UVOD

Životinjske bjelančevine su neizostavni sastojak u hrani za ribe. To je redovito najskuplja, a u našoj zemlji većinom i uvozna komponenta krmnih smjesa za ribogojstvo. U svijetu se sve više nastoji i od nusproizvoda ili otpada pri uzgoju ribe dobiti sirovina za ugrađivanje u riblju hranu. Tako se u SAD od otpadaka pri centraliziranoj doradi i preradi uzgojene ribe priprema riblje brašno (Lovei, 1980). U Evropi se od ribe i otpadaka priprema silaža (Jackson i sur. 1984).

I u našem ribogojstvu postoji izvjesna sirovinaska baza za izradu bjelančevinastih komponenata za životinjsku i riblju hranu. Pri našoj proizvodnji od 3.000 tona pastrva, godišnje bi se moglo dobiti sirovina za riblju hranu koja bi po hranjivoj vrijednosti bila jednaka količini od oko 140 tona najkvalitetnijeg ribljeg brašna. Od toga, ekvivalent od oko 40 tona mogao bi se dobiti iskorištavanjem najnižeg dnevnog mortaliteta pastrva, a ostatak od iznutrica, kad bi sve pastrve bile doradene. U našem šaranskom ribnjačarstvu, divlja riba bi mogla dati godišnje od oko 110 tona, a iznutrice oko 120 tona ekvivalenta ribljem brašnu. Za našu zemlju u cjelini, te količine nisu naročito značajne, no za ribnjačarstvo ipak bi mogle doprinjeti poboljšanju ekonomike proizvodnje. Navedenim ukupnim količinama sirovina moglo bi se npr. osigurati kvalitetna hrana za proizvodnju od oko 500 tona pastrva.

Mr Božidar Kulišić, PZ »Orlić—Markovac«, Ribogojilište Knin.

Ing. Zvezdana Pavlagić, PZ »Orlić—Markovac«, Ribogojilište Knin.

Dr Nikola Fijan, redovni profesor, zavoda za biologiju i patologiju riba i pčela, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Referat održan na Stručnoj sekciji za pastrvsko ribogojstvo u Kninu 17—19. 9. 1986.

Ove potencijalne sirovine izuzetno je teško iskoristiti na industrijski način zbog a) relativno male ukupne količine, b) velikog broja međusobno udaljenih ribogojilišta, te c) malih dnevnih količina. Jedino u industriji dorade i prerade ribe može se donekle isplatiti primjena klasičnog načina i iskorištavanja, tj. prerada u riblje brašno, korišćenjem jednostavnih postrojenja malog kapaciteta.

Prerada svježih lešina i iznutrica na samom ribogojilištu mogla bi doprinjeti ekonomičnosti proizvodnje. Ako bi se tu sirovinu samo samljelo i pomiješalo s brašnatim krmivima, prenosili bi se na ribu uzročnici bolesti. Stoga su do sada prihvatljiva tri načina prerade: 1. kuhanje i mljevenje, 2. autoklaviranje i mljevenje, te 3. mljevenje i siliranje. Autoklaviranje ima u većini slučajeva ekonomsku prednost pred kuhanjem zbog nižeg utroška energije i sigurnijeg uništavanja uzročnika bolesti. No toplinom obrađena sirovina mora se odmah utrošiti ili smrznuti jer je pokvarljiva. Siliranje ima dvojaku prednost pred toplinskom obradom: utrošak energije je bitno manji, a proizvod se ne kviri, pa pri vanjskim temperaturama ostaje punovrijedan i godinu dana. Postupak siliranja je srazmjerno jednostavan. Svježoj sirovini samljevenoj na čestice promjera do 5 mm primješa se neka organska ili anorganska kiselina. Ako se koriste anorganske kiseline, niski pH se može prije korištenja silaže korigirati dodavanjem lužine. Smjesa se stavi u posude koje ne može nagrasti kiselina. Pod djelovanjem enzima ribljeg tkiva dolazi u kiseloj sredini do fermentacije koja je završena već za nekoliko dana. Zbog ovih prednosti riblja silaža prodire sve više u pogone za proizvodnju pastrva i lososa, naročito u skandinavskim zemljama.

U našem radu mi smo pokušali primijeniti još jednostavniji postupak prerade ribljih lešina. U pokusu smo izbacili postupak mljevenja, a lešinama smo uz kiselinu primiješali i pepsin, sa ciljem da ubrzamo kontroliranu razgradnju tkiva.

VLASTITI RAD

U našem pokusu smo sve uginule pastrve tokom dana postavljali u plastične posude sadržaja 200 ml, a one koje su otporne na nagrizanje kiseline. Dok se jedna posuda nije napunila, na 2/3 sadržaja ribe dodavali smo 1/3 pripremljene otopine solne kiseline u vodi kod koje je pH bio 3. Na ukupnu masu ribe dodavali smo i 0,1% pepsina.

Posudu smo punili sa 130 kg ribe i dodavali 69 litara otopine solne kiseline (na svakih 10 litara vode trebalo je uliti 3,8 litara solne kiseline da se dobije pH 3) i 130 grama pepsina. Svaka dva do tri dana smjesu smo miješali i pH-metrom kontrolirali koncentraciju vodikovih iona. Stalno smo održavali pH između 2,9 i 3. Nakon četiri tjedna digestije sva se količina ribe pretvorila u gustu kašastu masu koja se istaložila na dno posude.

Na vrhu posude podigle su se masnoće. Između ta dva sloja bila je vodenasta tečnost. Kašasta masa je bila u količini od cca 20% od ukupno položene ribe. Odstranili smo sloj masnoće i vodu, a kašastu masu titrirali sa otopinom natrijeva hidroksida do pH 7,2 — 7,6. Ovakvo puferiranu smjesu pomiješali smo sa pšeničnim brašnom. Brašna smo dodali oko 30% od količine kašaste mase. Miješanjem smo dobili smjesu konzistenije tijesta koja se mogla oblikovati kroz mašinu za mljevenje mesa i nakon sušenja od par sati drobiti u pelete. Za pokus ishrane oformljivali smo pelete raznih profila pomoću različitih kalupa. Riba ih je rado konzumirala.

Cijena upotrebljenih kemikalija iznosila je:

1. Solna kiselina	din 680/1 lt.
2. Natrijev hidroksid	din 112/1 kg
3. Pepsin	din 0,27/1 g
4. Brašno	din 190/1 kg

Od 130 kg uginule ribe dobili smo 26 kilograma guste kašaste mase kojoj smo dodali 7,8 kg brašna. Tako je ukupna količina za potrebu kao hrana iznosila 33,8 kg. Budući je cijena koštanja solne kiseline upotrebljena za digestiju navedene količine ribe iznosila 12.920 din, a cijena koštanja brašna 1.482 dinara (cijena koštanja pepsina i natrijeva hidroksida je beznačajna), to je ukupno utrošeno 14.402 dinara za 33,8 kg vlažnih peleta.

Jedan kilogram takvih peleta koštao je 426 dinara. U usporedbi sa cijenom koštanja koncentrirane hrane sasvim je jasno da se samo povećavaju troškovi već izgubljene ribe mortalitetom.

Pokus je vršen sa kiselinom za analizu (skuplja varijanta) jer se nije mogla dobiti tehnička solna kiselina. Ovakva proizvodnja sa financijskog gledišta bila bi opravdana jedino u pretpostavci da se nađe mogućnost upotrebe tehničke solne kiseline i to po cijeni koja bi odgovarala za rentabilnu proizvodnju. Za ekonomičnost proizvodnje svrsishodno bi bilo koristiti brašna neupotrebljiva za ljudsku ishranu.

Tokom umjetne digestije razvijao se posebno neugodan i vrlo jak miris i pored toga što su posude bile dobro zatvorene. Taj miris je dominirao cijelom

površinom ribnjaka i što više širio se i na okolno naselje. pa smo daljnju proizvodnju morali obustaviti zbog vrlo jakog zagađenja okoline.

RAZMATRANJE

Dobiveni rezultati pokazuju da provedeni postupak digestije cijelih lešina ima niz nedostataka: niski postotak iskoristivosti sirovine, visoku cijenu i neprihvatljiv miris. Stoga taj postupak nije prihvatljiv za praksu. U daljnjem radu će trebati provesti procjenu primljivosti klasičnog siliranja u praksi.

SAŽETAK

Razmotreno je potencijalno značenje korišćenja otpada u ribogojstvenoj proizvodnji (lešine, iznutrice i divlja riba) kao komponente za riblju hranu. Izneseni su limitirajući faktori koji otežavaju iskoristivost tog otpada i metode kako ga se može preraditi. Opisan je i pokus umjetne probave cijelih svježih lešina pepsinom. Dobiveni proizvod je bio skup i neprihvatljivog mirisa, pa se pokazalo da nema prednosti pred uobičajenim siliranjem.

Summary

USING WASTE IN TROUT PRODUCTION: AN ATTEMPT TO PREPARE SILAGE WITH ARTIFICIAL DIGESTION OF DEAD FISH

Examined was the potential importance of using waste in fish culture production (dead fish, innards and coarse fish) as components for fish food. Limiting factors which make it difficult to use this waste and methods on how to process it are presented. Also described is an experiment using artificial digestion of the whole fresh dead fish with pepsin. The obtained product was expensive and had an unacceptable odor, therefore showing that it had no advantages over the usual silage.

LITERATURA

- Jackson A. J., Kerr A. K., Cowey C. B. (1984): Fish silage as a dietary ingredient for salmon. I. Nutritional and storage characteristics. *Aquaculture* 38, 1, 35—44.
- Love, R. T. (1980): Utilization of catfish processing waste. Bull. Agricultural Exp. Station. Auburn University, Ala 19 pp.

Primljeno, 13. 10. 1986.