

MODUL1

UVOD I PROCJENA OTPADA U RIBARSTVU

izv. prof. dr. sc. İlker AYDIN
&
prof. dr. sc. Özgür ALTAN

Ege University, Faculty of Fisheries

- *Department of Fishing Technology*
- *Department of Aquaculture*

Türkiye

UVOD U OTPAD U RIBARSTVU

Životni standard više od tri milijarde ljudi ovisi o morskoj i obalnoj bioraznolikost. Međutim, danas svjedočimo prekomjernom izlovljavanju 30% svjetskih ribljih zaliha. Prema procjeni FAO-a, ukupna proizvodnja ribe iznosila je 179 milijuna tona u 2018. godini, oko 88% navedenog iznosa bilo je izravno korišteno za ljudsku potrošnju, dok se preostalih 12% opisuje kao korišteno u "ne-prehrambene svrhe" i "otpad".



Smanjenje slučajnog ulova i odbačene ribe predstavlja važan problem u upravljanju ribarstvom. Ne samo ekološki utjecaj na bioraznolikost, već i ekonomski gubitci predstavljaju ogromne probleme širom svijeta. Kako bi se smanjili ovi učinci, provedeno je mnogo istraživanja od strane stručnjaka za ribarstvo, posebice u vezi sa selektivnošću ribolovne opreme. Iako mnoga istraživanja pokazuju pozitivne rezultate, može se reći da ribari nisu uvijek uspješni u praksi zbog komercijalnih razloga. Više od 40 vrsta riba uhvaćeno je u jednoj operaciji pridnenom mrežom, posebice u Mediteranskim vodama zbog svojstava ribolova temeljenog na različitim vrstama.



Postoji mnogo čimbenika među razlozima za odbacivanje ribe tijekom ribolova. Iako su svi ti čimbenici povezani s komercijalnim tržišnim razlozima, imaju različite implikacije.

RAZLOZI ODBACIVANJA U RIBOLOVU

- **Vrsta ribolovnog alata**
- **Prehrambene navike stanovništva**
- **Komercijalne vrste koje su izgubile svoj oblik tijela.**

- **Vrsta ribolovnog alata**

Slučajni ulov komercijalne srdele (*Sardina pilchardus*) kao pelagične vrste u demerzalnoj ribolovnoj opremi čest je primjer. Međutim, iako je komercijalna, često se odbacuje zbog male količine i oštećene strukture tijela uzrokovane ribolovnom tehnikom.



- **Prehrambene navike stanovništva**

Neosporno je da prehrambene navike ljudi igraju vrlo važnu ulogu u odbacivanju ribe. Zapravo, pojedine komercijalne vrste poput kanjca (*Serranus cabrilla*), pirke (*Serranus scriba*) i pauka bijelca (*Trachinus draco*) u Grčkoj imaju potrošnju od 21,5 kilograma godišnje po osobi, a uz obalu 6,8 kilograma po osobi. U Turskoj se 99% odbacuje, što je vidljivo iz podataka o potrošnji (Slika 5). Ovo se ističe kao jedan od najvažnijih primjera utjecaja lokalnih prehrambenih navika stanovništva na stope odbacivanja ribe.

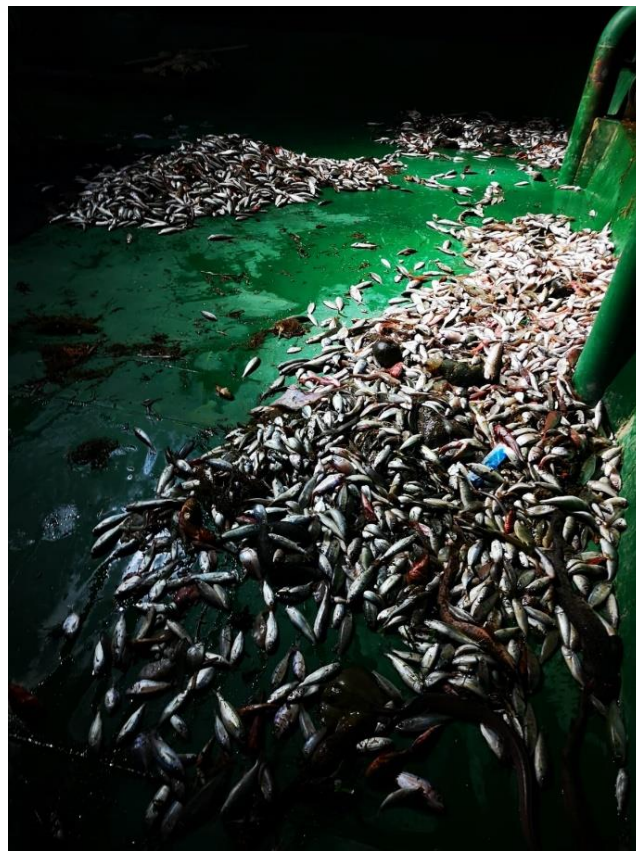


- **Komercijalne vrste koje su izgubile svoj oblik tijela**

Jedinke koje pripadaju vrstama s komercijalnom vrijednošću, a koje se u općim prehrambenim navikama mogu konzumirati bez obzira na regionalne razlike, ponekad mogu izgubiti svoj oblik nakon što budu ulovljene. Jedan od najvažnijih faktora su napadi grabežljivaca. Vrste kao što su dupini i kornjače često imaju tendenciju napadati, kidati i jesti bespomoćan plijen ulovljen u mrežu.



Većina odbačene ribe se može koristiti kao "Biološki odgovarajuća sirova hrana" (BARF). BARF hrana se dobiva miješanjem hrane koja je korisna i hranjiva za mačke i pse u određenim omjerima. To znači biološki odgovarajuća sirova hrana, odnosno hrana koja je formulirana uzimajući u obzir prehrambene potrebe mačaka i pasa tijekom njihovog evolucijskog procesa.



Odbacivanje u ribarstvu dovodi do značajnog gubljenja vremena, ogroman gubitak ekonomske vrijednosti, ali i ekološku tragediju. Prvi rezultat projekta **MARIPET** je povećanje svijesti o ovom negativnom utjecaju i poticanje sektorskih stručnjaka da ulože napore u smanjenje tog problema.

Ova ideja je dovela do ključnog rezultata, a to je da odbačena riba može biti iskorištena kao sastojak u industriji hrane za kućne ljubimce.



Procjena odbačene ribe kao proizvoda s dodanom vrijednošću

Ege University Faculty of Fisheries

Department of Aquaculture

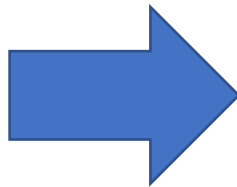
Izmir - TURKIYE

Glavna ideja

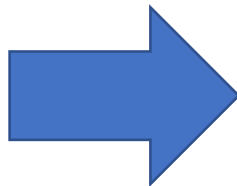
Odbačena riba možda nije pogodna za ljudsku konzumaciju, ali može se koristiti kao sirovina u proizvodnji ribljeg brašna i hrane za kućne ljubimce, pružajući proizvodu dodanu vrijednost.



Pretvorba odbačene ribe u
riblje brašno kao sastojka
za prehranu u akvakulturi;



Pretvorba odbačene ribe u
sirovinu za industriju
hrane za kućne ljubimce



Što je riblje brašno?

- Riblje brašno je glavni izvor proteina u hrani za akvakulturu, istovremeno predstavlja i njezin ograničavajući faktor, konvencionalno se koristi i kao dodatak stočnoj hrani. Kod vrsta riba koje su mesojedi, poput onih čiji je udio sirovih proteina između 65-72%, hrana za akvakulturu uglavnom ovisi o ribljem brašnu kao glavnom izvoru proteina iz nekoliko razloga: zbog njegovog izuzetnog profila esencijalnih aminokiselina, visokog udjela proteina, bolje probavljivosti hranjivih tvari i odsutnosti antinutritivnih faktora.



Okvirno 97% svjetske proizvodnje ribljeg brašna koristi se u stočnoj hrani:

➤ Hrana za akvakulturu : 69%

➤ Hrana za svinje : 23%

➤ Hrana za perad : 5%



Koraci u proizvodnji ribljeg brašna

- **Ulov**

Ribe namijenjene proizvodnji ribljeg brašna koje se koristi u hrani za životinje uglavnom su male, kratkoživuće i brzorastuće ribe koje nisu visoko tražene za ljudsku konzumaciju. Uhvaćene su mrežama s okom određenih veličina propisanih od strane vlade. Područje na kojem se love i vrijeme lova određivat će se kontrolama institucija kako bi se osiguralo poštivanje kvota. Mnoge brodice imaju praćenje koje omogućuje satelitsko praćenje. To pomaže vlastima da provjere je li ribarenje obavljeno unutar dogovorenih područja i vremena. Osim toga, brodovi se često pregledavaju prilikom iskrcavanja. Njihov se ulov prati prema vrsti ribe, veličini, mjestu i vremenu lova. Obično se koristi rashlađena morska voda kako bi se riba ohladila i očuvala svježom, izbjegavajući oštećenja.



• Rukovanje

Riblje brašno ne sadrži ugljikohidrate. Pri suhoj tvari od 90%, ne podržava mikrobní rast, ali može pokupiti mikroorganizme iz stranog materijala. Higijena tijekom cijelog procesa izuzetno je važna, a kontrolira se korištenjem detaljnih shema navedenih u nastavku. Tijekom rukovanja ribljim brašnom čistoća je ključna kako bi se osiguralo da nema unakrsne kontaminacije. Riblje brašno može se skladištiti u vrećama od 25 kg, vrećama od jedne tone ili u rasutom stanju u skladištima, čekajući prijevoz.

Postrojenja za proizvodnju ribljeg brašna moraju se baviti isključivo ribom - ne smiju rukovati materijalom nijedne druge životinje. U mnogim zemljama, uključujući EU i Japan, sada su na snazi izuzetno stroge kontrole nad ribljim brašnom kako bi se osiguralo da ne sadrži materijal životinjskog podrijetla, sukladno kontrolama drugih sirovina.

Većina tvornica ima uvedene HACCP sheme (Hazard Analysis Critical Control Points) kako bi osigurala sigurnu proizvodnju i zajamčenu kvalitetu. To uključuje vanjsku inspekciju koja provjerava jesu li kritične kontrolne točke ispravno identificirane, a kontrole se pažljivo prate i bilježe, kao što su temperatura proizvoda, vlažnost, broj mikroorganizama, itd. Svako odstupanje izvan tolerancijskih granica istražuje se i brzo rješava s potpunom dokumentacijom za buduće reference.

Proizvođači koji opskrbljuju tržišta unutar Europske unije potiču se da usvoje shemu osiguranja kvalitete Međunarodnog saveza za standard hrane (IFSA). Ova shema obuhvaća osiguranje kvalitete od sirovina preko tvornice, skladištenja i prijevoza do krajnjeg korisnika. Ona uključuje nizozemsku GMP+ i britansku Femas shemu i očekuje se da će postati glavna shema osiguranja kvalitete za sirovine diljem Europe i drugdje.

- **Sastav proizvoda**

Budući da se riblje brašno proizvodi od ribe iz koje je uklonjena određena količina vode i ulja, njegov je sastav odraz riblje sirovine. Proizvođači iz IFFO-a obvezuju se provoditi ovu proizvodnju s minimalnim promjenama u nutritivnoj vrijednosti. Sirovina se brzo obrađuje i većinom se hladi kako bi se spriječilo kvarenje.

Standardno riblje brašno: Nazivaju se „prilično prosječne kvalitete“ (FAQ) kada je faza sušenja izravna s vrućim zrakom, i idealno je za perad, preživače i omnivorne ribe. Za mesojedne ribe, rakove i odojke, prikladniji su posebni proizvodi. Iako su skuplji zbog potrebe za još svježijom sirovinom i posebnim sušenjem, pokazalo se da su ekonomični za ove osjetljivije vrste.

WORLD FISHMEAL PRODUCTION, 1990–2030



SOURCE: FAO.

- Standardno riblje brašno obično ima 64% do 67% sirovog proteina s do 12% masti. Posebni proizvodi obično imaju više proteina - od 68% do 72%. Također imaju niži sadržaj amina, što odražava svježiju sirovinu, na primjer, maksimalno 1000 ppm histamina. Za standardne/FAQ proizvode obično nije potrebno ograničenje amina i stoga se obično ne specificira.
- Kod posebnih proizvoda obrada je nježna. Potrebni su posebni sušači, obično indirektno sušenje vrućim zrakom ili vakuumsko sušenje. Poseban proizvod sa sušenjem niskom temperaturom naziva se LT ili Super Prime meal. Ako posebni sušači nisu dostupni, može se proizvesti poseban proizvod koji je malo manje probavljiv - za dva do tri jedinice manje prema određivanju na ribama.
- Za provjeru nježnog sušenja, pepsin-topljivost je približni vodič. Kod posebnih proizvoda trebala bi biti preko 92%. Probavljivost određena u ciljanoj životinji pouzdanija je metoda, ali skuplja. Za LT/super prime proizvode trebala bi biti 89% ili više. Za standardna brašna, pepsin-topljivost obično će biti preko 85%.

Korištenje odbačene ribe kao sirovine u sirovoj hrani

Kako se često ističe unutar okvira projekta MARIPET, odbačena se riba može koristiti kao sirovina u sirovoj hrani, čija važnost sve više dobiva na značaju u prehrani domaćih mačaka i pasa, na način koji se može opisati kao zdravlje iz mora.



Globalna situacija industrije hrane za kućne ljubimce

S pojavom pandemije COVID-19 2020. godine, uz povećanje rada od kuće i zatvaranja ljudi u svoje domove, primijećena je značajna aktivnost diljem svijeta.

U posljednjim godinama utvrđeno je da se barem jedan ljubimac čuva u 88 milijuna domaćinstava širom svijeta, pri čemu 25% čine mačke, a 25% psi.

Količina hrane proizvedene za prehranu tih životinja dosegla je 8,5 milijuna tona godišnje, što se procjenjuje na 102,6 milijardi dolara u novčanoj vrijednosti. Prema izračunima, utvrđeno je da se sektor povećava za 2,6% godišnje.



Vrste hrane za kućne ljubimce

- **Suha hrana:**

Zahvaljujući današnjim naprednim tehnologijama proizvodnje miješane hrane za životinje, hrana proizvedena metodom ekstruzije pod određenom temperaturom i pritiskom pohranjuje se u željenu veličinu pakiranja i nudi na prodaju.

Kada se pogledaju faze proizvodnje, nabava sirovina, mljevenje kako bi se sirovine dovele do iste veličine, miješanje koje osigurava homogenu distribuciju sirovina, dodavanje vitamina i mineralnih premiksa koji podržavaju zadovoljavanje prehrambenih potreba životinje, kondicioniranje u kojem se dodaju vodena para i ulje, kuhanje u uređaju za oblikovanje hrane nazvanom ekstruder, sastoji se od faza koje omogućuju da hrana dosegne sobnu temperaturu, te na kraju pakiranje radi dostave korisniku.





Crusher



Mixer



Extruder Machine



Dryer



Flavor Roller



Cooling Machine



Packing Machine



Fish Feed or Pet Food

- **Konzervirani proizvodi – Mokra hrana**
- U ovom tipu proizvoda može se napomenuti da je hrana za životinje obrađena termičkom obradom i da su zaštićene različitim kemijskim sredstvima.
- **Glavni sastojci i metoda proizvodnje**
- Uključuju kombiniranje nusproizvoda mesa, povrća, žitarica, minerala i masti s vodom i želirajućim sredstvima, nakon čega se smjesa melje u pire.
- Zatim se djelomično kuha u tunelu s parom kako bi se zgusnula, a proizvodi se režu noževima na kocke. Na taj način proizvod izgleda kao pravi komad mesa i napuni se umakom ili gelom te stavi u limenku ili posudu. Zatim se posuda zatvori i kuha u tlačnom loncu oko dva sata kako bi se osigurala sterilizacija.
- Zbog uvjeta obrade, vrlo je teško proizvesti potpuno nutritivno uravnoteženu mokru hranu, i obično je potrebno nadopunjavati je dodatkom u dnevnoj prehrani.

Sirova hrana

- Sirova prehrana je prirodna kod mačaka i pasa. Mnogi aditivi koji se ne nalaze u njihovoj prirodnoj prehrani koriste se u sastavu suhe i mokre hrane, čije su tehnologije proizvodnje specificirane u prethodnim odjeljcima.
- U proizvodnji sirove hrane ne može se koristiti toplinska obrada, hrana ili dodatci za probavu, a navodi se da prehrana na ovaj način pozitivno utječe na zdravlje i dugovječnost.



Osnovni sastojci sirove hrane

➤ **Proizvodi životinjskog podrijetla:**

Govedina i masnoća, goveđa jetra, goveđi dušnik, teleća slezena, pileće meso, želudac, inćuni i vimena goveda...

U procesu proizvodnje potrebno je koristiti hladni lanac i principe HACCP u skladu s prehrambenim potrebama mačaka i pasa.

➤ **Proizvodi na bazi povrća i voća:**

Maslinovo ulje, riža, jabučni ocat, repa, brokula, mrkva, tikvica, bundeva, zelene jabuke i špinat, te potpuno prirodni proizvodi poput cimeta, kurkume i kima.

U procesima poput miješanja i pakiranja ovih proizvoda, ne smije se prekinuti hladni lanac, a hladni lanac je potreban i kako bi proizvodi stigli do krajnjih potrošača, koji bi trebali čuvati ove proizvode u zamrzivaču na -18°C.



Kriteriji	Sirova hrana	Suha hrana
Tehnologija proizvodnje	Sirovina, mljevenje i miješanje	Ekstruzija
Gubitak hranjivih tvari zbog toplinske obrade tijekom proizvodnje	-	+
Sadržaj žitarica	-	+
Dostupnost energije, proteina i masti	Maksimalna razina	Srednja razina
Probavljivost hrane	Maksimalna razina	Srednja razina
Povećanje mišićne mase	Visoko	Nisko
Prisutnost aditiva u sadržaju	-	+
Zdravlje unutarnjih organa	Visoko	Nisko
Dnevna količina fekalija	1	2 - 4
Mogućnost pojave alergijskih problema	-	+
Količina mlijeka i proteina kod odraslih jedinki	Visoka	Srednja
Sadržaj proteina (%)	35 - 45	25 - 28
Razina omega 3 i 6	Visoka	Niska
Linjanje i miris	Vrlo malo	Visoko
Uvjeti čuvanja	Zamrzivač-hladnjak	Hladno, suho i bez vlage

Najvažnije razlike između prehrane sirovom i prehrane suhom i mokrom hranom su:

- Zdravlje životinja maksimalno se poboljšava kada vlasnici kućnih ljubimaca pređu na sirovu hranu;
- Poremećaji povezani s unutarnjim bolestima, posebno otkazivanje organa, uglavnom su eliminirani;
- Prosječno očekivano trajanje života životinja se povećava;



Glavni izazovi pri korištenju sirove hrane

- **Opskrba sirovinama:** Sirovine od odbačene ribe i kopnenih životinja (goveđa jetra, vimena goveda, slezena i neki proizvodi od iznutrica) koriste se u proizvodnji sirove hrane. Možda nije moguće nabavljati ove proizvode svaki dan tijekom cijele godine i u istoj količini.
- **Transport sirovina:** Navedeni proizvodi podložni su brzom mikrobiološkom i bakteriološkom propadanju, stoga ih treba transportirati uz korištenje hladnog lanca, bez iznimke.
- **Skladištenje sirovina:** Potrebno je održavati hladne uvjete zraka na +4°C, 0°C, -18°C i -40°C dok se ne upotrebe u proizvodnji.
- **Dostava proizvoda do krajnjeg potrošača - vlasnika ljubimca:** Moraju se transportirati hladnim lancem unutar najviše 24 sata, čuvajući temperaturu od -40°C.
- **Uvjeti skladištenja vlasnika ljubimca:** Preporučuje se skladištenje u zamrzivaču na -18°C ili hladnjaku na 0°C ili +4°C.
- **Odmrzavanje i uporaba sirove hrane:** Trebala bi se izvaditi s -18°C i odmrznuti na +4°C unutar 36 sati. Nakon što se odmrzne, proizvod se više ne smije zamrzavati. Preporučena dnevna količina je 2-3% prosječne žive mase životinje.