

POTENCIJAL ISKORIŠTENJA OTPADA IZ PRERADE SLATKOVODNE RIBE

mag. ing. proc. Andreja Kovačević^{1*}, izv. prof. dr. sc. Krešimir Mastanjević²

¹PP Orahovica d.o.o., Pustara 1, 33 513 Zdenci, Croatia

²Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Food Technology, Franje Kuhača 20, 31 000 Osijek, Croatia



Sadržaj

1. Agroinvest grupa – o nama
2. Odpad iz prerade slatkovodne ribe
3. Metode iskorištavanja otpada iz prerade slatkovodne ribe
4. Zaključak

AGRO
INVEST
grupa



0 nama

Agro Invest Grupa

21.781



na različitim
agrokultura



457
Zaposlenih



9
Ribnjaka

Naša
snaga



3
Farme



4
Silosa



4
Tvornice



Proizvodnja po sektorima



Crop farming

13.154 ha



Freshwater fish farming

6.817 ha
Annual production: 4.000 t
Fish processing facility



Fruit growing

660 ha



Viticulture

175 ha
Wine cellar: 1.3 million litres of wine a year



Livestock farming

4000 head of cattle
1456 ha
5 farms



Silos

Capacity: 118.000 t
Terminals: Truck and railway line



Animal feed factory

Annual production: 35.000 t



Seed processing

2 seed production stations
Capacity: 13 t/ha



Cooperation

6.500 ha
32.000 t purchased

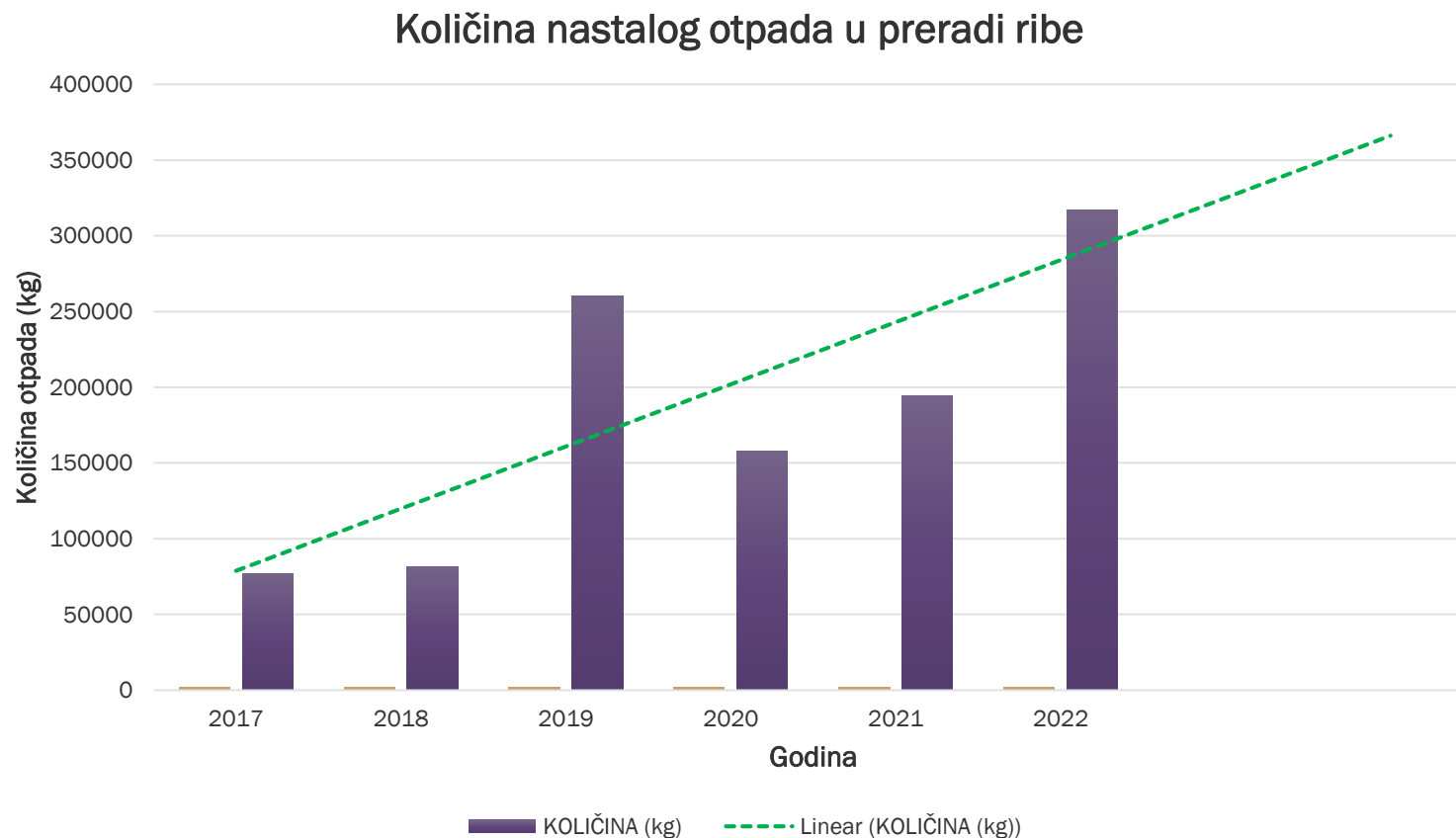
Proizvodnja u brojkama

Tablica 1 AIG u brojkama

		PP ORAHOVICA	PPK Valpovo	B & H	AIG Total
	Crop farming	• 5,220 ha	• 5,440 ha	• 4,019 ha	• 14,679 ha
	Fish farming	• 6,817 ha • 4,000 t • Panona Mare			• 6,817 ha • 4,000 t • Panona Mare
	Orchards	• 660 ha • 600 t		• 222 ha	• 882 ha • 600 t
	Wine production	• 175 ha • 1.6 mil L wine			• 175 ha • 1.6 mil. L wine
	Livestock farming	• 1,456 ha • 1,000 cattle in the herd	• 2,000 pieces • A heard of cattle • 2 farms	• 1,000 pieces • 1 farm	• 4,000 pieces • 1,456 ha • 3 cattle farms
	Silo	• 35,000 t • Truck and railroad	• 47,000 t • Truck and rail	• 36,000 t • Truck and rail	• 118,000 t • Truck and rail
	Animal feed factory		• 35,000 t		• 35,000 t
	Seed production			• 2 seed stations • 13t/h	• 2 seed stations • 13t/h
	Cooperative	• 3,500 ha • 17,000 t repurchase cereals and oilseeds	• 2,000 ha • 10,000 t repurchase cereals and oilseeds	• 1,000 ha • 5,000 t repurchase cereals and oilseeds	• 6,500 ha • 32,000 t repurchase cereals and oilseeds

2. Otpad iz prerade slatkovodne ribe

- utroba (iznutrice)
- ljuske
- glave i repovi
- središnja kost od filetiranja

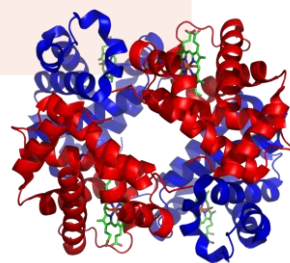


Gdje ide otpad ? → tvrtka ovlaštena za zbrinjavanje kategorije III + naknada (€/kg)

Preliminarna analiza otpada

Tablica 2 Kemijski sastav nusproizvoda u proizvodnji šarana

	Šaran utroba	Šaran glava,rep	Riblje kosti šaran
Voda (%)	74,21	67,08	69,37
Mast (%)	6,83	8,80	11,05
Pepeo (%)	1,32	6,90	6,27
Proteini (%)	15,83	15,13	14,21



Potencijal otpada iz industrije prerade ribe

- hrana za životinje, riblje brašno i ulje
- Izvori spojeva visoke kvalitete i visoke vrijednosti kao što su
 - Proteini, peptidi, vitamini, aminokiseline, kolagen, hitin, enzimi, želatina, glikozaminoglikani, polinezasićene masne kiseline i minerali
- Pigmenti, aplikacije na i u hrani, primjena u kozmetici, imobilizacija kroma
- Poboljšana pakiranja hrane, silaža, obogaćena gnojiva i biogoriva
- ...



<https://www.worldfishing.net/fish-waste-for-profit/112084.article>

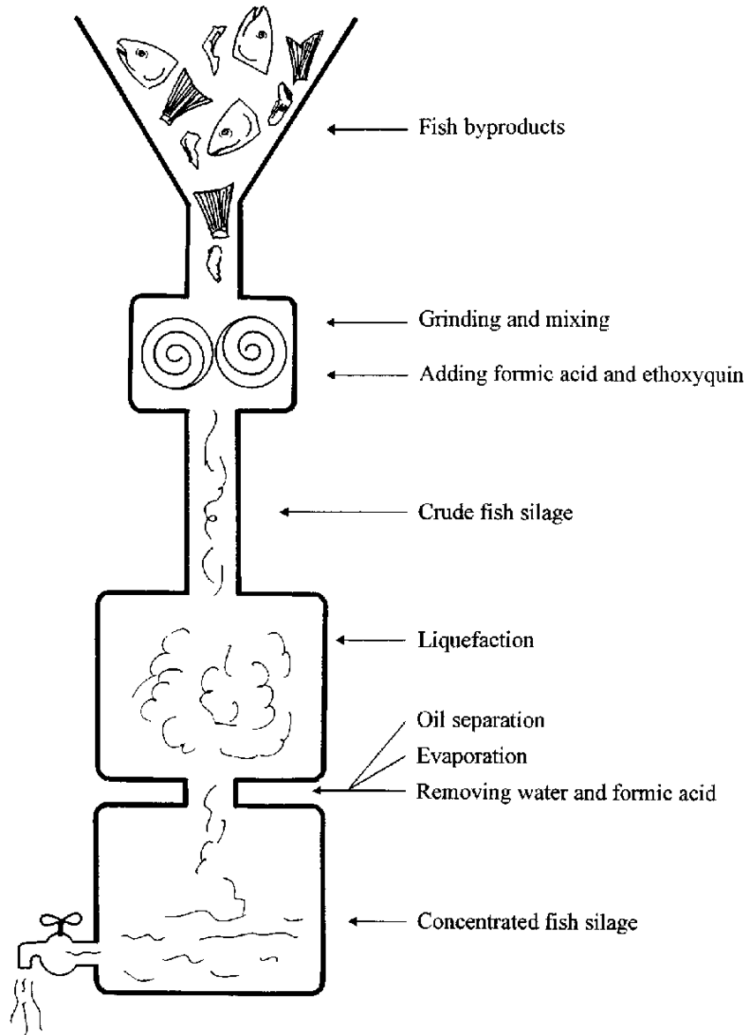
3. Metode iskorištavanja otpada iz prerade slatkovodne ribe

Proizvodnja riblje silaže i ulja

Ekstrakcija kolagena/želatine iz ribljeg otpada

Proizvodnja proteinskih hidrolizata

Proizvodnja riblje silaže i ulja



<https://www.fao.org/3/i9606en/I9606EN.pdf>

Primjena riblje silaže:

- zbog relativno niske kiselosti, silaža za ribe može se hraniti izravno bez prethodnog miješanja → rezultira većim stopama rasta, poboljšanim zdravljem i smanjenjem smrtnost
- pomiješana s ostalim sastojcima stočne hrane
- upotreba u proizvodnji peleta i ekstrudirane stočne hrane
- gnojivo

Zdravstvene prednosti upotrebe ribljeg ulja kod ljudi:

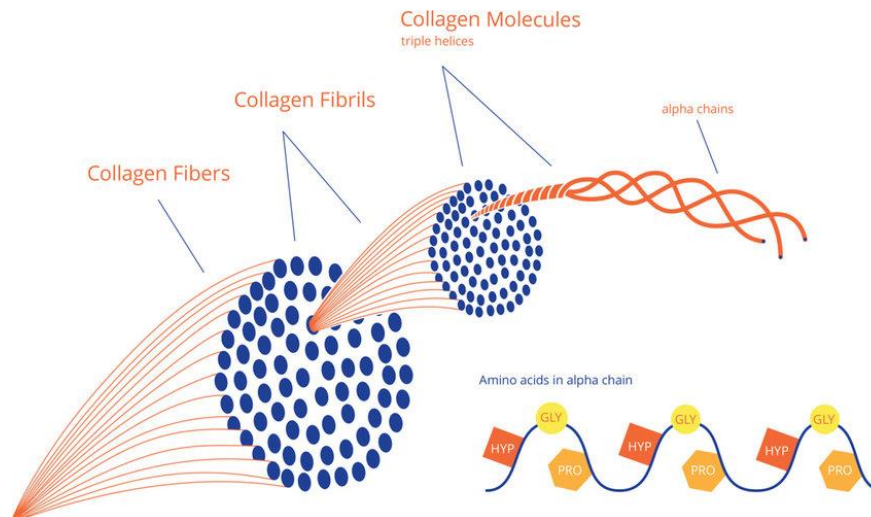
- Smanjuje i sprječava nastanak Alzheimerera
- Pokreće metabolizam
- Sprječava srčane bolesti
- Smanjuje prekomjernu težinu
- Smanjuje postporođajnu depresiju
- Smanjuje pojavu raka prostate
- Poboljšava zdravlje kostiju
-



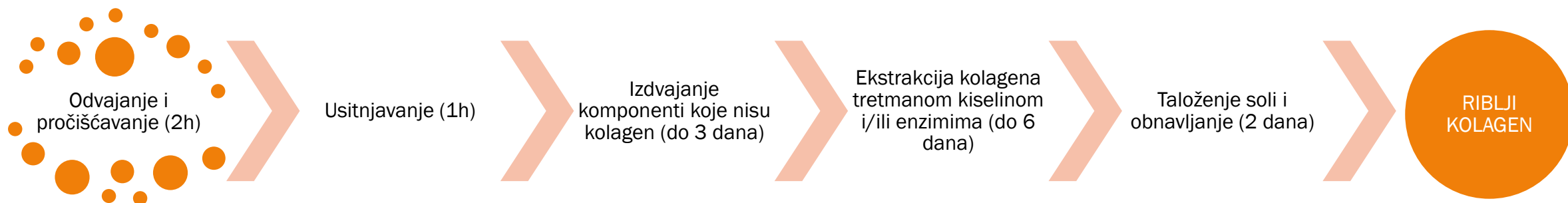
Ekstrakcija kolagena/želatine iz ribljeg otpada

Otpad/izvor za proizvodnju:

- koža
- ljuske
- kosti
- lubanja
- plivači mjehur i preostali organi



Slika Struktura kolagenih vlakana, fibrila, trostrukih spirala alfa lanaca i aminokiselinskih ostataka, 4-hidroksiprolina(Hyp), glicin (Gly) i prolin.



Ekstrakcija kolagena/želatine iz ribljeg otpada

PREDNOSTI

Manje bolesti životinja

Nema religioznih ograničenja pri upotrebi

Jednostavna ekstrakcija

Bioaktivnost

NEDOSTACI

Visok stupanj raspadanja

Loša mehanička svojstva

Niska točka topivosti

Proizvodnja proteinskih hidrolizata



- Tekući
- Praškasti

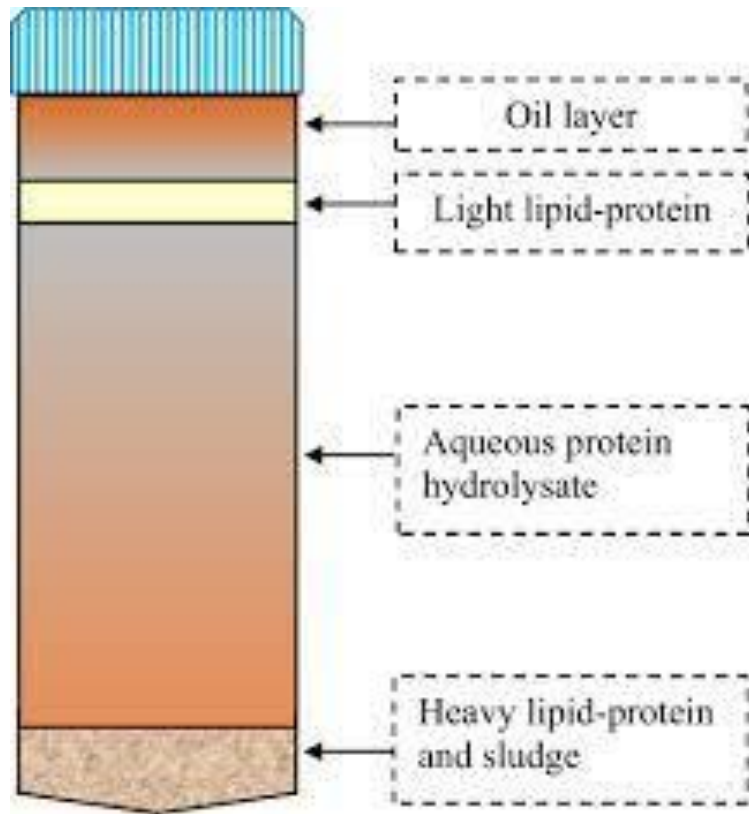
Fizikalno-kemijska svojstva:

- Povećana topljivost
- Emulgiranje
- Svojstvo pjenjenja
- Povećan kapacitet zadržavanja vode
- Sposobnost vezanja masti, koji se pak povećavaju ukusnost hrane i pojednostavljaju biološki unos hranjivih tvari

Fiziološke dobrobiti:

- antioksidativno,
- antihipertenzivno,
- antimikrobno,
- imunomodulatorno i
- antikancerogeno djelovanje kada se konzumiraju *in vivo*

Proizvodnja proteinskih hidrolizata



Slika Frakcije proteinskog hidrolizata (Kristinsson & Rasco, 2000)

Metode proizvodnje:

- Kemijska hidroliza (kisela i alkalna hidroliza)
- Autoliza
- Bakterijska fermentacija
- Enzimaska hidroliza
 - Zadržava nutritivnu vrijednost izvornog proteina
 - Kraće vrijeme reakcije
 - Ciljanje specifičnih peptidnih veza i aminokiselina s optimalnom aktivnošću
 - Ne nastaju nusproizvodi poput organskih otapala i toksičnih kemikalija

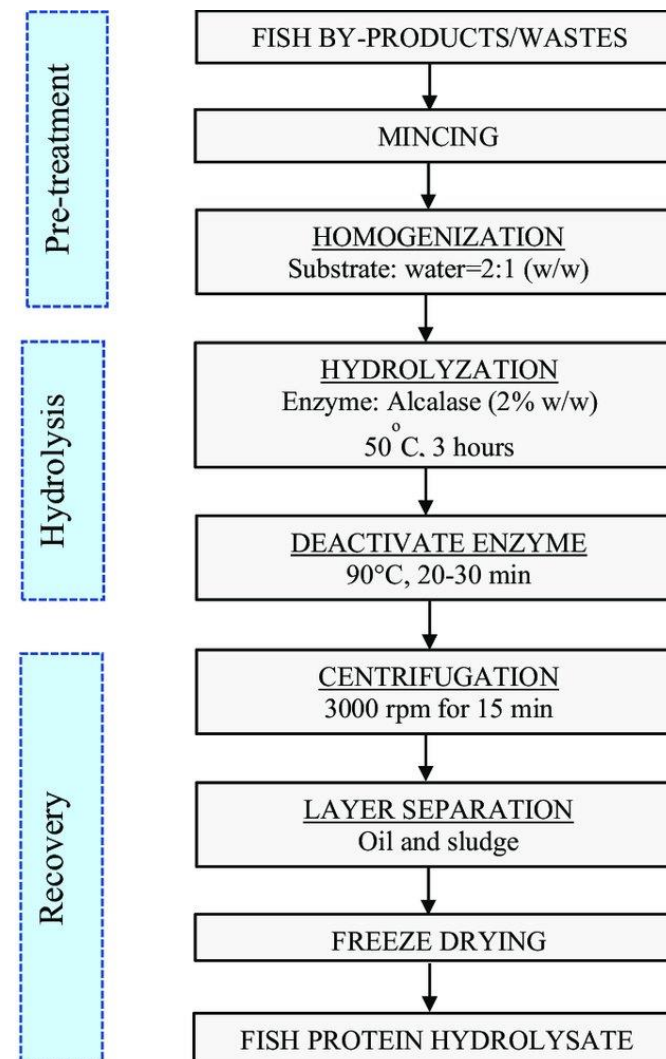
Enzimaska hidroliza

Proteolitički enzimi

- Alkalaza
- Neutraza
- Papain
- Pepsin
- Tripsin

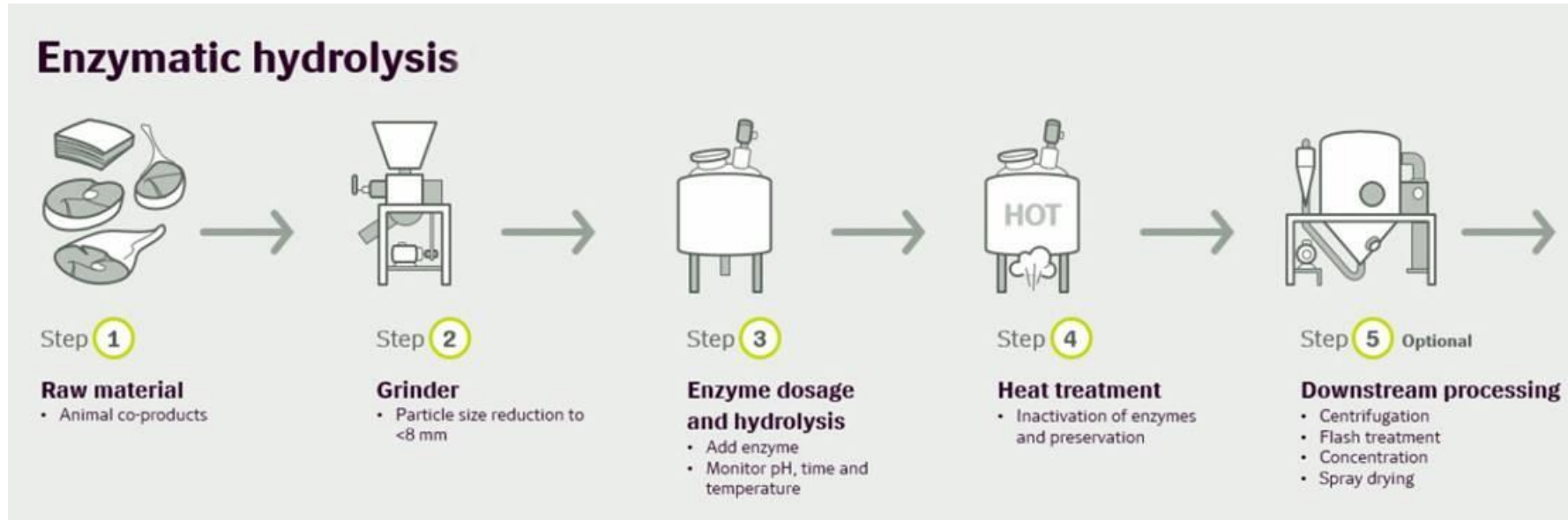
Opis koraka

1. **PREDOBRADA:** riblji nusproizvoda otpad se usitnjava i homogenizira sa vodom (2:1 w/w). Odmaščivanje je potrebno za masnu ribu prije miješanja s vodom i u tu svrhu koriste se organska otapala što smanjuje dodatnu masnoću i minimalizira bakterijsku razgradnju
2. **HIDROLIZA:** odvija se u reaktorskoj posudi gdje se zagrijava do odgovarajuće temperature. Potrebno je imati nizak sadržaj masti (<0,5% w/w) jer viši udio masti može rezultirati tamnjenjem finalnog proizvoda tijekom oksidacije lipida, stvarajući smeđe pigmente
3. **OPORAVAK**



Slika Shematski dijagram enzimske hidrolize s alkalazom (He i sur., 2013)

Enzimaska hidroliza – u industriji



1. Hladnjak za držanje materijala
2. Usitnivač za materijal na komade cca 8 mm
3. Kotao za hidrolizu – nekoliko kotlova primjerene veličine ovisno o količini materijala koji je na raspolaganju i logici proizvodnog procesa. Veličina kotla cca 1.000 litara.
4. Pumpe za doziranje enzima
5. Sustav za filtriranje, slično kao sustav za filtriranje vina
6. Spremnici za pohranjivanje hidrolizata
7. Sušenje – opcija

Dodavanje ribljih hidrolizata u hranu za ribe

Postupak ekstrudiranja

- miješanje sirovina, vode i drugih sastojaka te njihovo prešanje i prolazak kroz ekstruder. Tijekom ovog postupka, korištenjem visokog pritiska i temperature, različiti sastojci se istiskuju kroz sita kako bi se dobila hrana u obliku granula

Prednosti:

1. Povećana hranjivost hrane

Hidrolizati ribljih ostataka su izvor visoko probavljivih proteina i ostalih hranjivih sastojaka koji su potrebni za rast i razvoj riba - hranjive tvari se bolje iskorištavaju u tijelu riba, što dovodi do povećane hranjivosti hrane.

2. Smanjenje troškova proizvodnje

Korištenjem hidrolizata ribljih ostataka u proizvodnji hrane za ribe postupkom ekstrudiranja, smanjuju se troškovi proizvodnje hrane, jer se koristi nusproizvod koji bi inače bio bačen.

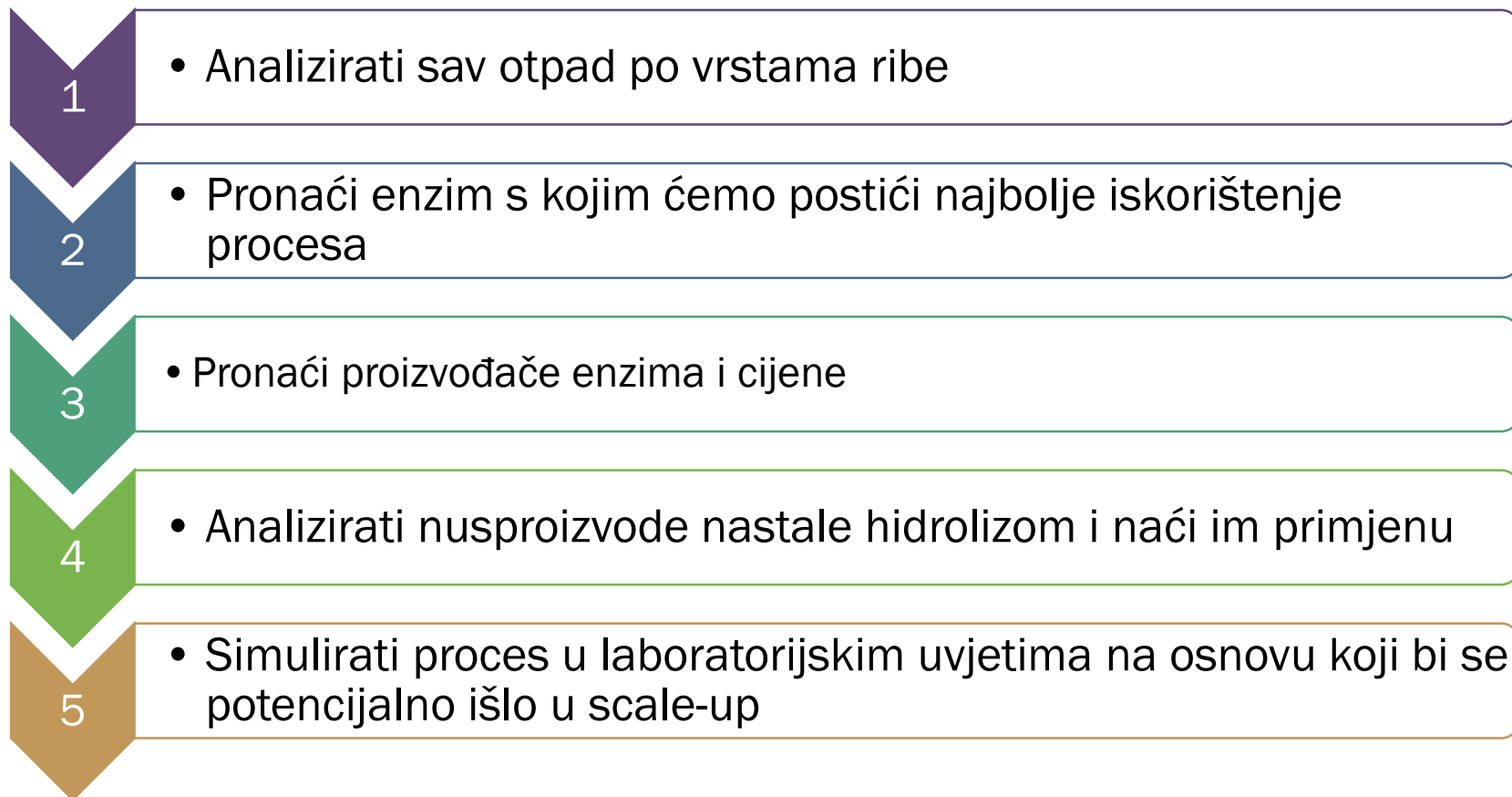
3. Poboljšana otpornost riba na bolesti

Hidrolizati ribljih ostataka sadrže peptidne sekvence koje djeluju kao imunomodulatori - može se poboljšati imunološki sustav riba, što dovodi do povećane otpornosti riba na bolesti.

4. Povećana ukusnost hrane

Hidrolizati ribljih ostataka sadrže aminokiseline koje daju okus hrani - povećana konzumacija hrane.

Sljedeći koraci



Zaključak

- Svake godine sve više raste otpad iz riblje industrije te je potrebno pronaći adekvatna rješenja za njegovu upotrebu
- Riječ je o visokovrijednom nusproizvodu koji se ne treba tretirati kao otpad
- Već danas su poznati benefiti proizvoda dobiveni iz ribljeg otpada kao što su antioksidativna i biokemijska svojstva koja su našla primjenu u medicini, farmaciji, nutricionizmu, proizvodnji ambalaže, gnojiva i hrane za životinje
- Potrebno je u budućnosti šire i dublje istraživanje nove primjene ovog otpad ne samo zbog sigurnosti okoliša uzrokovanog njegovim odlaganjem, ali i za mogući ekonomski povrat pretvorbe ovog otpada male vrijednosti u proizvode visoke vrijednosti.



Hvala na pažnji!

AGRO
INVEST
grupa