

# PONUĐA MORSKIH PRERAĐEVINA U SJEVERNO AMERIČKOM GRADU WHITEFISH I DEKLARIRANJE ISTIH

---

**Vukovski, Mihaela**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:465146>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-11**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**STRUČNI STUDIJ PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA**  
**MLJEKARSTVO**

Mihaela Vukovski

**PONUĐA MORSKIH PRERAĐEVINA U SJEVERNO**  
**AMERIČKOM GRADU WHITEFISH I DEKLARIRANJE**  
**ISTIH**

ZAVRŠNI RAD

KARLOVAC, travanj 2021.

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

**STRUČNI STUDIJ PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA**

**MLJEKARSTVO**

Mihaela Vukovski

**Ponuda morskih preradevina u sjeverno američkom gradu  
Whitefish i deklariranje istih**

**ZAVRŠNI RAD**

Mentor: dr.sc. Sandra Zavadlav, prof. v.š

Broj indeksa studenta: 0314614004

KARLOVAC, travanj 2021.

*Zahvaljujem se, prije svega, svojoj mentorici prof. dr. sc. Sandri Zavadlav na svestranoj pomoći, savjetima i kritikama te na mnogo uloženog vremena prilikom izrade ovog rada. Još jednom veliko hvala na potpori i povjerenju te prilikama koje ste mi pružili i tijekom ranijih godina studija.*

*Hvala mojim dragim prijateljicama Aniti, Uni, Anamariji, Valentini, koje su tijekom mog školovanja bile uz mene i što smo većinu toga zajedno prolazile.*

*Hvala mom bratu Branku i njegovoj ženi Vedrani na pruženoj potpori i ohrabrenju tijekom cijelog mog školovanja.*

*Veliko hvala mojoj mami što je u svakom trenutku bila tu za mene, za svaku molitvu i snagu. Hvala ti mama što si vjerovala u mene i omogućila mi da svi moji snovi postanu stvarnost.*

*Moj Matija, hvala ti što si uz mene u svakom trenutku, pogotovo onda kada je najteže. Hvala ti na pruženoj pomoći, molitvi i ljubavi.*

*Beskrajno hvala dragom Bogu za sve!*

*Ovaj završni rad želim posvetiti svom tati Gabrijelu. Tata, zauvijek si u mom srcu.*

## IZJAVA O AUTENTIČNOSTI ZAVRŠNOG RADA

Ja, **Mihaela Vukovski**, ovime izjavljujem da je moj završni rad pod naslovom „*Ponuda morskih prerađevina u sjeverno američkom gradu Whitefish i deklariranje istih*“ rezultat vlastitog rada i istraživanja te se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio ovoga rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši autorska prava.

Sadržaj ovoga rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Karlovac, travanj 2021.

Ime i prezime studenta

Mihaela Vukovski

---

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel prehrambene tehnologije  
Stručni studij prehrambena tehnologija

Završni rad

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti  
Znanstveno polje: Prehrambena tehnologija

### PONUĐA MORSKIH PRERAĐEVINA U SJEVERNO AMERIČKOM GRADU WHITEFISH I DEKLARIRANJE ISTIH

*Mihaela Vukovski*

Rad je izrađen na Veleučilištu u Karlovcu 2021. godine.

Mentor: dr.sc. Sandra Zavadlav, prof.v.š.

#### Sažetak

Konzumacija morskih plodova prema svjetskim podacima veća je na obalnim područjima, iako tehnologija hlađenja svakodnevno poboljšava pristup morskoj hrani i kopnenim područjima. Upravo iz tog razloga istražena je ponuda morske hrane u maloprodaji sjevernoameričkog kopnenog grada Whitefish. Grad Whitefish je planinski grad u okrugu Flathead, sjeverozapadni dio države Montana, SAD koji ima oko 6 000 stanovnika. U predmetnom radu prvenstvo je prikazana ponuda morske hrane odnosno prerađevina istih koje su ponuđene u maloprodajnim lancima kopnenog manjeg grada u SAD-u. Izdvojeni su i prikazani najprodavaniji proizvodi od morskih organizama dok teorijski dio daje iscrpni pregled tehnika prerade i tehnike konzerviranja organizama iz morskih dubina. Prikazano je deklariranje morske hrane koje se razlikuju prvenstveno prema broju podataka na deklaracijama od deklaracija morske hrane proizvedene u EU.

**Broj stranica: 67**

**Broj slika: 33**

**Broj tablica: 21**

**Broj literaturnih navoda: 27**

**Jezik izvornika: hrvatski**

**Ključne riječi:** deklaracija, maloprodaja, morska hrana, prerada, riba, SAD.

**Datum obrane: 29.4.2021.**

#### Stručno povjerenstvo za obranu:

1. dr. sc. *Goran Šarić*, v. pred.
2. dr. sc. *Jasna Halambek*, v. pred.
3. dr. sc. *Sandra Zavadlav*, prof.v.š (mentor)
4. dr. sc. *Bojan Matijević*, prof.v.š. (zamjena)

Rad je pohranjen u knjižnici Veleučilišta u Karlovcu, I. Meštrovića 10, 4700 Karlovac, Hrvatska.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Karlovac University of Applied Sciences  
Department of Food Technology  
Professional Study of Food Technology**

**Final paper**

**Scientific Area: Biotechnical Sciences**

**Scientific Field: Food Technology**

### ***MARINE PRODUCTION OFFER IN THE NORTH AMERICAN CITY WHITEFISH AND THEIR DECLARATION***

*Mihaela Vukovski*

**Final paper performed at Karlovac University of Applied Sciences, 2021.**

**Supervisor: Sandra Zavadlav, PhD**

#### ***Abstract***

According to world data, seafood consumption is higher in coastal areas, although cooling technology improves access to seafood and land areas on a daily basis. This is the reason that the retail offer of seafood in the North American mainland town of Whitefish was explored. The city of Whitefish is a mountain town in Flathead County, northwestern Montana, USA and has about 6,000 residents. In this paper, the priority is presented in the offer of seafood, ie the same products that are offered in retail chains of the mainland small town in the USA. The best-selling products from marine organisms are singled out and presented, while the theoretical part gives a comprehensive overview of processing techniques and techniques for preserving organisms from the depths of the sea. Seafood declarations are presented, which differ primarily in the number of data on the declarations from the declarations of seafood produced in the EU.

**Number of pages: 67**

**Number of figures: 33**

**Number of tables: 21**

**Number of references: 27**

**Original in: croatian**

**Key words: declaration, fish, processing, retail, seafood, USA.**

**Date of the final paper defense: 29.4.2021.**

#### **Reviewers:**

1. Ph.D. *Goran Šarić*, sen. lecturer
2. Ph.D. *Jasna Halambek*, sen. lecturer
3. Ph.D. *Sandra Zavadlav*, collage prof.
4. Ph.D. *Bojan Matijević*, collage prof. (substitute)

**Final paper deposited in: Library of Karlovac University of Applied Sciences, I. Meštrovića 10, Karlovac, Croatia.**

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. TEORETSKI DIO</b> .....	3
<b>2.1. MORSKI ORGANIZMI U PREHRANI I INDUSTRIJSKOJ PRERADI</b> .....	3
<b>2.2. USPOREDNI PRIKAZ UDJELA RIBLJIH PROIZVODA U PREHRANI</b>	
<b>POJEDINIH NACIJA</b> .....	4
<b>2.2.1. Konzumacija ribe i morskih plodova na globalnoj razini</b> .....	4
<b>2.2.2. Riblji proizvodi u prehrani Amerikanaca</b> .....	5
<b>2.2.3. Riblji proizvodi u prehrani Europljana</b> .....	8
<b>2.2.4. Riblji proizvodi u prehrani Hrvata</b> .....	9
<b>2.3. NUTRITIVNA VRIJEDNOST RIBLJEG MESA</b> .....	11
<b>2.4. PRERADA RIBE</b> .....	14
<b>2.4.1. Povijesni pregled konzerviranja i prerade ribe</b> .....	14
<b>2.4.2. Konzerviranje ribe niskim temperaturama</b> .....	14
<b>2.4.3. Konzerviranje ribe visokim temperaturama</b> .....	20
<b>2.4.4. Konzerviranje ribe sušenjem</b> .....	24
<b>2.4.5. Konzerviranje ribe soljenjem</b> .....	26
<b>2.4.6. Konzerviranje ribe mariniranjem</b> .....	28
<b>2.4.7. Konzerviranje riblje ikre</b> .....	30
<b>2.4.8. Konzerviranje ribe dimljenjem</b> .....	30
<b>2.4.9. Konzerviranje beskrležnjaka</b> .....	33
<b>3. ISTRAŽIVAČKI DIO</b> .....	38
<b>3.1. METODE</b> .....	38
<b>3.2. MATERIJALI - POPIS IZVOJENIH I ZABILJEŽENIH PROIZVODA</b> .....	38
<b>4. PRIKAZ REZULTATA OPSERVACIJE</b> .....	39
<b>4.1.1. ZAČINI OD RAKOVA, KOZICA I PILETINE</b> .....	39
<b>4.1.2. MORSKO - SLATKOVODNE RIBE</b> .....	40
<b>4.1.2.1. Losos</b> .....	40
<b>4.1.3. MORSKI ORGANIZMI</b> .....	44
<b>4.1.3.1. Plava riba</b> .....	44
<b>4.1.3.2. Rakovi</b> .....	49
<b>4.1.3.3. Školjkaši</b> .....	56
<b>4.1.3.4. Morsko bilje</b> .....	57
<b>4.1.3.5. Ostali morski proizvodi</b> .....	58
<b>5. RASPRAVA</b> .....	59
<b>6. ZAKLJUČCI</b> .....	64
<b>7. LITERATURA</b> .....	65



## 1. UVOD

Riba je cijenjena namirnica zbog visokog udjela bjelančevina, a posebno je važna zbog bogatstva nezasićenim masnim kiselinama koje nisu naveliko rasprostranjene u prehrani čovjeka. Odličan nutritivni sastav morskih organizama razlog je što stručnjaci preporučuju morske plodove u prehrani jer nutritivni sastav morskih plodova te ribe održava zdravlje organizma. Poznato je da je riba najvažniji izvor omega - 3 masnih kiselina odnosno masti koje imaju višestruko povoljno djelovanje na zdravlje, a najviše se spominju u literaturi kao zaštitnici zdravlja srca te kao važna karika u razvoju mozga i vida.

S obzirom da su omega - 3 masne kiseline termolabilni spojevi, za njihovo očuvanje predlaže se specifična prerada kojom se izbjegava korištenje visokih temperatura.

Uz spomenuto, riba kao morski organizam je izvor vitamina A te vitamina B skupine poput vitamina B3, B6 i B12. Kako bi se sačuvali vitamini u ribi, kao i u slučaju omega - 3 masnih kiselina preferiraju se "nježnije" metode prerade.

Riba, kako morska tako i ona slatkovodna, smatra se i izvorom vrijednih minerala poput željeza, cinka, selena te joda koji je neophodan za pravilno lučenje hormona štitne žlijezde kod čovjeka. Sitna plava riba konzumirana zajedno s kostima je jedan od najboljih izvora kalcija.

Uočeni problem kod prehrane stanovništva koje živi u kontinentu je činjenica da u mnogobrojnim europskim, a i svjetskim zemljama jednostavno ne postoji kultura jedenja ribe i ostalih morskih plodova. Ukoliko se riba već u najranijoj životnoj dobi ne nudi na jelovniku, teško da će se konzumirati i u starijoj dobi. Početak problema primijećen je u osnovnoškoloj jelovniku kada djeca mogu samostalno jesti ribu, ali se ne priprema zbog rizika od gušenja kostima iz ribe. Kako bi se osvijestila važnost konzumiranja ribe potrebna je edukacija djece te osviještenost starije populacije prema uzoru na neke europske mediteranske zemlje poput Portugala, Španjolske i Italije, a u svjetskim razmjerima SAD-a.

U Sjedinjenim Američkim Državama situacija s konzumacijom ribe se bitno razlikuje. Američko tržište morskih plodova vrijedi 102 milijarde dolara. Prosječni Amerikanac potroši 48 % svog mjesečnog budžeta za hranu izvan kuće, te je postotak novca potrošen na morske plodove u restoranima puno veći od budžeta koji je potrošen na ostale prehrambene namirnice koje se pripremaju kod kuće. U ukupnim izdacima 65 % ukupne potrošnje za hranu troši se u restoranima ili negdje izvan domaćinstva, dok 35 % troši na hranu koja se konzumira kod kuće u koju spadaju morski plodovi. Međutim, tržište maloprodaje i

restorana izuzetno se razlikuje prema ponuđenim vrstama morske hrane te načinima pripreme. Procjenjuju se da se više od polovice svih morskih rakova, somova, bakalara i škampa konzumira u restoranu, dok su tuna i losos namirnice koje se konzumiraju kod kuće. Uz navedene vrste morskih plodova i ribe, ponuda morske hrane u SAD-u je zaista zadivljujuća i raznolika. Potrošnja morskih plodova veća je na obalama, iako tehnologija hlađenja i dalje poboljšava pristup kopnenim područjima (Mossler, 2020).

U predmetnom radu prvenstvo su prikazani proizvodi morske hrane koji su ponuđeni u maloprodajnim lancima, ali uz navedeno kroz razgovor s prodavačima izabrani su najprodavaniji proizvodi u marketima sjevernoameričkog kontinentalnog grada Whitefisha.

U teorijskom dijelu opisane su tehnike konzerviranja i prerade sirovine iz morskih dubina.

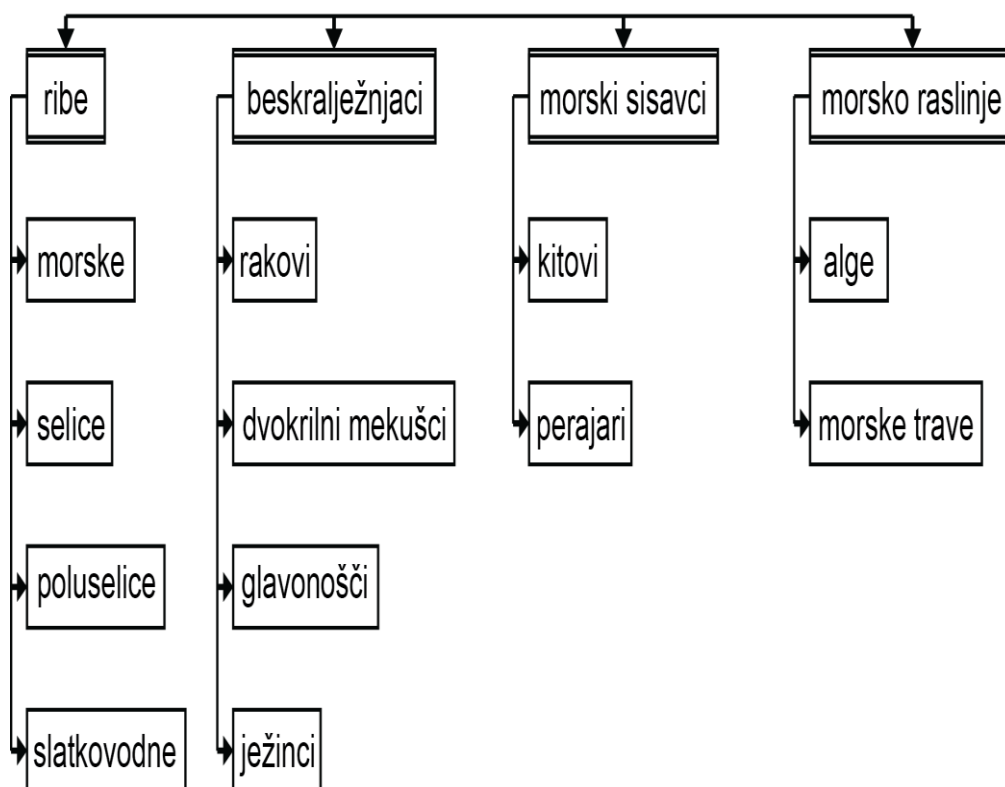
## 2. TEORETSKI DIO

### 2.1. MORSKI ORGANIZMI U PREHRANI I INDUSTRIJSKOJ PRERADI

Na slici 1 je shematski prikaz podjele živih organizama u akvatoriju. Do danas taj svijet predstavlja neiscrpno bogatstvo.

Od 16 000 poznatih vrsta riba za prehranu ljudi koristi se oko 1500 vrsta. Ostale su ribe neprikladne, a neke su i otrovne. U Jadranskom moru živi 375 vrsta riba, a za prehranu se koristi samo oko 180 vrsta (Soša, 1989).

#### ŽIVI SVIJET AKVATORIJA



*Slika 1 Shematski prikaz podjele živih organizama u akvatoriju; Preuzeto od Soša (1989).*

Za industrijsku preradu od morskih organizama bitno je da je meso hranjivo i bogato hranjivim sastojcima, da se do njih može lako doći, da meso nije otrovno i da nije štetno za ljudski organizam, jednostavna prerada i laka priprema, pogodno za konzerviranje i da je meso ukusno i privlačne boje (Soša, 1989).

U pogledu morskih organizama razvila se posebna klasifikacija koja u obzir uzima ribe koje se industrijski mogu prerađivati i konzervirati, a dijele se na:

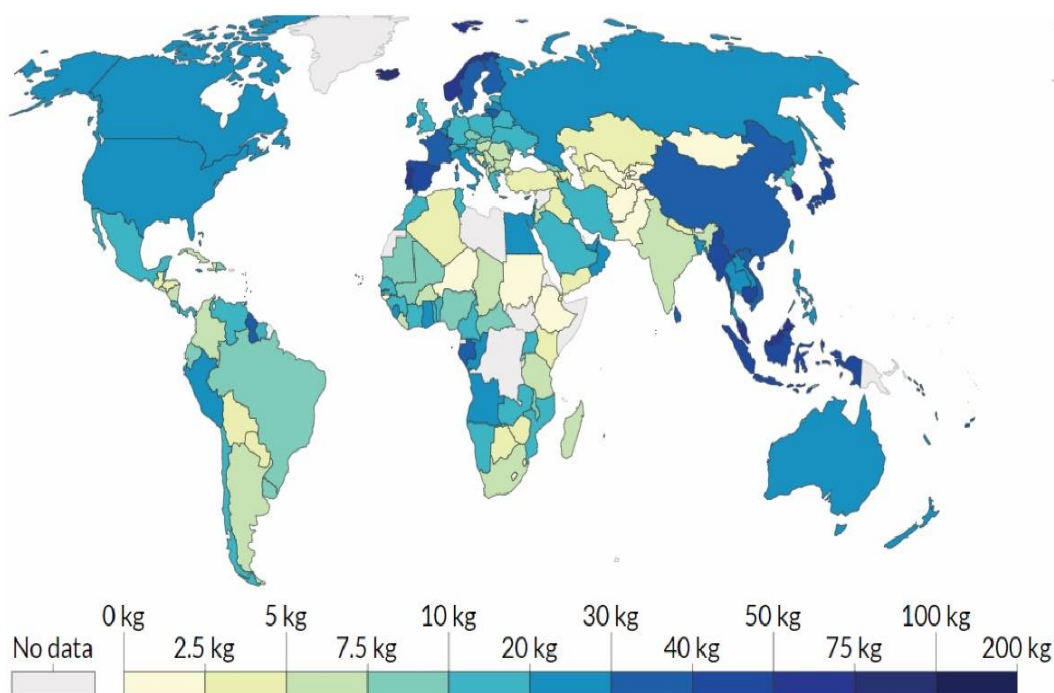
- Mala plava riba (srdele, haringe, inćuni, papaline, male skuše i njihovi srodnici)
- Velika plava riba (veće skuše i sve vrste tunja i srodnika)
- Bijela riba
- Rakovi (rakovice, škampi, kozice, rarog i jastog)
- Mekušci (lignje)
- Školjkaši (kamenice, dagnje, kunjke)
- Vodene biljke i alge (Soša, 1989, Alebić, 2008).

## **2.2. USPOREDNI PRIKAZ UDJELA RIBLJIH PROIZVODA U PREHRANI POJEDINIH NACIJA**

### **2.2.1. Konzumacija ribe i morskih plodova na globalnoj razini**

Najveći svjetski konzument ribe i morskih plodova u 2017. godini je Island sa potrošnjom od 90,71 kg godišnje po osobi. Maldivi se nalaze na drugom mjestu iako se još od 1980. godine nalaze na čvrstom prvom mjestu s godišnjom potrošnjom koja varira između 100 i 200 kg po osobi. Ostale države s visokom potrošnjom po stanovniku koja varira između 60 i 90 kilograma godišnje su Kiribati, Hong Kong, Malezija, Japan i sl. Sve su to uglavnom otočne države s višestoljetnom, lako moguće i tisućljetnom tradicijom ribarstva. Daleko najgora država u svijetu po prosječnoj godišnjoj potrošnji ribe i ribljih proizvoda po građaninu je Afganistan čija potrošnja nerijetko ne prelazi niti 100 g na godišnjoj razini. Druge države koje s izuzetno malom godišnjom potrošnjom su Tadžikistan, Etiopija, Uzbekistan, Mongolija i dr. s gotovo redovno manje od 500 g po osobi, no ipak postoji blagi pozitivan trend u povećanju potrošnje u zadnjih nekoliko godina.

Razvidno je da kada je riječ o državama najslabijim konzumentima, da se gotovo isključivo radi o prvenstveno kontinentalnim državama koje često nemaju izlaz na more pa tako niti tradiciju ribarstva, a ujedno su to često i vrlo siromašne države čiji građani nemaju platežnu moć eventualno za platiti cijenu dugog transporta, ili brzi transport zbog nedostatka infrastrukturnih objekata uopće nije moguće (Mossler, 2020).

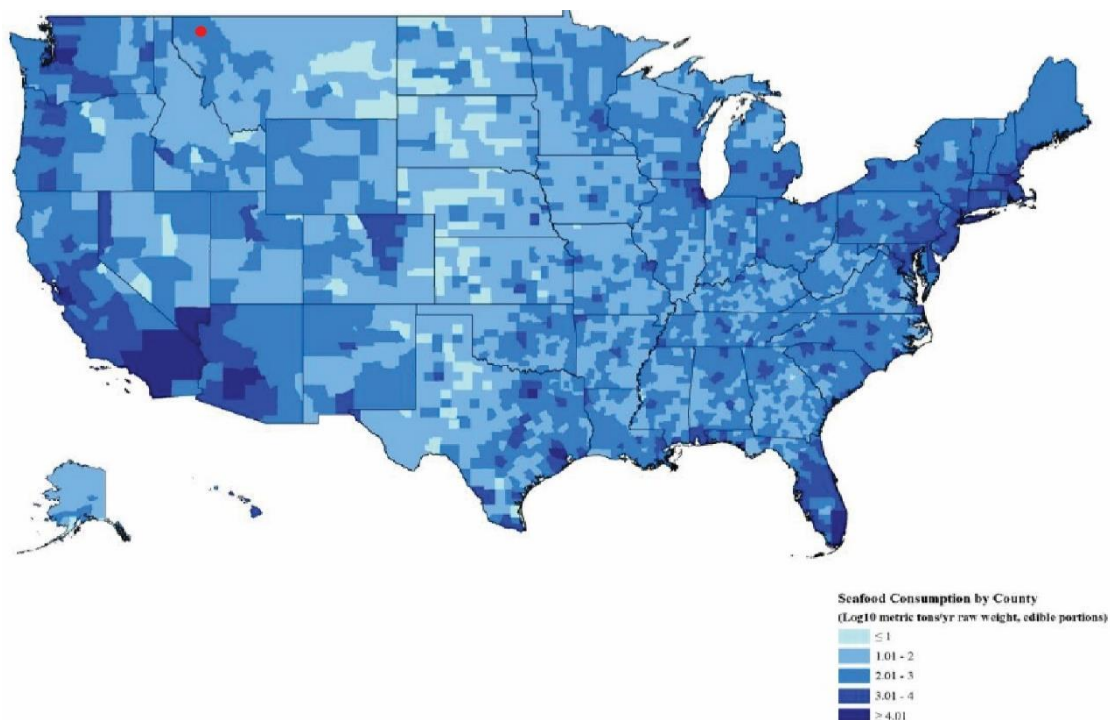


*Slika 2* Prosječna godišnja konzumacija ribe i plodova mora po stanovniku s podacima za 2017. godinu. Izvor: UN Food And Agriculture Organisation, preuzeto s: [OurWorldInData.org/seafood-production](http://OurWorldInData.org/seafood-production).

### 2.2.2. Riblji proizvodi u prehrani Amerikanaca

Prosječna američka potrošnja morskih plodova u vremenu od 2013. do 2016. bila je među najnižima u industrijaliziranom svijetu. Procijenjenih 21,99 kg konzumirane ribe po osobi tijekom trogodišnjeg razdoblja bilo je otprilike upola manje od potrošnje Japana i Norveške koji vole morske plodove, te četvrtine otočnih nacija poput Islanda i Farskih otoka. Američka potrošnja također je manja od one u Australiji, Novom Zelandu, Kanadi, Danskoj i Francuskoj. Potrošnja je, međutim, bila nešto veća nego u Ujedinjenom Kraljevstvu, a znatno iznad njemačkog prosjeka od 13,29 kg za isto razdoblje (National Marine Fisheries Service, 2020).

Na slici 3 vidljivo je da je konzumacija morskih proizvoda najizraženija na krajnjoj zapadnoj i istočnoj obali sjevernoameričkog kontinenta. Izuzetak su područja oko većih gradova (npr. Denver ili Salt Lake City) u unutrašnjosti koja u suštini predstavljaju područje sa najlošijom potrošnjom morskih proizvoda. Šezdeset i pet posto izdataka za nabavu ribe odnosi se na ribu kupljenu u maloprodaji koja se priprema kod kuće (Mossler, 2020).



**Slika 3.** Konzumacija ribljih proizvoda po savezним državama, prema Love et al. (2020).

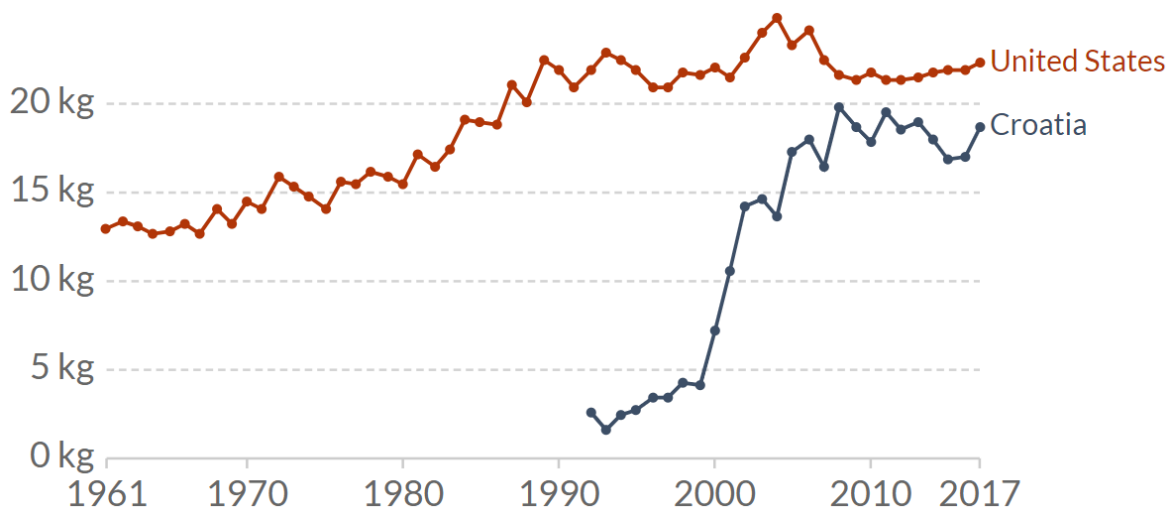
Na slici 3 crvenom točkom označena je lokacija grada Whitefish u Montani. Vidi se da je konzumacija ribe u široj okolini Whitefish-a otprilike na prosječnoj godišnjoj razini za SAD. Nešto manje od polovice ukupnih izdataka za ukupnu hranu u SAD-u je potrošeno u raznim restoranima, što je mnogo niže nego što je u restoranima potrošeno za morske plodove. (Love et al., 2020).

U tablici 1 prikazana je prosječna potrošnja i godišnji trend za 10 najkonzumiranijih morskih proizvoda. Postotci prikazuju povećanje ili smanjenje potrošnje pojedinih proizvoda u odnosu na potrošnju istog u prethodnoj godini.

**Tablica 1.** Prikaz prosječne potrošnje top 10 ribljih proizvoda po glavi stanovnika u SAD-u za 2018. godinu. Izvor: National Marine Fisheries Service (2020).

Kozice	2,09	+4.5%
Losos	1,16	+5.8%
Konzervirana tuna	0,95	+0%
Tilapija	0,50	+2.8%
Aljaška kolja	0.35	-1.3%
Pangasius	0.29	-11.3%
Bakalar	0.28	-6.1%
Som	0.25	+5.7%
Rakovi	0.24	+0%
Školjke	0.15	+3.2%

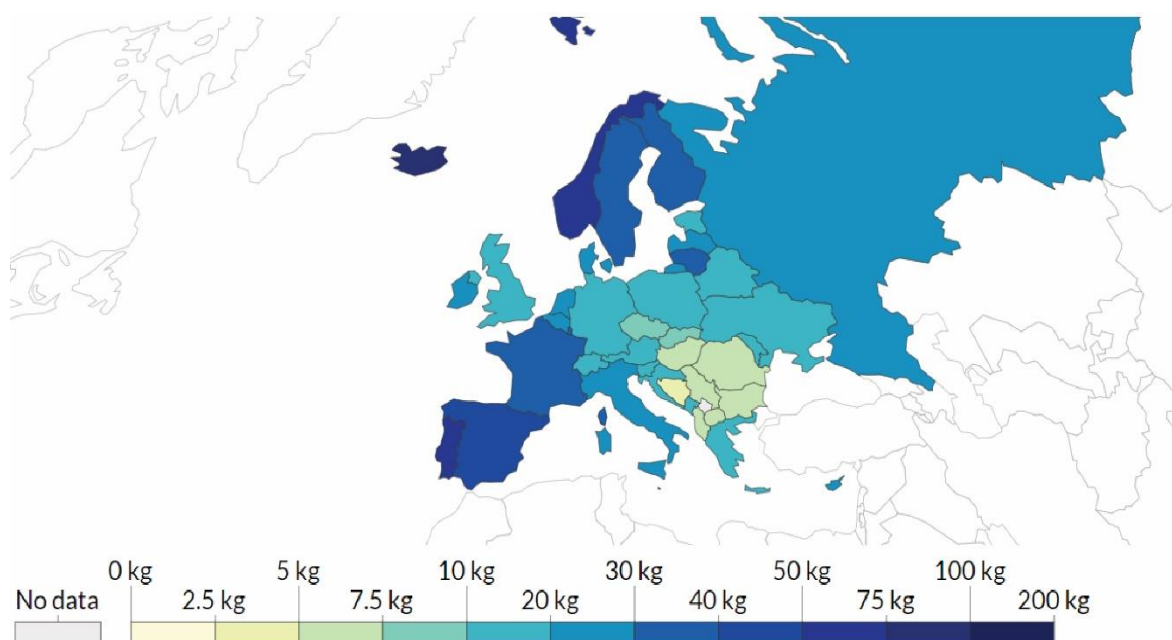
Od 1961. godine SAD bilježi kontinuirani porast u konzumaciji morskih proizvoda (slika 4). Značajan pad bilježi se u 2008. godini što se može korelirati s početkom globalne ekonomske krize. Sličan trend vidi se i na grafu za Hrvatsku (slika 4).



**Slika 4.** Usporedni dijagram prosječne godišnje potrošnje ribe i ribljih proizvoda po stanovniku u SAD-u i Hrvatskoj. Izvor: UN Food And Agriculture Organisation, preuzeto s: [OurWorldInData.org/seafood-production](http://OurWorldInData.org/seafood-production).

### 2.2.3. Riblji proizvodi u prehrani Europljana

Europljani u prosjeku jedu više ribe od ljudi u ostatku svijeta. Daleko najviše morskih plodova u Europi konzumira se na Islandu sa stabilnom višegodišnjom prosječnom potrošnjom koja iznosi oko 90 kg po stanovniku. Portugal i Španjolska su pozicionirani odmah iza Islanda s godišnjom potrošnjom koja varira između 50 i 60 kg po glavi stanovnika te Francuska, Švedska, Finska i Litva s godišnjom potrošnjom koja iznosi u prosjeku oko 33 kg po glavi stanovnika. Zamjećuje se da su zemlje koje imaju izlaz na Atlantski ocean generalno mnogo veći konzumenti ribe i morskih proizvoda nego mediteranske zemlje (slika 5). Začudujuće je da gotovo u potpunosti mediteranske zemlje kao što su to Italija, Albanija, Grčka, Cipar i Turska imaju tako malu potrošnju ribe i ribljih proizvoda. Najveću od navedenih ima Italija s oko 25 – 30 kg po stanovniku na godišnjoj razini, ali to je gotovo upola manje od potrošnje npr. Portugala ili Norveške. Razlog tomu možda leži u činjenici da su vode Mediteranskog mora puno siromašnije nutrijentima od voda Atlantskog oceana, samim time je i bioprodukcija te u konačnici ukupna biomasa u startu na nižoj razini. Daleko najmanju godišnju potrošnju ima Bosna i Hercegovina s 4,89 kg po glavi stanovnika, s blagim trendom porasta potrošnje. Albanija, Bugarska, Mađarska, Makedonija, Rumunjska i Srbija isto imaju izuzetno malenu potrošnju koja na godišnjoj razini iznosi između 5 i 7,5 kg po glavi stanovnika (Mossler, 2020; Tawari et.al., 2011).



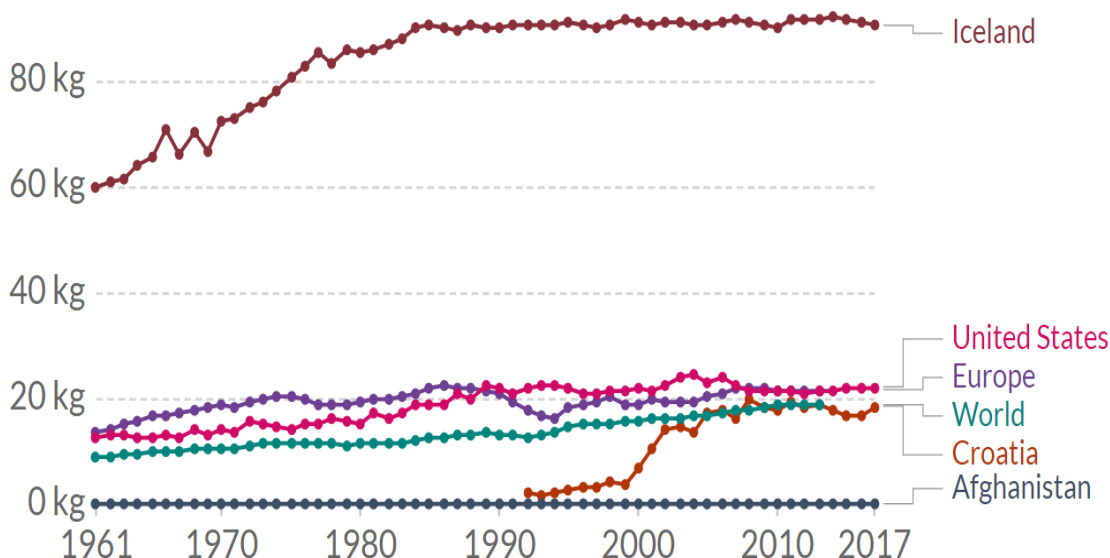
**Slika 5.** Prosječna godišnja konzumacija ribe i plodova mora po stanovniku s podacima za 2017. godinu. Izvor: UN Food And Agriculture Organisation, preuzeto s: [OurWorldInData.org/seafood-production](https://ourworldindata.org/seafood-production).



Na slici 5 se uočava da je 2017. godine najveća potrošnja ribe bila na Islandu čak 90,71 kg godišnje po glavi stanovnika, dok je najmanja potrošnja ribe bila u Bosni i Hercegovini i to samo 4,89 kg godišnje po glavi stanovnika.

#### 2.2.4. Riblji proizvodi u prehrani Hrvata

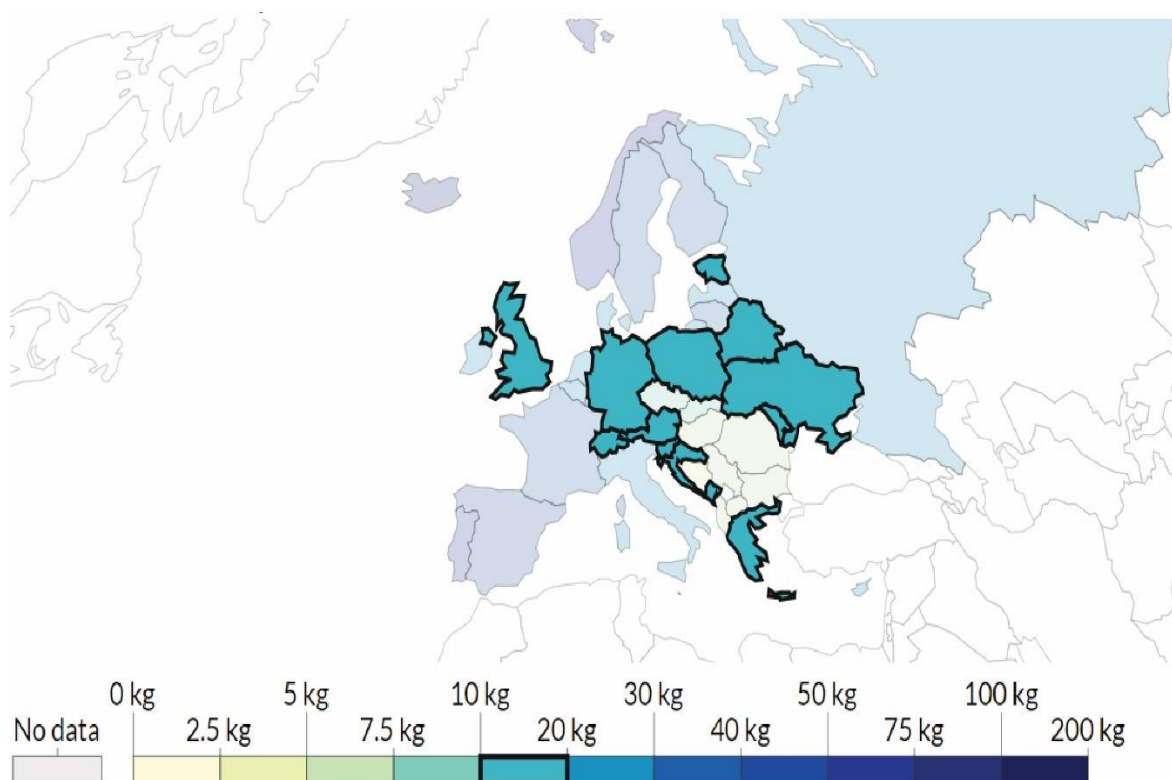
Prema potrošnji ribe i morskih proizvoda, Hrvatska se nalazu otprilike u prosjeku svjetskih, a malo ispod prosjeka europskih zemalja (slika 6), ali ako se uzme u obzir da je Hrvatska velikim djelom mediteranska zemlja s tisućljetnom tradicijom ribarstva, za očekivati je da konzumacija ribe i morskih proizvoda bude na puno višoj razini. Povijest konzumacije ribe i morskih proizvoda u Hrvatskoj veoma je dinamična (slika 6).



**Slika 6** Prosječna godišnje potrošnja ribe i morskih proizvoda po stanovniku za Hrvatsku, SAD, Afganistan (najslabiji svjetski konzument), Island (uz Maldive najveći svjetski konzument), Europu i svijet. Izvor: UN Food And Agriculture Organisation, preuzeto s: [OurWorldInData.org/seafood-production](http://OurWorldInData.org/seafood-production).

Vidljivo je da je konzumacija ribe i morskih proizvoda u Hrvatskoj tijekom 90-ih godina prošlog stoljeća bila na izuzetno niskoj razini i nije premašivala iznos od 5 kg po stanovniku. Zatim je uslijedio period naglog rasta koji je kulminirao 2008. godine kada je godišnja potrošnja po stanovniku iznosila 19,84 kg. Uzrok velikog skoka nije poznat no svakako bi bilo zanimljivo pronaći njegovo objašnjenje. Pogreške u prikupljanju podataka koji su korišteni u statističkoj obradi nisu vjerojatne iz razloga što nema velikih skokova i padova od godine za godinom. Nakon 2008. godine uslijedio je blagi pad u potrošnji koji se vjerojatno može povezati sa svjetskom ekonomskom krizom no do 2017. godine (zadnji dostupni podaci) vidljiva je konstantna potrošnja koja na godišnjoj razini iznosi između 17

i 20 kg po stanovniku. Usporedimo li prosječne godišnje potrošnje ribe i ribljih proizvoda po stanovniku SAD-a i Hrvatske, vidljivo je da nakon 2008. godine, kada se konzumacija u Hrvatskoj ustalila, ne zaostajemo mnogo za SAD-om dok primjerice Island kao vodeći europski i drugi svjetski konzument istih ima 4 do 5 puta veću potrošnju od Hrvatske i SAD-a. U Europi, države sa sličnom potrošnjom kao Hrvatska su Grčka, Velika Britanija, Bjelorusija, Rusija, Nizozemska i Švicarska (slika 7).



**Slika 7.** Zemlje sa prosječnom godišnjom konzumacijom ribe i plodova mora po stanovniku koje su prema podacima za 2017. godinu svrstane u istu grupu (potrošnja između 10 i 20 kg po glavi stanovnika) kao i Hrvatska čija potrošnja iznosi 18,74 kg. Izvor: UN Food And Agriculture Organisation, preuzeto s: [OurWorldInData.org/seafood-production](https://ourworldindata.org/seafood-production).

Hrvatska ima najveću potrošnju (18,74 kg godišnje po glavi stanovnika) odmah iza Grčke (19,44 kg) koja za razliku od Hrvatske bilježi višegodišnji pad potrošnje.

### 2.3. NUTRITIVNA VRIJEDNOST RIBLJEG MESA

Nutritivna vrijednost ribljeg mesa sastoji se od bjelančevina, nebjelančevinaste dušične tvari, masti, mineralnih tvari, vitamina, ugljikohidrata i vode.

#### BJELANČEVINE

Bjelančevine prema svojoj građi su prirodne polimerne tvari koje nastaju međusobnim spajanjem velikog broja aminokiselina. Bjelančevine se sastoje od ugljika, vodika, kisika i dušika. Osim navedenih, u sastavu pojedinih bjelančevina može biti i drugih kemijskih elemenata. Bjelančevine su također i građevni materijal ribljeg mesa. Bjelančevine u ribljem mesu su punovrijedne bjelančevine što znači da sadrže najviše esencijalnih aminokiselina (Huss, 1995). Bjelančevine ribljeg podrijetla su također u prednosti što se tiče iskorištenja, iskoristi se od 93 do 98 %, kravlje mlijeko se iskoristi od 90 do 95 %, a goveđe meso od 87 do 90 %. Također, poznato je da bjelančevine ribljeg podrijetla znatno manje zasićuju organizam što podrazumijeva lakšu razgradnju od bjelančevina ostalog podrijetla, a to ovisi i o fizikalno-kemijskim svojstvima ribljih bjelančevina (Soša, 1989). Sadržaj bjelančevina u ribama varira od 12 % do 24 %, a vrijeme potrebno za njihovu probavu je 2 do 3 sata (Cvrtila i Kozačinski, 2006). Gledajući ribu kao namirnicu, ona je važan izvor nutrijenata potrebnih za život, a posebno bjelančevina. Serviranjem od samo 150 g, zdrava odrasla osoba zadovoljava 50 do 60 % dnevnih potreba za proteinima (Alebić, 2008). Podaci u literaturi pokazuju da bjelančevine u ribi spadaju među najkvalitetnije, odmah iza onih majčinog mlijeka (Bogut i sur., 1996).

#### NEBJELANČEVINASTE DUŠIČNE TVARI

Nebjelančevinaste dušične tvari sastoje se od niskomolekularnih spojeva koje se nalaze u ribljem mesu koje sadrže dušik. Nebjelančevinaste dušične tvari topljive su u vodi, pa se također još nazivaju i ekstraktivne dušične tvari i u te tvari pripadaju amonijak, trimetilamin, urea, aminokiseline i dr. U mesu svježije ribe njih ima relativno malo, ali imaju vrlo važnu ulogu jer daju ribi specifičan okus i miris, a u gastronomskom pogledu potiču apetit, pridonose boljem iskorištenju hrane, stimuliraju lučenje probavnih sokova. Prilikom zrenja ili skladištenja ribe ti se spojevi nagomilavaju pa se mogu upotrijebiti kao pokazatelj stupnja svježine ribljeg mesa i prvi su na udaru mikroorganizama pa o njima ovisi i brzina kvarenja ribe, odnosno čuvanja svježine ribe (Soša, 1989).

## MASTI

Prema definiciji lipidi ili masti su „*skupina organskih spojeva vrlo važnih u prehrani riba. Iako se međusobno mogu bitno razlikovati po kemijskim svojstvima, zajedničko im je svojstvo da se lipidi ne tope u vodi, već u organskim otapalima (eter, kloroform, itd.)*“ (Treer et al, 1995). Nakon ugljikohidrata, masti su najvažniji izvor energije za organizam (Vranešić Bender i Krstev, 2008). Energetska vrijednost iznosi 9 kcal/g (Unlu i sur., 2005) te je preporučeni minimalan unos masti 15 % od ukupne dnevne energije ili 20 % ako se radi o ženama reproduktivne dobi (Vranešić Bender i Krstev, 2008). Količina masti u mesu ribe jako varira, a ovisi o više faktora: najviše o ishrani i uhranjenosti ribe, o fiziološkom stanju ribe i godišnjem dobu. Uglavnom se te količine kreću od 0,7 do 20 %, a ponekad i više (Soša, 1989). Riblje masti po svojoj strukturi razlikuju se i od masti toplokrvnih životinja, riblje masti u svom sastavu sadržavaju 60 do 84 % nezasićenih masnih kiselina, zbog toga su sklone bržem kvarenju za razliku od drugih masti. Riblja mast sadrži oko 50 % oleinske kiseline, te zbog toga ima meku konzistenciju i tekuća je. Također riblja mast u svom sastavu sadrži i fosforne spojeve. Masti u prehrani ljudi uglavnom imaju energetska značenje. Organizmu služe kao izvor toplinske energije, a zbog velikih količina nezasićenih masnih kiselina riblja mast smanjuje količinu kolesterola u ljudskom organizmu. U ribljoj masti nalaze se velike količine linolne, linolenske i arahidonske kiseline, koje su vrlo značajne i fiziološki potrebne tvari za organizam (Soša, 1989).

## VITAMINI

Vitamini su organske tvari različite kemijske strukture, koje se u pravilu sintetiziraju u biljkama, a u organizmu životinja i čovjeka nalaze se u vrlo malim količinama gdje su nužni za normalno funkcioniranje organizma i obavljaju zaštitnu ulogu (Soša, 1989; Hrvatska enciklopedija). Vitamini se dijele na vitamine koji su topivi u vodi i vitamini koji su topivi u mastima. Riba je bogata s vitaminom B<sub>1</sub> (aneurin), B<sub>2</sub> (riboflavin), B<sub>12</sub> (cijanokobalamin), zatim vitaminom H (biotin), B<sub>3</sub> (nikotinska kiselina), B<sub>5</sub> (pantonenska kiselina) i ima nešto vitamina C. Vitamini koji su topivi u mastima također se nalaze u ribi, a to su; vitamin A (retinol), D (kalciferol), E (tokoferol). Vitamini koji su topivi u mastima u ribi su različito raspoređeni, nalaze se u unutrašnjim organima, najviše u jetri (Soša, 1989).

## MINERALNE TVARI

U ribljem mesu mineralne tvari nalaze se u obliku soli i njihova ukupna količina čini 4 %, a glavni elementi (makroelementi) su kalij, natrij, kalcij, magnezij, fosfor, klor i sumpor. Ostali elementi koji se nalaze u malim količinama (mikroelementi) u mesu ribe su željezo, bakar, mangan, kobalt, cink, molibden, jod, krom, fluor i dr. Specifično svojstvo ribljeg mesa je da morska riba količinom joda premašuje sve druge izvore tog mikroelementa. U ribljim kostima najviše ima fosfora, kalija i magnezija. U protoplazmi mišićnih stanica i u krvi nalaze se natrij, kalij, magnezij, kalcij i klor. U bjelančevinama se nalazi sumpor, kalij i kalcij (Soša, 1989). Važnu ulogu u organizmu imaju mikroelementi: sastavni dio hemoglobina je željezo, mangan, molibden, cink i bakar su dijelovi tkivnih fermenta, u organskim spojevima se nalazi jod. Mineralne tvari su obavezne komponente hrane, stoga njihova uloga služi za izgradnju tijela i da štiti organizam od bolesti. Također sudjeluju u rastu i razvoju zubi i održava kiselo-lužnatu ravnotežu u organizmu. Čovjeku je potrebno 20 mineralnih tvari, a u ribi se nalaze u relativno velikoj količini (Soša, 1989).

## UGLJIKOHIDRATI

U ribi se ugljikohidrati nalaze u vrlo malim količinama. U mišićima i jetri najviše ima glikogena, koji je izvor energije. Glikogen u organizmu se pri radu troši, a za vrijeme mirovanja ponovno se skuplja. U procesu mišićne aktivnosti glikogen se razgrađuje i tvori mliječnu kiselinu. *Post mortem* glikogen se razgrađuje i tvori mliječnu kiselinu. Glikogena u ribljem mesu ima prosječno od 0,5 do 0,8 % (Soša, 1989; Vranešić, 2008).

## VODA

Voda ima otopljene mineralnih tvari i važna je zbog uloge koju obavlja u organizmu te se u organizmu dijeli na slobodnu i vezanu vodu. Vezana voda u organizmu nema ulogu otapala, ona se smrzava pri vrlo niskoj temperaturi, a za njezino isparavanje potrebno je više topline. Slobodna voda je otapalo mineralnih tvari, topljivih bjelančevina i nebjelančevinastih dušikovih tvari koji ulaze u sastav mesa ribe. U ribi ima relativno mnogo vode, više nego u mesu toplokrvnih životinja, a udjel je obično između 60 i 80 %, a može biti i veći (Soša, 1989; Vranešić, 2008).

Meso ribljeg podrijetla ne zaostaje po sastavu i hranjivoj vrijednosti za mesom toplokrvnih životinja, a može se reći da riblje meso u mnogočemu ima i prednosti. Po

kaloričnoj vrijednosti riblje je meso slično mesu govedine, teletine, ovčetine i sl. i ima oko 1500 kcal na 1 kg ili oko 6,3 MJ (Soša, 1989; Huss, 2009).

## **2.4. PRERADA RIBE**

### **2.4.1. Povijesni pregled konzerviranja i prerade ribe**

Ljudi su kroz povijest s vremenom razvili prirodne resurse kako bi sačuvali ribu da bi je mogli upotrebljavati i na duže vrijeme. Koristili su zimu, led, hladne pećine, sunce, vjetar, sol, dim. Malo po malo počeli su razvijati tehnološke procese konzerviranja ribe: hlađenje, sušenje, dimljenje, soljenje (Soša, 1989).

Prvi pravi događaj konzerviranja hrane, a i ribe, nastao je u 19. stoljeću. Taj događaj vezan je za francuskog pivničara i vinara F. Nicolasa Apperta. Napoleon i njegova vojska stavili su javni natječaj gdje se netko trebao javiti kako bi ih opskrbili hranom koja bi trajala duže vrijeme bez opasnosti od kvarenja. Tako se na taj natječaj javio spomenuti F.N. Appert sa svojom konzervom. U gradu Massy u blizini Pariza Appert je prvi put toplinski obradio hranu u staklenki zatvorenoj plutenim čepom pričvršćeno žicom. Izvrsnost tog proizvoda može se razumjeti kada se uoči da je pronađen 50 godina prije poznatih otkrića L. Pasteura. Appert je rekao da konzerva mora biti zatvorena, inače ako je otvorena pokvarit će se. A kasnije je L. Pasteura otkrio vezu kvarenja proizvoda i mikroorganizme. Prva tvornica za preradu ribe sterilizacijom koja se ujedno bazirala na Appertovom otkriću otvorena je 1824.godine u Nantesu. Pravo značenje je dobila početkom 20. stoljeća upotrebom limene ambalaže i strojeva koji su tu limenu ambalažu mogli hermetički zatvoriti (Soša, 1989). Nakon Appertova pronalaska, čovjek je želio očuvati namirnice tako da se njihov prirodni sastav ne mijenja. Prva hladnjača izgrađena je u Sidneyu u prvoj polovici 19. stoljeća, taj se uređaj ubrzo ugradio u sva prijevozna sredstva za prijenos namirnica. Danas se ne može zamisliti život bez kamionske hladnjače, konzerviranja, konzervi i sl., sve to nam govori koliko su zapravo ova otkrića izrazito važna (Soša, 1989).

### **2.4.2. Konzerviranje ribe niskim temperaturama**

Konzerviranje ribe niskim temperaturama temelji se na hlađenju ili smrzavanju ribe.

#### **Hlađenje ribe**

Najjednostavnija metoda za konzerviranje i preradu ribe je njezino hlađenje. Hladna riba trajnija je od neohlađene ribe, iako će se i jedna i druga pokvariti kroz nekoliko sati (Tawari i Abowei, 2011). Postupak hlađenja odnosno pothlađivanja ribe provodi se na

temperaturi od 4 do 0 °C. Ohlađenom ribom naziva se riba kojoj je temperatura tkiva snižena do krioskopne točke, do -1 °C (Bal, 1980). Takvim načinom konzerviranje ribe je nepotpuno i kratkotrajno, traje tek nekoliko dana. Konzerviranje se izvodi hladnim zrakom, hladnom vodom, hladnom salamuroom ili morem te ledom (Soša, 1989).

- **Hlađenje ribe hladnim zrakom** - primjenjuje se u tehnologiji hlađenja ribe, postupak je jednostavan i spretan. Riba je izložena struji zraka, jačem procesu dehidracije i oksidacije, pa gubi i na kvaliteti. Primjenjuje se postupak za održavanje temperature na 0 °C.
- **Hlađenje ribe hladnom vodom, hladnom salamuroom ili morem** - dobar način hlađenja ribe. Rashladna tekućina rashlađuje se ledom ili rashladnim uređajem. Za ovaj postupak potrebni su bazeni, skladišni prostor i sl. Najčešće se primjenjuje na brodovima, kada je potrebno za kratko vrijeme rashladiti veće količine ulova.
- **Hlađenje ribe ledom** - najjednostavniji i najekonomičniji postupak hlađenja za sve vrste riba. Riba se stavlja u sanduke i miješa s ledom. Omjer leda i ribe varira o geografskom položaju, vrsti ribe, mjestu ulova, godišnjem dobu. Riba koja je iz područja tropskih krajeva bolje se čuva od ribe koja je iz sjevernih krajeva uz primjenu iste količine leda. Zato je teško odrediti količinu leda za svaku priliku. Određuje se na temelju iskustva, a najčešće je omjer 1:1. Potrebno je da cijela površina ribe bude u dodiru s ledom, a za to se najviše upotrebljava ljuskasti led. Riba se odmah nakon ulova poleđuje, što se prije poledi, učinak će biti bolji. Hlađenje ribe dobiva se prekrivanjem ribe slojevima leda, međutim sam led nije učinkovit za dugo čuvanje jer se topi, a voda dovodi do ispiranja vrijednih mesnih sastojaka ribe koji su odgovorni za očuvanje okusa. Led je učinkovit za kratkotrajno očuvanje kao što je prijevoz do obližnjih tržnica ili tvornica. Autolitičke enzimske aktivnosti provjeravaju se snižavanjem temperature (FAO, 2007).

Led djeluje na dva načina (Idachaba, 2001):

- Smanjuje brzinu rasta bakterija smanjenjem temperature ribe.
- Ispire bakterije i sluz dok se tope. Zbog toga je važno da se otopljena voda odvodi dalje od ribe.

### **Promjene na mesu ribe prilikom hlađenja**

Prilikom hlađenja ribe ne dolazi do mijenjanja i ne narušava svojstva mesa ribe. Tijekom hlađenja tijelo ribe očvršne, tvrđe je konzistencije, tkivni sokovi postaju nešto viskozni. Mikrobiološki i autolitični procesi se usporavaju, a masa ribe se smanji zbog isušivanja vode.

### **Manipulacija ribom nakon ulova**

Za što bolje očuvanje ribe potrebno je poštivati higijenu rada i pribora i brzini izvođenja svih operacija. Treba izbjegavati utjecaj atmosferilija na ribu i mehanička oštećenja.

#### **Manipulacija malom plavom ribom**

Riba se sortira po vrstama i veličini. Najčešće se obavlja uređajima za sortiranje ribe. Sortirana riba se zatim slaže u čiste ribarske sanduke (najviše su u upotrebi sanduci od plastičnih masa). U jedan sanduk stane oko 10 kg ribe. Riba se slaže tako da se dno prekrije sa malo leda, pa zatim sloj ribe, pa sloj leda i sve tako do vrha. Odnos leda i ribe varira, ali omjer treba biti otprilike 1:1. Ukoliko prijevoz ribe do odredišta traje više od 5 dana, hlađenje ribe nije prikladno za konzerviranje. Sanduci u kojima je složena riba slažu se u spremište broda tako da nisu izložena atmosferilijama (Soša, 1989).

#### **Manipulacija velikom plavom ribom**

Sa velikom plavom ribom postupa se slično kao i sa malom plavom ribom. Većim ribama odmah se nakon ulova vade utrobni organi, zatim se riba pere, složene u spremište ili određene posude, bazene te posipa ledom. Riba koja se lovi na lovištima otvorenih mora, oceana, daleko od obale, potrebno je smrznuti u hladnoj salamuri (Soša, 1989).

### **Smrzavanje ribe**

Postupak konzerviranja smrzavanjem uključuje primjenu temperature niže od krioskopne točke te se temelji na činjenici da niske temperature usporavaju aktivnost mikroorganizama i fermentata. MO različito reagiraju na niske temperature, stoga je potrebno za potpuni prestanak mikrobiološke i fermentativne aktivnosti smrznati ribu na temperaturi od -30 °C. Da bi proces bio što ekonomičniji, potrebno je smrzavanje podesiti prema vrsti ribe: masna riba se smrzava pri temperaturi koja uz kost osigurava temperaturu od -28 °C; druga se riba smrzava na način da se uz kost postigne -18 °C. Tkivna, stanična i međustanična tekućina smrzavanjem se pretvara u led, ali ta tekućina nije čista voda, već



otopina raznih tvari. Početna točka smrzavanja takve tekućine niža je od točke smrzavanja čiste vode. Za morsku ribu ona iznosi od  $-1$  do  $-2$  °C i što se temperatura smrzavanja više spušta ispod te točke, to se tekućina više pretvara u led (Soša, 1989).

### Način smrzavanja ribe

Primjenjuju se razni postupci i načini u tehnologiji smrzavanja ribe. Najčešći postupak smrzavanja je u struji hladnog zraka, zatim smrzavanje pomoću pločastih isparivača i kontaktno smrzavanje.

- **Smrzavanje u struji hladnog zraka** - primjenjuje se i na kopnu i na brodovima. Smrzavanje u struji hladnog zraka može biti kontinuirano (na pokretnim vrpčama ili u određenim posudama, vagonetima) i nekontinuirano (najčešće na paletama). Postupak smrzavanja ribe odvija se u ribarskim sanducima tako da sloj ribe, blok bude debeo od 6 do 10 cm, da se debeli sloj ribe može smrznuti na temperaturi od  $-20$  °C uz rashladni zrak od  $-30$  do  $-40$  °C, potrebno je šest do osam sati. U rasutom stanju ili složena u posebne boks palete (žičani sanduci bez dna i poklopca, dnom naliježu na drvenu paletu i tako se transportiraju) smrzava se velika plava riba. Velika plava riba smrzava se u vremenu od deset do dvadeset sati (Soša, 1989).
- **Smrzavanje ribe u pločastim izmjenjivačima** - to su uređaji za duboko smrzavanje, primjenjuju se u cijelom svijetu jer se u njima riba brže smrzava nego kod ostalih postupaka. Riba se stavlja u kalupe, u uređaju se postiže temperatura od  $-38$  do  $-42$  °C. Ako je debljina bloka ribe 60 mm, smrzavanje će trajati od dva do dva i pol sata. Tim smrzavanjem najčešće se smrzavaju manja riba i riblji fileti (Soša, 1989).
- **Kontaktno smrzavanje** - kontaktno smrzavanje ili tzv. smrzavanje ribe u tekućem rashladnom sredstvu. Izvodi se u tekućem CO<sub>2</sub> kojemu je točka vrenja  $-57,6$  °C ili u N<sub>2</sub> kojemu je točka vrenja  $-195,6$  °C. Tehnologija smrzavanja je znatno pojednostavljena. Trajanje smrzavanja vrlo je kratko, npr. u tekućem dušiku traje od 3 do 5 minuta. Loše karakteristike ovog smrzavanja su da je gubitak rashladnog sredstva vrlo velik od 0,1 do 1,3 kg na 1 kg proizvoda, pa je postupak dosta skup. Riba također gubi na kakvoći zbog niskih temperatura smrzavanja (Soša, 1989).

### Promjene na mesu smrznute ribe

- **Fizikalno - histološke promjene** u mesu ribe događaju se uslijed postepenog smrzavanja tkivne tekućine, dok se preostali dio koncentrira. Proces kristalizacije u tkivu

se usporava, tkivna tekućina u mesu ribe smrzne se na  $-65\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Zbog kristalizacije mijenja se težina mesa ribe, provodljivost i toplinsko fizikalna svojstva (Soša, 1989).

- **Kemijske promjene** vide se na mesu smrznute ribe tijekom denaturacije bjelančevina, zbiva se pod utjecajem raznih soli u koncentriranoj tkivnoj tekućini, različitim utjecajima elektrolita i elektrolitičkih procesa, zatim pod utjecajem fermentativne aktivnosti uz stvaranje aromatskih spojeva i senzorskih svojstava što se izrazito cijeni. Denaturacijske promjene na mesu ribe najuočljivije su pri temperaturama od  $-1$  do  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . (Sikorsky, 1974). U procesu smrzavanja denaturira se 20 % bjelančevina ribljeg mesa (Nikitin, 1978). pH mesa mijenja se kristalizacijom vode.
- **Mikrobiološke promjene** na mesu smrznute ribe gotovo da ne postoje zbog zanemarive mikrobiološke aktivnosti. Temperatura od  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$  smatra se granicom rasta mikroorganizama. Aktivnost i rast mikroorganizama na  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$  gotovo da ne utječe na kvalitetu namirnica. Fermentni sustav bakterija aktivan je i ispod temperature od  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Soša, 1989). Dugotrajno skladištenje utječe na namirnice i smanjuje kvalitetu. Gubitak vode ide najprije s površinskih slojeva ribe. Ta pojava je neizbježna kad se riba čuva ispod  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Voda u tom slučaju je još u odmrznutom (tekućem) stanju. Voda isparava, a led sublimira. Zato se masa ribe smanjuje i suši, riba tako gubi na težini od 0,1 do 0,4 % mjesečno. Jedna od neugodnih pojava tijekom skladištenja je oksidacija masti. Mast se razgrađuje, pogoršava i mijenja se boja izgleda ribe, ima neugodan okus i miris. Te pojave događaju se i pri niskim temperaturama ( $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Tada se počinju zaustavljati pojedini fermenti, ali nakon odmrzavanja ribe, fermenti opet počinju djelovati. Fermente se tek oštećuje tijekom višekratnog smrzavanja i odmrzavanja. Smrznuta riba ako je masna skladišti se na temperaturi od  $-30$  do  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Soša, 1989).

### **Zaštita smrznute ribe**

Smrznutu ribu koja je uskladištena prate različiti procesi, a najbitnija je sublimacija leda iz tkiva (iz površinskih slojeva) i oksidacija masti. Jedan od primjera je smrznuti filet bakalara, zapakiran u celofan (Sikorsky, 1974). Šest tjedana nakon skladištenja u komori od  $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$  uz prirodnu cirkulaciju zraka i relativnu vlažnost od 94 %, gubitak mase ribe iznosio je 0,5 %. Proces sublimacije leda izaziva gubitak vlage i boje, te tkivo postaje neelastično spužvasto i tvrdo. Svi ti procesi mogu se ublažiti, a bitna je primjena glaziranja, smrzavanje u blokovima i pakiranje koje je nepropusno za paru. Glaziranje je postupak u kojem se nanosi tanak sloj ledene glazure na cijelu površinu ribe, riba se uroni u vodu  $1$  do  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$  u trajanju tri sekunde, ili se tušira sa hladnom vodom. Riba se odlaže na  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$  dok se

površinski sloj ne smrzne. Taj postupak se radi u prostoriji na temperaturi od -12 °C. Debljina glazure ovisi o vrsti, površini, obliku i temperaturi ribe. Preporuča se da glazura masne ribe bude nešto deblja. Glazirani proizvod može se umatati u PVC folije i parafirani kartonski sandučić. Od ostalih načina zaštite smrznute ribe bez glaziranja jesu umatanje u raznu ambalažu, parafinske kartonske omotnice i omašćeni papir (Soša, 1989).

### **Odmrzavanje ribe**

Postupak gdje se smrznutoj ribi postiže temperatura od -1 do 0 °C je odmrzavanje. Kristali leda počinju se otapati od -4 do -2 °C, a potpuno su otopljeni iznad -1 °C. U mesu ribe zbivaju se razne promjene. Glavne promjene zbivaju se na bjelančevinama mesa ribe, od -1 do -8 °C. Tu zonu potrebno je proći u što kraćem roku jer će se samo tako u mesu ribe odigrati pravilan proces. Najvažnije je upijanje nastale vode natrag u tkivo i čuvanje histološke strukture tkiva. Površinski sloj brže se odmrzava, ali zato se sporije odmrzava središnji dio smrznute ribe (Soša, 1989).

Odmrzavanja ribe moguće je provesti na nekoliko sljedećih načina:

- **Odmrzavanje ribe na zraku** - to je jedan od najjednostavnijih načina, može se upotrijebiti ventilator za pojačano cirkuliranje zraka, temperatura zraka iznosi od 10 do 20 °C, vlažnost od 90 do 95 %. Taj proces odmrzavanja traje duže ovisno o veličini ribe i temperaturi zraka.
- **Odmrzavanje u vodi** - može se provoditi na dva načina uranjanjem ribe u vodu (more) ili tuširanjem tekućom vodom. Temperatura vode je između 15 i 20 °C. Odmrzavanje traje između 2 i 3 sata.
- **Odmrzavanje kontaktnim pločama** - koristi se samo za riblje blokove koji su debeli do 10 cm.
- **Odmrzavanje mikrovalovima** - koristi se za proizvode koji su manje debljine i u polju visoke frekvencije.
- **Odmrzavanje dielektričnim putem** - odmrzavanje se odvija između dvije elektrode visokog napona koje ne dotiču proizvod. Mijenjanjem smjera električnog polja stvara se toplina.

### **Dorada smrznute ribe**

Danas se sve više nudi na tržištu riba koja je smrznuta, filetirana ili cijela, pojedinačna ili u blokovima. U odnosu na druge načine konzerviranja, riba se najbolje čuva pri niskim

temperaturama. Dorada ribe veže se za rashladni prostor, uređaj za brzo smrzavanje ili pakiranje u PVC folije i automatske vage. U smrznutom stanju poluproizvodi, gotovi proizvodi i kulinarski gotova jela, dorađuju se sve vrste jestive ribe. Svježa riba (mala i velika plava riba, bijela riba, mekušci) dorađuje se tako da se prvo sortira, opere, zatim se odvoje ne jestivi dijelovi, pa se reže na komade ili u filete. Nakon toga slaže se u određene kartončiće ili PVC omotače. Veličina proizvoda može se prilagoditi pojedinačnim, obiteljskim ili većim obrocima koji su za ugostiteljske objekte. Slično kao i u svježe ribe, dorađuje se i smrznuta riba: pojedinačna ili cijela riba, rezani dijelovi smrznute ribe (fileti oslića, lignje, tune). Fileti se mogu još i panirati i ponuditi kao gotova ili polugotova jela. Komadi koji su premali melju se i dodaju se raznim začinima ili u neke druge dodatke. Svi proizvodi umataju se u tanke prozirne folije koje se pod visokom temperaturom stežu. Dorađeni proizvodi mogu se umatati i u druge sintetičke folije, zatvore se električnim varenjem te se vakumira. Sve se obavlja na određenim strojevima, folije se ukrašavaju na različite načine tako da privlače pažnju kupaca (Soša, 1989).

### **2.4.3. Konzerviranje ribe visokim temperaturama**

Metode konzerviranja namirnica visokim temperaturama nastala je prije 200 godina. Tim postupkom uništava se najveći broj mikroorganizama i proizvodi su gotovo sterilni, ali time se uništavaju i vrijedni hranidbeni sastojci, pa namirnica gubi na svojim organoleptičkim svojstvima. Konzerve su proizvodi koji se dobiju konzerviranjem namirnica pri visokim temperaturama (Soša, 1989).

#### **2.4.3.1. Proizvodnja konzervi od male plave ribe**

Mala plava riba prerađuje se smrznuta ili svježa. Sirovina prije pripreme se treba izvagati, prekontrolirati je li sortirana i kakva je kvaliteta. Pri ocjenjivanju važnu ulogu ima miris ribe koji treba biti bez stranih primjesa i sličan morskoj vodi. Oči svježe ribe su bistre, tvrde konzistencije i očna jabučica je ispupčena. Škrge svježe ribe su crvene i sjajne. Koža svježe ribe je sjajna i bistra, zamućenost je dobar pokazatelj površinske razgradnje ribe i odstupa od svježine. Ljuske svježe ribe su potpune i čvrste. Svježa riba ima malo sluzi, sluz je bistra i nema mirisa. Mala količina sluzi (fiziološka sluz) ima ulogu podmazivanja i zaštite kože. Analni otvor u svježe ribe je potpuno zatvoren i stisnut, ako je vidljiv sfinkteri su popustili zbog razgradnih procesa u mišićima. Meso svježe ribe je napeto, čvrste konzistencije, ružičasto i teško se odvaja od kosti. Kada se cijela riba prekontrolira može se utvrditi prava kvaliteta i svježina. Nejestivi dijelovi ribe mogu se obavljati ručno (škarama)

i na raznim strojevima i uređajima. Salamurenje daje proizvodu određenu slanost i okus. 2,5 % soli meso ribe mora upiti. Salamura očvršćuje kožicu i meso ribe, pa u toplinskoj obradi, kožica mnogo manje puca (Soša, 1989).

### **Slaganje pripremljene ribe u limenke**

Pripremljena, obrađena i salamurena čista riba slaže se u limenke na standardnom stolu. Duljina stola iznosi 12 m, a na njemu radi oko 20 radnica. Riba se slaže u dva reda u klasičnim limenkama. Riba mora ispunjavati cijeli prostor i biti uredno složena. Kuhanjem, pečenjem, sušenjem i prženjem riba izađe potpuno toplinski obrađena. Sterilizacija se nastavlja kasnije nakon zatvaranja konzerve, u autoklavu. Uloga pretkuhanja ribe je izvršenje koagulacije bjelancevina ribe, odstraniti tekućinu iz mesa i učvrstiti konzistenciju kožice i mesa. Zadnjih 20 godina koristi se uređaj za toplinsku obradu ribe. UTOR, gdje se riba toplinski obrađuje vrućim zrakom i parom. UTOR se sastoji od dvije komore, lančastog transportera s košaricama za prijenos ribe u limenkama, izmjenjivača topline, ventilatora, uređaja za pranje košarica te parne i električne armature. Prva komora služi za kuhanje i u njoj je temperatura 100 °C. Druga komora nastavlja na prvu i u njoj se nalazi vrući zrak, temperature 110 do 130 °C. Na tom zraku riba se peče i suši (Soša, 1989).

#### **2.4.3.2. Proizvodnja konzervi od velike plave ribe**

Nakon ulova tune potrebno je što prije smrznuti ribu. U tvornici se riba odmrzava i reže na komade, ispere se i posloži u košarice i stavi se na kolica koja se ubacuju u parnu komoru ili parno zvono. Veći primjerci ribe, režu se u toplinskoj obradi sjekirirom ili pilom na komade veličine za dvije limenke u koje se ulažu fileti. Odrezani komadi slažu se u košarice, zatim na kolica i toplinski se obradi u parnoj komori ili parnom zvonu (Soša, 1989). Nakon kuhanja tuna se mora ohladiti jer ju je teško čistiti vruću. Hladi se četiri do šest sati. Ljudi obično stave da se hladi u trećoj smjeni, tijekom noći. Čišćenje tune obuhvaća uklanjanje nejestivih dijelova kožice, peraja, kostiju. Ohlađenoj i očišćenoj tuni polovica se prereže na pola pa se unutrašnja ploha još jednom ostruže nožem. Čiste polovice slažu se u košaru da se ne prljaju i lome. Otpadni materijal sprema se za stočnu hranu ili proizvodnju ribljeg brašna. Proizvodi od tune koriste se za razne proizvode u naljevu od ulja i salamure, proizvode u raznim umacima sa različitim dodacima (Soša, 1989).

### **Prerada skuše i druge slične ribe**

Iako skuša spada u malu plavu ribu, ona nadopunjuje manjak tunjevine. Mala skuša se prerađuje kao i srdela, a velika skuša se prerađuje kao tunjevina. Meso skuše ne može se upotrebljavati za pravljenje fileta, zbog tvrde konzistencije i rastresite strukture mesa. Mrvice se upotrebljavaju za miješane konzerve uz dodatak povrća. Meso oslića u toplinskoj obradi promjeni boju i potamni, a struktura mišićnog tkiva nije jednostavna za filetiranje. Nakon toplinske obrade konzistencija mesa je tvrda. U pojedinim proizvodima koristi se dodatak umaka. Riba se treba dobro skuhati, očistiti i složiti uredno u limenke. Obojeni umaci se koriste zbog promjene boje mesa (Soša, 1989).

### **Hermetičko zatvaranje konzervi**

Limenke napunjene ribom toplinski pripremljene dopremaju se do sljedeće tehnološke operacije - zatvaranje konzervi. U odgovarajuću ambalažu hermetički se zatvara pripremljeni proizvod. Potrebno je da higijena bude na visokoj razini. Dodirivanjem sadržaja u limenci proizvod se oštećuje i kvari mu se izgled. Potrebno je paziti na red, čistoću i brzinu rada. U industriji rad se obavlja na automatskim zatvaračima. Povremeno je potrebno kontrolirati punjenje limenki, rad zatvarača, sastav za nauljivanje i ispravnost ambalaže, kako ne bi došlo do velike štete zbog kvara i nepravilnosti rada punjenja (Soša, 1989).

### **Sterilizacija**

Sterilizacija je tehnološki postupak u kojem je namirnica hermetički zatvorena u odgovarajuću ambalažu i podvrgava se djelovanju temperature iznad 100 °C u određenom vremenu. Cilj sterilizacije je uništenje svih patogenih mikroorganizama u sadržaju konzerve. Glavni parametri su temperatura i vrijeme. U svim fazama proizvodnje riba je izložena mikrobiološkom zagađivanju, stoga je potrebno spriječiti djelovanje mikroorganizama. Najbolje uništenje se postiže pod visokim temperaturama, zbog toga je sterilizacija najbolji način konzerviranja jer omogućuje potpunu sterilnost proizvoda (Soša, 1989).

### **Čišćenje i pranje konzervi**

U industriji konzerve se peru dva puta. Prvi puta se peru prije ulaska u koševе za sterilizaciju, a drugi puta odmah nakon sterilizacije. Za proizvodnju konzervi, strojevi za pranje su sastavni dijelovi automatskih linija ili se nalaze u blizini proizvodnog pogona. Nakon nauljivanja i zatvaranja konzerva na svojim površinama ima velike količine ulja. Za

odmašćivanje se koristi uređaj koji se sastoji od postavljenog transportera iznad kojeg se nalazi tuš sa vrućom vodom. Ispod samog transportera nalazi se bazen koji prikuplja ulje i vodu sa ispranih konzervi. To ulje se ponovno filtrira i separira i koristi se daljnju upotrebu, a voda se nanovo grije i koristi u tušu. U suvremenoj tehnologiji konzerve se peru u stroju za pranje konzervi. U tom stroju konzerve se mogu prati i prije sterilizacije, tako da se autoklav što manje zaprlja. Takav stroj sastoji se od predbazena za namakanje konzervi, transporter koji prenosi konzerve na glavni transporter stroja, tuševa za tuširanje konzervi, bazena s toplom vodom i detrdžentima i na kraju kalorifera i ventilatora koji suše konzerve (Soša, 1989).

### **Pregled steriliziranih konzervi**

Čiste, suhe i oprane konzerve potrebno je pogledati i ukloniti sve nedostatke. Radnici se služe organoleptičkim metodama i tehničkim uređajima, kao što je vaga. Osim što se pregledava njezina težina, potrebno je pogledati i vizualno kako bi se uočila ispravnost i mogućnost propuštanja sadržaja u konzervi. Također potrebno je pogledati postoje li kakva mehanička oštećenja, nečistoće, hrđa na limu ili odstupanja od težine konzerve. U mogućim greškama konzerve se odстранjuju i ne daju se na prodaju (Soša, 1989).

### **Odležavanje, stabilizacija i skladištenje konzervi**

Za vrijeme odležavanja događa se niz kemijskih i fizikalnih procesa i promjena u sadržaju konzerve. Konzerve sazrijevaju što su temperature više. Za vrijeme sazrijevanja okus i miris konzervi se izjednačava, proizvod dobiva svoju boju i konzistenciju, aditivi koji su dodani se ravnomjerno raspoređuju u sadržaju konzerve. Za vrijeme odležavanja i sazrijevanja konzervi dolazi do poboljšanja kvalitete proizvoda i mogućeg uočavanja manjih kvarova i neispravnosti. Optimalne temperature za sazrijevanje su oko 20 °C s relativnom vlažnošću zraka oko 75 %. U prosjeku sazrijevanje konzervi traje oko dva mjeseca, zatim se roba otprema na tržište (Soša, 1989).

### **Pakiranje konzervi**

Ispravne i čiste konzerve pakiraju se ručno ili strojno. Konzerve se pakiraju u zaštitne omotače kartončiće ili omotnice s celofanom. Ručno pakiranje se sve slabije upotrebljava, jer je dosta sporo i gubi se dosta vremena na pakiranje. Na ovojnicama, kartončićima ili etiketama potrebno je istaknuti deklaraciju. Deklaracija treba sadržavati naziv proizvoda, sjedište proizvođača, kvalitetu proizvoda, kratak sadržaj proizvoda u mjernim jedinicama,

trajnost proizvoda i odobrenje sanitarne inspekcije te broj. Pakirana konzerva slaže se u sanduke koji se zatvaraju ljepljivom vrpcom i na sanduke se žigom utiskuje odredište i ime kupca, broj konzervi u sanduku i sadržaj u konzervama. Takav gotov proizvod otprema se javnim, vlastitim ili uslužnim prijevoznim sredstvima (Soša, 1989).

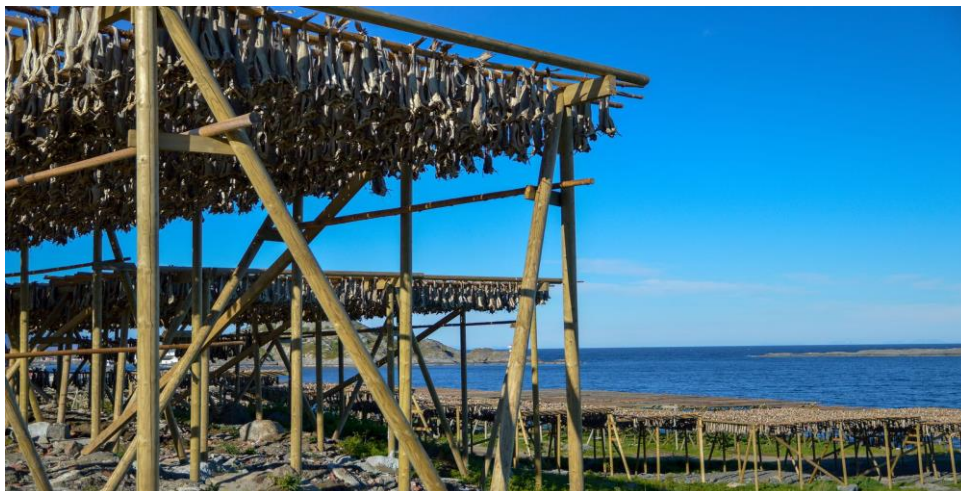
#### 2.4.4. Konzerviranje ribe sušenjem

Sušenjem se može dobiti otprilike stotinjak ribljih proizvoda. Postupci sušenja nisu jednostavni, jer ovise o više čimbenika, a najviše o klimi. Vrlo male i tanke ribe mogu se sušiti na suncu ako se dovedu dovoljno rano ujutro (i ako, naravno sunce sja). Ako ti uvjeti nisu ispunjeni, riba se ostavi jednu noć u salamuri, a zatim se suši sljedećeg jutra (Deepchill, 2010). Ako sljedećeg jutra kiši, potrebno je pričekati da se vrijeme stabilizira, u tom slučaju potrebno je ribu ostaviti u slanoj vodi, međutim sve ovisi o ukusu potrošača i namjeni ribe koja se suši (Huss, 2009). Riba koja se suši na suncu polaže se na strunjače ili neki drugi materijal. Najbolje je ribu okretati svaka dva sata, tako da se što brže osuše i ne ucerva se (Ananou *i sur.*, 2007). Dva su osnovna načina sušenja: **toplo** i **hladno** sušenje.

#### Hladno sušenje ribe

Hladno sušenje ribe je postupak koji se odvija na zraku čija temperatura ne prelazi 40 °C. Tim načinom konzerviranja u svijetu se priprema poznata sušena riba (*stockfish*) i soljeno-sušena riba (*klipfish*). U svijetu se sušena riba najviše proizvodi u Norveškoj, Kanadi i na Islandu, razlog tomu je pogodnost klimatskih uvjeta. Proizvodnja soljeno-sušene ribe sastoji se od sljedećih operacija: ispuštanje riblje krvi, rezanje, pranje i soljenje, zatim se ponovno opere, sortira i slaže u hrpe na cijedenje, preša se i pakira. Krv se ispušta dok je riba još živa. Zatim se reže, pa fileтира. Riba se dobro ispere od krvi, zatim se soli suhom soli. Prilikom soljenja riba se slaže tako da joj je koža okrenuta prema dolje. Oko 50 % mase ribe jednak je utrošku soli. Postupak soljenja traje oko dvanaest dana. Od početka soljenja četiri do šest dana riba se skuplja na hrpe visine do 50 cm. Zatim se na hrpu postavi uteg od 30 kg. Nakon tri do pet dana te hrpe se slažu u još veće hrpe i težina utega se povećava. Nekoliko puta se ta operacija ponavlja. Soljeno - sušena riba cijedi se i suši do četrdeset dana (slika 8). Proizvod se sušenjem stisne, skрати se za tri do četiri puta. Tako pripremljena soljeno-sušena riba u prosijeku sadrži oko 35 % vode (Soša, 1989).





*Slika 8. Tradicionalno hladno sušenje bakalara tzv. „titling“ metodom, na Norveškoj obali. Izvor: Getty Images*

Sušena riba (*stockfish*) proizvodi se samo od nemasne i mršave ribe. U prvom redu to je bakalar (*Gadus morhua*) te oslić (*Merluccius vulgaris*) i srodnici. Sušena riba proizvodi se zimi, u prirodnim uvjetima. Riba se priprema nakon dekapitacije i iskrvarenja, zatim se riba reže i filetira. Postoje dva načina sušenja: prvi način je da se tako dvije polovice skupe, zavežu za rep i objese, takav način sušenja se naziva *titling*. Drugi način je da se te dvije polovice prostru kao otvorena knjiga i stave sušiti u poseban uređaj za sušenje, taj način sušenja se zove *rotscheer*. Sušenje traje dva do tri mjeseca, pri temperaturi +5 do +12 °C. Prije vješanja ili prostiranja riba se očisti i opere. Kada je proizvod gotov on je tvrd, ne smije ostati trag udubljenja kada se pritisne prstom. Pakira se u vreće po 50 kg. U proizvodu može biti do 15 % vlage. Čuva se u suhim i hladnim skladištima (Soša, 1989).

### **Toplo sušenje ribe**

Toplo sušenje ribe je postupak koji se odvija metodom sušenja, pri čemu se isušivanje vlage iz mesa ribe obavlja zagrijanim zrakom iznad 100 °C. Metodom toplog sušenja može se sušiti samo riba koja ima do 3 % masti. Utrošak soli u odnosu na masu ribe iznosi 15 %. Soljenje traje između pet do šest sati. Dobro se ispere u vodi, zatim se riba suši u raznim pećima. Neki ljudi vole više spora sušenja pa će ribu sušiti na temperaturi od 120 do 140 °C, dok su drugi ljudi za brže sušenje pa će ribu staviti na temperaturu od 160 do 200 °C. U praksi je najbolje u početku primjenjivati više temperature, a pri završetku procesa niže temperature. Dobiva se proizvod meke konzistencije, dobrog okusa koji ne zagara. Proizvod se pakira u drvene ili kartonske sanduke (težine do 16 kg), koji se iznutra omotaju bijelim papirom (Soša, 1989).

### 2.4.5. Konzerviranje ribe soljenjem

Jedan od najstarijih i najjednostavnijih načina konzerviranja ribe je soljenje. Soljenje se radi pomoću suhe soli ili salamure (otopina soli). Što je koncentracija soli veća, to je sigurniji učinak konzerviranja, ali ima nepovoljno djelovanje na gastronomska svojstva namirnice. U procesu soljenja sol je konzervans koji se mora promatrati kao kemijsko sredstvo koje utječe na mikroorganizme i meso i kao higroskopnu tvar koja ima sposobnost upijanja vode, tako se riba suši pa ima nepovoljne uvjete za život i razvoj i druge aktivnosti mikroorganizma (Soša, 1989). Postoji mnogo različitih vrsta soli, ipak neke soli su kvalitetnije za stvrdnjavanje ribe. Na udaljenim mjestima često nema izbora, pa zato sol koja je dostupna mora se koristiti. Najvažnije je da se napravi razlika između dvije glavne tehnike soljenja: suho soljenje i salamurenje (FAO, 2005).

Prema vrsti utrošenog konzervansa, Soša (1989) soljenje se dijeli na:

- **suho soljenje** - koristi se za malu ribu (srdela, incun, sleđ, losos, bakalar i sl.) Soli se strojno ili ručno. Sol osmozom izvlači vodu iz mesa ribe i do 40 % od količine koja se nalazi u svježoj sirovini.
- **salamurenje** – još se naziva i mokro soljenje, to je postupak soljenja u jakoj salamuri. Riba se potapa i drži određeno vrijeme. Salamura se mora održavati u određenoj koncentraciji, ali kako je to teško postići salamurenje se odvija u fazama dorade ribe, kod mariniranja, kod pripreme ribe za konzerve itd.
- **kombinirano soljenje** - primjenjuje se kao i suho soljenje, ali odvija se brže jer istodobno djeluje i sol i salamura. Izrazito je važno kod soljenja velike i masne ribe. Na dno bazena stavi se malo salamure, zatim se stavlja sloj ribe i sloj soli do vrha. Sol izvlači vodu iz ribe, otapa i ujedno obnavlja koncentraciju salamure. Ovaj postupak se najviše primjenjuje u praksi.

Prema stupnju soljenja, soljenje se može podijeliti na:

- lagano soljenje (do 10 % soli u gotovom proizvodu)
- srednje soljenje (do 14 % soli u gotovom proizvodu)
- jako soljenje (preko 14 % soli u gotovom proizvodu)

Za postizanje što kvalitetnijeg finalnog proizvoda i pravilno soljenje, potrebno je zadovoljiti sljedeće uvijete:

- sirovina mora biti svježija i kvalitetna
- proces soljenja da se odvija u što boljim higijenskim uvjetima

- da se upotrebljava što čišći materijal
- proces soljenja da se odvija što je brže moguće

### **Današnji način soljenja**

Industrijsko soljenje ribe danas obuhvaća više operacija, neke se obavljaju na moru (na brodu), neke na kopnu (u pogonu), a neke kombinirano (na kopnu i na moru). Tehnologija soljenja dijeli se na sljedeće korake: ulov, priprema ribe (sortiranje, spremanje ribe u sanduke i miješanje sa solju). Cijeli taj korak odvija se na brodu. Ako je ulov daleko riba se sprema u bačve koji se nalaze na brodu, ako je ulov bliže riba se iz sanduka nakon dolaska u pogon prebacuje u bačve ili bazene, uz ponovno dodavanje soli. Održavanje posoljene ribe u bačvama traje 10 dana. Riba mora biti dobro izmiješana, da bi sol bila jednako raspoređena. U zonama sa malo soli dolazi do kvarenja ribe. Nakon 10 dana riba se vadi i odstranjuju joj se nejestivi dijelovi i stavlja u ambalažu za zrenje. Zrenje traje različito dugo, za to vrijeme riba se nadolijeva zasićenom salamutom, površinski se pere i mijenja sol, drži pod utegom. Nakon zrenja riba se doraduje u slane proizvode (Soša, 1989).

### **Kvarenje slane ribe**

Kvarenje i svježina ribe dvije su osobine koje moraju biti jasno definirane (Gram i Huss, 2000). Kvarenje ribe popraćeno je promjenom boje, mirisa, teksture, boje očiju, boja škruga i mekoća mišića (Baird-Parker, 2000). Kvarenje je uzrokovano djelovanjem enzima, bakterija i kemikalija koje su prisutne u ribi, uz to čimbenici koje pridonose kvarenju ribe su visoki sadržaj vlage, visoki udio masti, visoki udio proteina, slabo mišićno tkivo, sobna temperatura i nehigijensko rukovanje (Abbas i Saleh, 2009).

Proces kvarenja započinje odmah nakon uginuća ribe, taj proces uključuje tri faze (Amos, 2007):

- *Rigor mortis*,
- autoliza
- invazija i truljenje bakterija

Ako uvjeti prerade i skladištenja nisu odgovarajući, kod slane ribe može doći do kvarenja koje se može prepoznati po sljedećim pokazateljima:

- **Crvenilo uz kost** - posljedica slabog soljenja ili skladištenja pri visokim temperaturama

- “**Saponifikacija**”- posljedica aerobnih uvjeta i djelovanja aerobnih mikroorganizama uslijed neprekrivanja ribe salamurom; mutno sluzava naslaga na površini i neugodan miris
- **Užeglost ribe** - posljedica utjecaja kisika iz zraka na masti
- **Crvene sluzave naslage** - posljedica djelovanja halofila *Serratia salinaria* kod ribe nezaštićene od zraka i skladištene pri visokim temperaturama
- **Sivkasto smeđe kolonije** - posljedica rasta plijesni
- **Naslaga bijelih mrlja** - posljedica upotrebe nestandardizirane soli, taloženja aminokiseline tirozina uslijed prekoračenog roka trajanja.

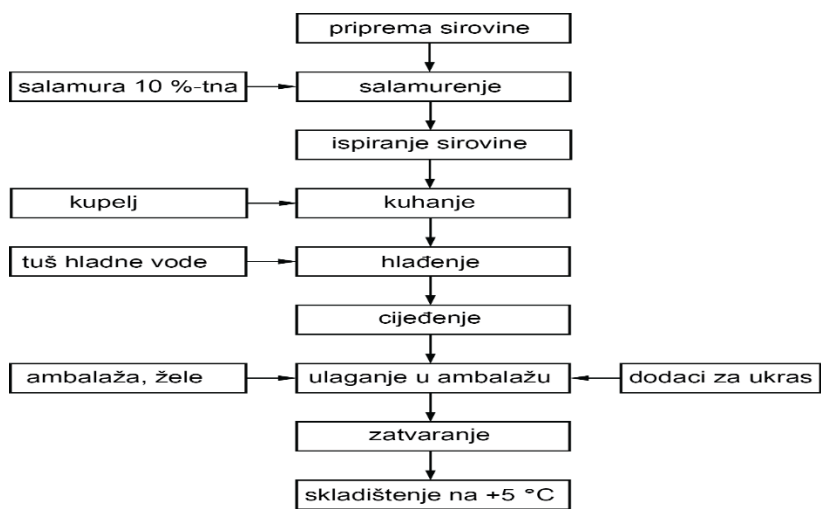
Preventiva kvarenja obuhvaća kvalitetu sirovina, ribe i soli, adekvatan postupak soljenja, održavanje anaerobnih uvjeta i niske temperature tijekom prerade (Soša, 1989).

#### **2.4.6. Konzerviranje ribe mariniranjem**

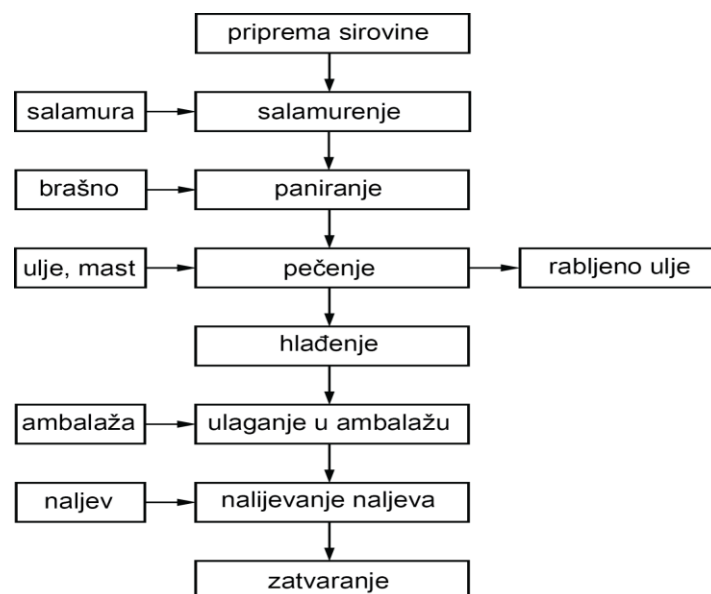
Konzerviranje ribe mariniranjem spada u blage kemijske metode, također ne daje dovoljnu garanciju za dužu trajnost proizvoda. Kao sredstvo za konzerviranje koristi se sol uz dodatak octene kiseline i začina. Konzistenciju mesa ribe omekšava octena kiselina kao što i daje svjetliju boju i kiselkast okus. Zbog utjecaja soli i octene kiseline denaturacija bjelančevina izražena je jače kod marinirane nego kod slane ribe. Dodavanjem raznih začina poboljšava se okus i daje se bolja aroma. Proces mariniranja sprečava aktivnost mikroorganizama, ali fermenti ne gube svoja biološka svojstva katalizatora. Zrenje se nesmetano odvija. Molekule bjelančevina razgrađuju se do aminokiselina, pa zbog toga dolazi do strukturnih promjena na mišićnom tkivu: meso omekšava, gubi se kompaktnost i razara se mišićno tkivo, dobiva se mekša i maziva konzistencija. Postoje hladne i vruće marinade. Hladne marinade dobivamo mariniranjem svježe ili soljenje ribe (Slika 9), a vruće marinade se pripremaju od prethodno kuhane, pečene ili dimljene ribe. Vruće marinade se još dijele na pečene ili kuhane (Slika 10 i Slika 11) (Soša, 1989).



*Slika 9* Proces proizvodnje hladnih marinada prema Soša (1989).



*Slika 10* Proces proizvodnje kuhanih marinada prema Soša (1989).



*Slika 11* Proces proizvodnje pečenih marinada prema Soša (1989).

### 2.4.7. Konzerviranje riblje ikre

Ikra ribe se cijeni u svijetu, osobito ikra *Acipenseridae* (jesetarke, jesetra *Acipenser sturio*) i njenih srodnika te *Salmonidae* (losos) i njihovih srodnika. Ikra se po kemijskom sastavu odlikuje većim količinama bjelančevina od 26 do 28 %, mineralnim tvarima 1,2 do 1.9 %, vitaminima i dr. Osim ikre *Acipenseridae* i *Salmonidae*, koristimo i ikru drugih riba: šaranki, *Gadida*, *Soleidae* i dr., ali je nešto lošije kvalitete. Jajašce ikre sastoji se od opne, protoplazme i zametka. Protoplazma je bjelančevinasta polutekuća masa u kojoj se nalazi masa i pigmentirane tvari. Pigmentirane tvari ikri daju karakterističnu boju. Jesetra ima svjetlosivu do crnu boju ikre, a losos ružičastu boju ikre. Prerađuje se na razne načine: soljenjem, pasteriziranjem, sušenjem. Ikra se priprema kao gotovo jelo, kao pasta, pašteta i dr. Ona je vrlo nepostojana i osjetljiva sirovina zbog čega se ona izvlači iz još žive ribe. Kad riba uquine, kvaliteta ikre opada. Mora se vaditi jako oprezno, da se ne bi pomiješala sa želučano-crijevnim sadržajem, krvlju i sluzi jer dovodi do brzog kvarenja riblje ikre (Soša, 1989).

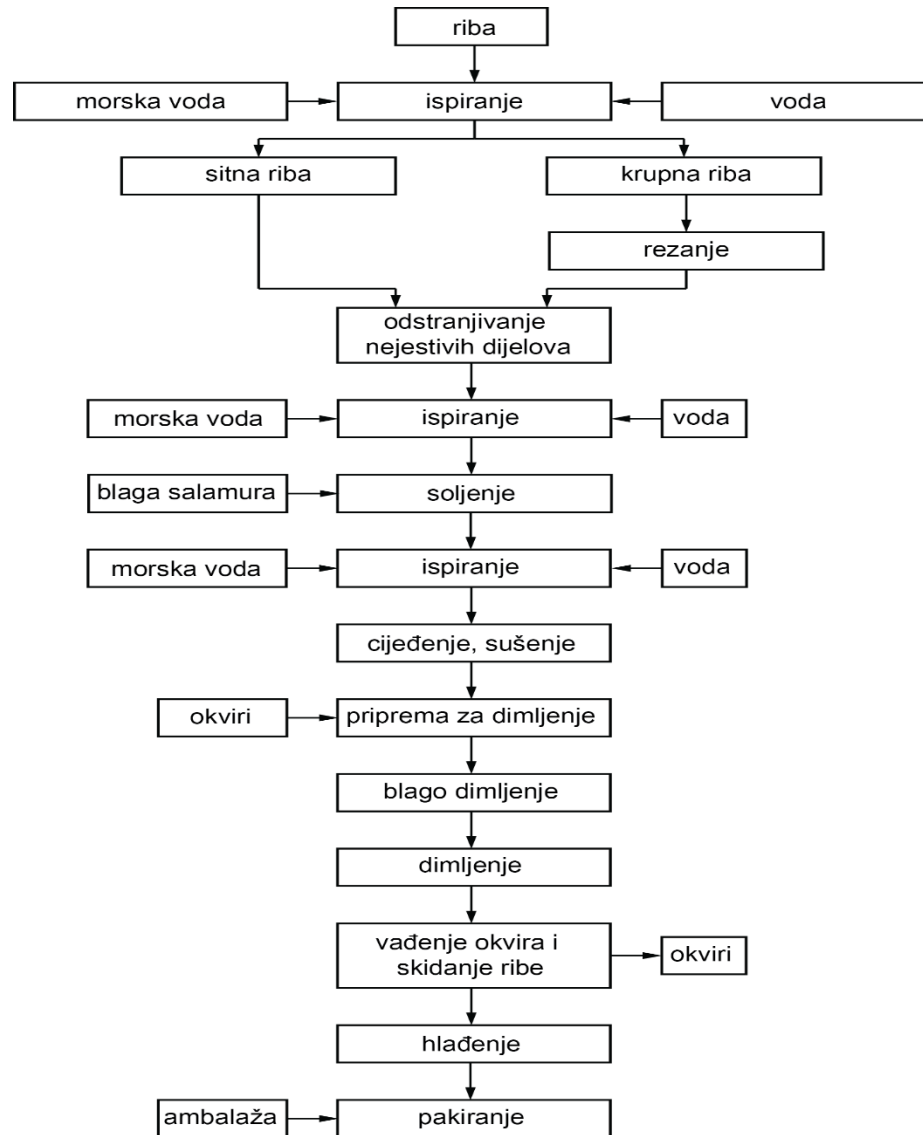
#### Prerada ikre jesetre

Ikra jesetre i srodnika pripada u skupinu najpoznatijih proizvoda te vrste u svijetu. Moguće ju je pripremiti na više načina, a najpoznatiji oblici su zrnata ikra, prešani kavijar i marinirana ikra. Dobivena zrnata ikra se ispiru u hladnoj vodi, da se makne sluz, krv i nečistoće. Pasira se kroz posebna sita, nakon čega se sortira i za svaku ribu posebno. Oko 3 minute se cijedi, stavi u posude i soli. Količina soli ovisi o vrsti ribe, vrsti ikre, sezoni, kvaliteti, a varira od 3 do 5 %. Posoljena ikra se ocijedi pa se ulaže u lakiranu limenu ambalažu veličine do 2 kg. Posuda se ispuni ikrom, zatim se preša da se ikra stisne, a preostali zrak istisne iz posude. Zatvorena staklenka se čuva od -2 do -4°C. Pripremljena ikra iznosi od 94 do 96 % od mase sirovine. Rezultat soljenja ocjenjuje se prema vanjskim promjenama na ikri i prema količini izdvojene salamure. Posoljeno jajašce dobije čvrstu opnu, gubi ljepljivost, a na površini ikre javljaju se bijele pjegice. U gotovoj ikri može biti do 5 % soli. Ikra se može pasterizirati u limenkama, staklenkama ili drugoj ambalaži (Soša, 1989).

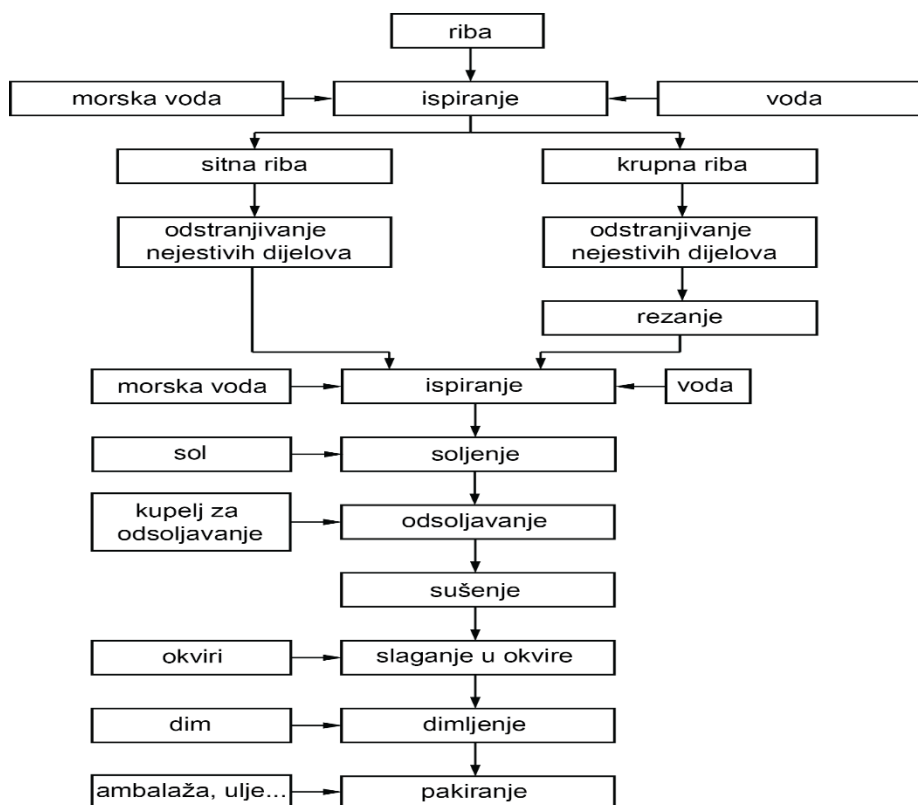
### 2.4.8. Konzerviranje ribe dimljenjem

Dimljenje je postupak konzerviranja gdje se sirovina napaja sastojcima dima ili tekućeg dima. Dimljenje spada u kemijske metode konzerviranja, također se kombinira sa soljenjem i sušenjem da se postigne što bolji učinak. Dimljenje je ujedno i jedan od najstarijih načina

konzerviranja, a najčešće se primjenjuje za meso i ribu. Dva su osnovna načina dimljenja ribe: hladno dimljenje pri temperaturi do 40 °C (Slika 12) i toplo dimljenje pri temperaturi od 60 pa do iznad 150 °C (Slika 13). Proizvodi koji su dobiveni od toplog dimljenja nemaju puno soli, meso je sočno i lako probavljivo, s blagom aromom dima i većom vlažnosti. Proizvodi dobiveni hladnim dimljenjem sadrže veću količinu soli, meso je čvrste konzistencije i ima manje vlažnosti, također može izdržati duži rok skladištenja za razliku od onog konzerviranog toplim dimljenjem (Soša, 1989).



*Slika 12 Proces hladnog dimljenja ribe prema Soša (1989).*



*Slika 13 Proces toplog dimljenja ribe prema Soša (1989).*

### Promjene na ribi za vrijeme dimljenja

Za vrijeme dimljenja riba dehidrira, smanjuje se masa, a time se mijenja struktura i mehanička svojstva. Komponente dima difundiraju u pore riblje kože i oboje površinski sloj. Kod hladnog dimljenja pod utjecajem toplog zraka i dima meso ribe se zgusne, djelomično se dehidrira. Također veliki utjecaj imaju biokemijski procesi koji su vezani za promjene na bjelančevinama, a s time i uz preraspodjelu masnoće u tkivu ribe. Za vrijeme dimljenja primjećuje se nakupljanje raznih proizvoda koji nastaju razgradnjom bjelančevina u mesu ribe i organskih spojeva dima koji suše ribu. Tvari organskog podrijetla koje se nakupljaju na površini ribe postepeno prolaze u dublje slojeve mišićnog tkiva. Različiti dimni sastojci u tkivu ribe nisu jednolični, neki prodiru u tkivo ribe, dok neki ostaju na površinskom dijelu kože stvarajući zaštitni sloj zlatno smeđe boje. Biološka vrijednost dimljenih bjelančevina ribe bliska je vrijednostima nedimljene kuhane ribe, tako da možemo reći da je dimljena riba punovrijedna namirnica s obzirom na njenu hranidbenu vrijednost. Razvojem novih tehnologija, radi veće ekonomičnosti i brzine proizvodnje prelazi se na suvremenije postupke dimljenja. Elektrostatički način dimljenja i dimljenje tekućim dimom dvije su takve metode (Soša, 1989).



### Elektrostatički način dimljenja

Dimljenje klasičnim načinom je dosta sporije i ovisi o puno više faktora, donekle se može i ubrzati povišenjem temperature, ali povećanjem temperature preko 45 °C dio bjelančevina koagulira, pa smanjuje difuziju dima i sastojaka u dubini mesa. Dimljenjem u elektrostatu pomoću ioniziranog dima ubrzava se difuzija u dubini mesa ribe. Proizvod se stavlja u električno polje između dviju elektroda. Kada se stvori strujni krug, elektroni putuju iz pozitivnog u negativni pol. Ako se u polje ubaci dim, čestice će se ionizirati i putovati strujom elektrona. Ionizirane čestice i elektroni dima okupirat će proizvod koji se nalazi između elektroda. Time se ubrzava difuzija dima u meso. Kada proizvod poprimi željenu količinu dima, dovod dima se isključi, a proizvod se ponovno izloži djelovanju infracrvenih zraka radi stabilizacije boje na površini proizvoda. Organoleptička svojstva ovako dobivenog proizvoda ne razlikuju se od klasičnog načina dimljenja. Velika prednost je što se elektrostatičkim načinom dimljenja skraćuje proces dimljenja od 8 do 10 puta (Soša, 1989).

### Dimljenje tekućim dimom

Tehnologija proizvodnje tekućeg dima je teška, komplicirana i skupa, a može se proizvesti na nekoliko načina:

- Frakcionom destilacijom osušenog drva u prisutnosti zraka
- Kondenzacijom ili ekstrakcijom prirodnog dima
- Ekstrakcijom aromatičnih dimnih spojeva pomoću vode

Kako i kod uobičajenog dima tako i kod tekućeg njegov sastav prilično varira. Žute je boje, do šest mjeseci skladištenja ne mijenjaju mu se svojstva. Većina proizvođača hvale svoj proizvod, ali dimljenje tekućim dimom nije bezazleno, u njemu ostaju razni spojevi, a neki od njih su i kancerogeni koji stajanjem postaju još opasniji. U nekim zemljama tekući dim prema zakonskim normama ne smije se upotrebljavati (Soša, 1989).

#### 2.4.9. Konzerviranje beskralježnjaka

Kod industrijske prerade beskralježnjaka zanimljivi su: **ljuskari** (rakovi, račići i riječni račići), **dvokrilni mekušci** (dagnje, kamenice, kunjke i slatkovodne školjke) te **glavonošci** (lignje ili oktopodi). U ovu kategoriju može se uvrstiti i **morsko raslinje**.

## Prerada rakova

Pri industrijskoj preradi rakova najviše se upotrebljavaju: rakovice i bezrepi rakovi, jastozi, kozice te norveški rakovi ili škampi. Konzerviranje rakova je vrlo zahtjevno i osjetljivo. Meso rakova je lužnato, pa predstavlja plodno tlo za rast i razvoj mikroorganizama. Sterilizacija je nepogodna, jer pri temperaturi malo većoj od 100 °C meso rakova se raspada i gubi na okusu i aromi. Također bjelančevine mesa rakova sadrže sumpor. Sterilizacijom se sumpor oslobađa i reagira sa limom stvarajući crne mrlje koji se mogu širiti i na sadržaj konzerve. Da bi se što bolje sačuvala svježina mesa, rakovi na preradu dolaze živi i vrlo brzo nakon ulova. Na početku rakovi se sortiraju, zatim idu na kuhanje ili smrzavanje u svježem stanju. Kuhaju se 30 minuta u 2 % otopini kuhinjske soli, nakon toga se ohlade u morskoj vodi ili 3 % otopini soli. Smrzavaju se na temperaturi od -25 °C dok se u mesu ne postigne temperatura od -8 °C. Prerada rakova u konzerve odvija se na način da se prvo sortiraju i peru, zatim se tijelo odvoji od ekstremiteta. Ispere se u čistom moru ili salamuri i kuha do 18 minuta u 3 % otopini kuhinjske soli. Krakovi se kuhaju odvojeno, kako bi se meso što bolje iskoristilo. Nakon kuhanja meso se odvoji od ostatka kostiju, ohladi u hladnoj morskoj vodi 25 do 30 °C. Meso je crvenkaste boje i sortira se prema veličini. Konzerve se zatvaraju, pakiraju i otpremaju. Sterilizacija se odvija pri 107 °C. Rakovi se mogu konzervirati i sušenjem, na način da se kuhano meso suši od 8 do 12 dana za veće komade, a za manje od 3 do 5 dana. Sušenje se provodi na temperaturi do 70 °C i vlažnosti do 10 %. Skladišti se pri temperaturi od 15 do 20 °C i relativnoj vlazi do 75 % (Soša, 1989).

## Prerada školjki

U industrijskoj preradi mekušaca najčešće se upotrebljavaju **dagnje** i **kamenice**. Nakon vađenja iz mora školjke se vrlo brzo kvare osobito ako su izložene visokoj temperaturi i suncu. Zato se mogu čuvati do nekoliko dana u bazenima sa protočnom vodom. Kvarenje školjki uglavnom počinje na površini odnosno na paraliziranoj flori i fauni koja ih pokriva. Stvaraju se neugodni mirisi koje lako poprima i meso ribe dok je još živo. Zato je potrebno vanjsku površinu dobro isprati. Meso uginulih školjaka brzo se kvari i raspada pod utjecajem mikroorganizama. Potrebno je paziti na kamenice koje se konzumiraju u svježem stanju, jer su inficirane uzročnicima trovanjem, raznih zaraznih bolesti i nečistoćama. Školjke se najčešće konzerviraju u sterilizirane konzerve. Isperu se, a zatim kuhaju u otvorenim kotlovima ili autoklavu 10 do 15 minuta u 3 % otopini kuhinjske soli. Meso iz školjki se

vadi oprezno da se što manje ošteti. Konzerve se nalijevaju raznim umacima ili uljem (Soša, 1989).

### **Glavonošci**

Za industrijsku preradu glavonožaca najvažniji su **lignje** te neki **oktopodi**. Lignje se mogu prerađivati smrznute, sušene i konzervirane pod visokim temperaturama. Smrzavanje je najčešći oblik prerade lignji. Smrzavaju se cijele, u obliku briketa ili pojedinačno. Smrzavanje se izvodi na temperaturi od -25 °C, a čuvanje na -15 °C. Prije sušenja lignje se režu na polovice, očiste, isperu i ocijede, a tek onda suše. Sušenje se odvija najčešće na mreži ili konopu. Gotov proizvod se slaže u hrpe, preša i pakira u drvenu ili kartonsku ambalažu. Gotov proizvod sadrži 15 do 25 % vlažnosti i do 2 % soli. Površina lignje treba biti suha, čista, svjetlomrke boje i bez tragova plijesni. Treba imati svojstven miris i bez stranih primjesa. Konzerviranje pod visokim temperaturama lignji se skida glava, odstranjuju se probavni organi, pažljivo se ispere. Kuha se u otopini kuhinjske soli do 10 minuta. Sterilizacija se odvija pri 112 °C, zatim se brzo ohladi. Proizvodi koji se mogu dobiti ovim načinom su punjena lignja, lignja pečena u ulju, lignja na prirodan način i sl. (Soša, 1989).

### **Prerada morskog raslinja**

Na morskom dnu pronađeno je oko 800 trava koje se mogu upotrebljavati za prehranu ljudi, ishranu životinja, u medicinske svrhe i za kemijsku industriju. Za industrijsku preradu najviše se koriste kao sirovina za proizvodnju hrane crvene alge (*Rhodophyta*), sivosmeđe alge (*Pheophyta*) i zelene alge (*Chlorophyceae*). Tkivo algi je vrlo bogato mikroelementima, makroelementima i vitaminima. Njihova hranidbena vrijednost je mala, jer su algama bjelančevine i ugljikohidrati otporni na fermente. Dodavanjem hrane od algi u hrani za životinje uočeno je da bolje napreduju, brže se tovu i rastu i daju bolje primjese. Alge služe za dobivanje niza proizvoda, a najposebniji su agar, agaroidi, alginati i alginska kiselina. Posebni su što se ne mogu dobivati ni od kojih drugih kopnenih životinja (Soša, 1989).

### **Deklariranje/označavanje morske hrane**

Označivanje podrazumijeva bilo koje riječi, podatke, trgovačke nazive, nazive robnih marki, slikovne prikaze ili simbole koji se odnose na hranu, a koji se nalaze na bilo kojoj ambalaži, dokumentu, obavijesti, etiketi, obruču ili privjesnici koja prati ili se odnosi

na tu hranu. Bilo koji podaci koji su obvezni za označivanje hrane, a koji se nalaze na bilo kojoj ambalaži, dokumentu, obavijesti ili su pričvršćeni na ambalažu tako da se ne mogu od nje lako odvojiti (etiketa, obruč, privjesnica), moraju biti označeni na način da su lako razumljivi i uočljivi, lako vidljivi, jasno čitljivi i neizbrisivi (Anonymous 1.).

**Pretpakirana** hrana je svaki pojedinačni proizvod, zapakiran i koji se, kao takav, prezentira krajnjem potrošaču i objektima javne prehrane, a koji se sastoji od hrane i ambalaže u koju je hrana stavljena prije nego je ponuđena za prodaju, bilo da ambalaža u potpunosti ili samo djelomično zatvara hranu, ali u svakom slučaju na način da sadržaj ne može biti promijenjen bez otvaranja ili promjene ambalaže. Pretpakirana hrana uključuje zapakiranu ali ne uključuje hranu pakiranu na prodajnom mjestu na zahtjev potrošača ili pretpakiranu za izravnu prodaju (Anonymous 1.).

### **Kako prikazati obvezne podatke potrošačima**

Obvezni podaci moraju biti raspoloživi i lako uočljivi. Za pretpakirane proizvode moraju se nalaziti izravno na ambalaži ili na etiketi koja je na nju pričvršćena.

#### **1. Obvezni podaci**

1. Trgovački naziv i znanstveni naziv
2. Način proizvodnje
3. Ribolovno područje/zemlja i vodna površina/zemlja proizvodnje
4. Ribolovni alati
5. Odmrznuti proizvodi
6. Datum „najbolje uporabiti do“/datum „uporabiti do“
7. Alergeni

#### **2. Dodatni zahtjevi za pretpakirane proizvode**

1. Popis sastojaka
2. Količina sastojaka
3. Neto količina (neto masa)
4. Uvjeti čuvanja i uporabe
5. Ime ili naziv tvrtke i adresa subjekta u poslovanju hranom
6. Zemlja ili mjesto podrijetla
7. Upute za uporabu
8. Nutritivna deklaracija (od 13. prosinca 2016.)

9. Pakirano u kontroliranoj atmosferi
10. „Datum smrzavanja” ili „datum prvoga smrzavanja”
11. Dodana voda
12. Dodane bjelančevine podrijetlom od druge životinje
13. Oblikovana riba
14. Identifikacijska oznaka
15. Datum pakiranja (Anonymous 1.).

### **3. Dobrovoljni podaci**

Dodatni podaci su fakultativni, odnosno ukoliko proizvođač smatra da će dani podaci utjecati na odabir upravo ponuđenog proizvoda može dodati podatke koje smatra da su bitni, ali moraju biti istiniti i ne smiju kupca dovoditi u zabludu.

Informacije koji se navode dobrovoljno ne smiju zauzimati prostor namijenjen obveznim informacijama.

Ostalo → Sve druge informacije koje subjekt u poslovanju hranom smatra korisnim za potrošača, pod uvjetom da su jasne, jednoznačne i provjerljive (Anonymous 1.).

### **3. ISTRAŽIVAČKI DIO**

U ovom poglavlju opisane su metode i materijali korišteni pri izradi ovoga rada.

#### **3.1. METODE**

U razdoblju od lipnja do rujna 2019. godine prikupljeni su podaci o energetskim vrijednostima raznih proizvoda od ribe i morskih plodova, koji su u tom razdoblju bili dostupni na djelu američkog tržišta. Treba naglasiti da je prikupljanje podataka obavljeno u malom gradiću Whitefish koji se nalazi na krajnjem sjeverozapadnom djelu savezne države Montana, u srcu sjevernoameričkih Kordiljera. Stoga treba imati na umu da ponuda ribe i morskih plodova, u ovom malom dominantno kontinentalnom i planinskom gradiću zasigurno nije reprezentativna za sve Sjedinjene Američke Države te da su stoga prikupljeni proizvodi pokazatelj samo jednog manjeg dijela cjelokupne ponude u Sjedinjenim Američkim Državama.

#### **3.2. MATERIJALI - POPIS IZVOJENIH I ZABILJEŽENIH PROIZVODA**

- A. Začin od rakova, kozica i piletine
- B. Proizvodi od lososa
- C. Proizvodi od inćuna
- D. Proizvodi od sardina
- E. Proizvodi od tune
- F. Proizvodi od poletuša
- G. Proizvodi od rakova
- H. Proizvodi od kozica
- I. Proizvodi od kamenica
- J. Proizvodi od morskog bilja
- K. Ostali morski proizvodi

## 4. PRIKAZ REZULTATA OPSERVACIJE

### 4.1. UZORCI

U sljedećem poglavlju prikazane su fotografije svih prikupljenih uzoraka te pripadajuće tablice s podacima o njihovoj nutritivnoj vrijednosti. Drugi stupac u tablicama prikazan u postocima odnosi se na postotak od dnevne preporučene količine unosa.

#### 4.1.1. ZAČINI OD RAKOVA, KOZICA I PILETINE



*Slika 14* Začin od sušenih i mljevenih rakova, kozica i piletine, Slikano u SuperIFoods (2019)

*Tablica 2* Prehrambena vrijednost začina od rakova, kozice i piletine

Prehrambena vrijednost u 0,6 g proizvoda		
masa	%	
Energija [kcal]	0	0
Ukupna masnoća [g]	0	0
Natrij [mg]	140	6
Ukupni ugljikohidrati [g]	0.006	1
Proteini [g]	0,06	10

## 4.1.2. MORSKO - SLATKOVODNE RIBE

## 4.1.2.1. Losos



*Slika 15 Losos u konzervi, Slikano u Super1Foods (2019)*

*Tablica 3 Prehrambena vrijednost lososa u konzervi*

<b>Prehrambena vrijednost u 85 g proizvoda</b>		
<b>masa</b>		<b>%</b>
Energija [kcal]	110	
Ukupne masnoće [g]	4	5
Zasićene masti [g]	1	5
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	50	17
Natrij [mg]	340	15
Ukupni ugljikohidrati [g]	0	0
Proteini [g]	17	
Vitamin D [ $\mu$ g]	11.6	60
Kalcij [mg]	180	15
Željezo [mg]	0,5	2
Kalij [mg]	290	6





*Slika 16* Losos u konzervi, Slikano u Super1Foods (2019)

*Tablica 4* Prehrambena vrijednost lososa u konzervi

<b>Prehrambena vrijednost u 85 g proizvoda</b>		
<b>masa</b>		<b>%</b>
Energija [kcal]	110	
Ukupne masti [g]	4	5
Zasićene masti [g]	1	5
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	50	17
Natrij [mg]	340	15
Ukupni ugljikohidrati [g]	0	0
Proteini [g]	17	34
Vitamin D [ $\mu$ g]	11.6	60
Kalcij [mg]	180	15
Željezo [mg]	0,5	2
Kalij [mg]	290	6



Slika 17 Pljeskavica od lososa, Slikano u Super1Foods(2019)

Tablica 5 Prehrambena vrijednost pljeskavice od lososa

Prehrambena vrijednost u 79 g proizvoda		
masa		%
Energija [kcal]	130	
Ukupne masti[g]	7	11
Zasićene masti [g]	1	5
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	45	15
Natrij [mg]	230	10
Ukupni ugljikohidrati [g]	1	0
Proteini [g]	14	
Vitamin A		2
Vitamin C		2
Kalcij		2
Željezo		4



Slika 18 Dimljeni losos, Slikano u Super1Foods (2019)

Tablica 6 Prehrambena vrijednost dimljenog lososa

<b>Prehrambena vrijednost u 57 g proizvoda</b>		
<b>masa</b>	<b>%</b>	
Energija [kcal]	80	
Ukupne masti [g]	2	3
Zasićene masti [g]	1	5
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	10	3
Natrij [mg]	560	24
Ukupni ugljikohidrati [g]	0	0
Proteini [g]	15	
Vitamin D [ $\mu$ g]	6	30
Kalij [mg]	210	4
Kalcij [mg]	10	0
Željezo [mg]	0	0

### 4.1.3. MORSKI ORGANIZMI

#### 4.1.3.1. Plava riba

##### Inćuni



*Slika 19 Inćuni u maslinovom ulju, Slikano u Super1Foods (2019)*

*Tablica 7 Prehrambena vrijednost inćuna u maslinovom ulju*

<b>Prehrambena vrijednost u 15 g proizvoda</b>		
<b>masa</b>		<b>%</b>
Energija [kcal]	40	
Ukupne masti [g]	2,5	4
Zasićene masti [g]	0	0
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	15	5
Natrij [mg]	970	41
Ukupni ugljikohidrati [g]	0	
Proteini [g]	4	8
Vitamin A		0
Vitamin C		0
Kalcij		4
Željezo		4

**Sardine**



*Slika 20 Sardina bez kože i kostiju u konzervi, Slikano u SuperIFoods (2019)*

*Tablica 8 Prehrambena vrijednost sardina u konzervi*

<b>Prehrambena vrijednost u 80 g proizvoda</b>		
<b>masa</b>	<b>%</b>	
Energija [kcal]	170	
Ukupne masti [g]	10	15
Zasićene masti [g]	2	10
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	15	5
Natrij [mg]	230	10
Ukupni ugljikohidrati [g]	0	0
Proteini [g]	21	42
Vitamin A		0
Vitamin C		0
Kalcij		4
Željezo		4

## Tuna



Slika 21 Komadići tune u konzervi, Slikano u SuperIFoods (2019)

Tablica 9 Prehrambena vrijednost tune u konzervi

Prehrambena vrijednost u 113 g proizvoda		
masa		%
Energija [kcal]	100	
Ukupne masti [g]	1	1
Zasićene masti [g]	0	0
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	45	15
Natrij [mg]	360	16
Ukupni ugljikohidrati [g]	0	0
Proteini [g]	24	42
Vitamin D		10
Kalcij		0
Kalij		4
Željezo		6

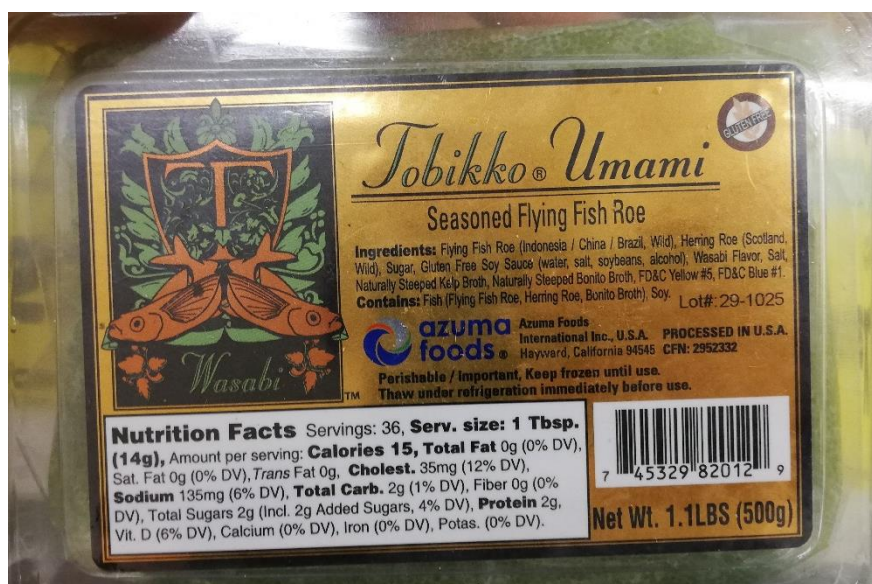


Slika 22 Zamrznuti odrezak od tune, Slikano u Super1Foods (2019)

Tablica 10 Prehrambena vrijednost zamrznutog odreska od tune

Prehrambena vrijednost u 112 g proizvoda		
masa		%
Energija [kcal]	123	
Ukupne masti [g]	1	2
Zasićene masti [g]		0
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	51	16
Natrij [mg]	41	2
Ukupni ugljikohidrati [g]	0	0
Proteini [g]	27	54
Vitamin A		1
Vitamin C		1
Kalcij		2
Željezo		4

Poletuše (lastavice, *lat.*, *Exocoetidae*)



Slika 23 Začinjena riblja ikra, Slikano u SuperIFoods (2019)

Tablica 11 Prehrambena vrijednost začinjene riblje ikre

Prehrambena vrijednost u 14 g proizvoda		
masa	%	
Energija [kcal]	15	
Ukupne masti [g]	0	0
Zasićene masti [g]	0	0
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	35	12
Natrij [mg]	135	6
Ukupni ugljikohidrati [g]	2	1
Dijetalna vlakna [g]	0	0
Šećeri [g]	2	4
Proteini [g]	2	
Vitamin D		6
Kalcij		0
Željezo		0
Kalij		0



4.1.3.2. Rakovi

Rakovi



Slika 24 Ručno rađeni kolačići od rakova, Slikano u SuperIFoods (2019)

Tablica 12 Prehrambena vrijednost kolačića od rakova

Prehrambena vrijednost u 85 g proizvoda		
masa	%	
Energija [kcal]	280	
Ukupne masti [g]	24	30
Zasićene masti [g]	9	45
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	5	17
Natrij [mg]	400	18
Ukupni ugljikohidrati [g]	8	3
Dijetalna vlakna [g]	1	4
Šećeri [g]		
Proteini [g]	9	
Vitamin D [µg]	0	0
Kalij [mg]	105	2
Kalcij [mg]	75	6
Željezo [mg]	0	0



Slika 25 Meso rakova u konzervi, Slikano u Super1Foods (2019)

Tablica 13 Prehrambena vrijednost rakova u konzervi

Prehrambena vrijednost u 85 g proizvoda		
masa		%
Energija [kcal]	40	
Ukupne masti [g]	0,5	1
Zasićene masti [g]	9	45
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	60	20
Natrij [mg]	260	11
Ukupni ugljikohidrati [g]	0	0
Dijetalna vlakna [g]	0	0
Šećeri [g]	0	
Proteini [g]	9	
Selenij		20
Kalij [mg]	5	0
Kalcij		6
Željezo		2



Slika 26 Zamrznuto meso rakova u kombinaciji s bijelom ribom iz Aljaske, Slikano u SuperIFoods (2019)

Tablica 14 Prehrambena vrijednost zamrznutog mesa rakova i bijele ribe

Prehrambena vrijednost u 85 g proizvoda		
masa	%	
Energija [kcal]	80	
Ukupne masti [g]	0	0
Zasićene masti [g]	0	0
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	10	3
Natrij [mg]	580	25
Ukupni ugljikohidrati [g]	15	5
Dijetalna vlakna [g]	0	0
Ukupni šećeri [g]	2	
Proteini [g]	6	
Vitamin D [µg]	0	0
Kalcij [mg]	10	0
Željezo [mg]	0	0
Kalij [mg]	19	0

**Kozice**



*Slika 27 Smrznute panirane i hrskave kozice za prženje, Slikano u Super1Foods (2019)*

*Tablica 15 Prehrambena vrijednost smrznutih kozica za prženje*

<b>Prehrambena vrijednost u 85 g proizvoda</b>		
<b>masa</b>		<b>%</b>
Energija [kcal]	230	
Ukupne masti [g]	2	17
Zasićene masti [g]	0	9
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	55	18
Natrij [mg]	580	24
Ukupni ugljikohidrati [g]	22	7
Dijetalna vlakna [g]	1	3
Šećeri [g]	2	
Proteini [g]	10	20
Vitamin A		0
Vitamin C		0
Kalcij		2
Željezo		8



Slika 28 Kozice u konzervi, Slikano u Super1Foods (2019)

Tablica 16 Prehrambena vrijednost kozica u konzervi

<b>Prehrambena vrijednost u 56 g proizvoda</b>		
<b>masa</b>	<b>%</b>	
Energija [kcal]	60	
Ukupne masti [g]	0	0
Zasićene masti [g]	0	0
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	60	20
Natrij [mg]	200	8
Ukupni ugljikohidrati [g]	0	0
Proteini [g]	13	
Vitamin A		0
Vitamin C		0
Kalcij		15
Željezo		6



*Slika 29* Začinjene pržene i hrskave kozice, Slikano u SuperIFoods (2019)

*Tablica 17* Prehrambena vrijednost začinjene i prženih kozica

<b>Prehrambena vrijednost u 30 g proizvoda</b>		
<b>masa</b>		<b>%</b>
Energija [kcal]	100	
Ukupne masti [g]	0	0
Zasićene masti [g]	0	0
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	0	0
Natrij [mg]	610	26
Ukupni ugljikohidrati [g]	22	7
Proteini [g]	3	
Vitamin A		0
Vitamin C		0
Kalcij		0
Željezo		0



*Slika 30 Zamrznute, kuhane i oljuštene koktel kozice, Slikano u SuperIFoods (2019)*

*Tablica 18 Prehrambena vrijednost zamrznutih, kuhanih i oljuštenih koktel kozica*

<b>Prehrambena vrijednost u 141 g proizvoda</b>		
<b>masa</b>		<b>%</b>
Energija [kcal]	120	
Ukupne masti [g]	0,5	1
Zasićene masti [g]	0	0
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	115	38
Natrij [mg]	1150	4
Ukupni ugljikohidrati [g]	15	5
Dijetalna vlakna [g]	1	4
Šećeri [g]	11	
Proteini [g]	13	
Vitamin A		2
Vitamin C		2
Kalcij		6
Željezo		2

## 4.1.3.3. Školjkaši



Slika 31 Kamenice u konzervi, Slikano: Super1Foods (2019)

Tablica 19 Prehrambena vrijednost kamenica u konzervi

<b>Prehrambena vrijednost u 135 g proizvoda</b>		
<b>masa</b>		<b>%</b>
Energija [kcal]	190	
Ukupne masti [g]	13	16
Zasićene masti [g]	3,5	18
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	115	39
Natrij [mg]	450	20
Ukupni ugljikohidrati [g]	0	0
Dijetalna vlakna [g]	0	0
Šećeri [g]	0	
Proteini [g]	18	
Vitamin D [µg]	0	0
Kalij [mg]	150	4
Kalcij [mg]	30	2
Željezo [mg]	14	80



4.1.3.4. Morsko bilje



Slika 32 Grickalice s morskim algama, Slikano u Markus Foods (2019)

Tablica 20 Prehrambena vrijednost grickalica s morskim algama

Prehrambena vrijednost u 5 g proizvoda		
masa		%
Energija [kcal]	25	
Ukupne masti [g]	1,5	2
Zasićene masti [g]	0	0
Nezasićene masti [g]	0	
Kolesterol [mg]	0	0
Natrij [mg]	30	1
Ukupni ugljikohidrati [g]	2	1
Dijetalna vlakna [g]	1	4
Šećeri [g]	0	
Proteini [g]	1	
Vitamin D [µg]	0	0
Kalij [mg]	60	2
Kalcij [mg]	4	0
Željezo [mg]	1	4

## 4.1.3.5. Ostali morski proizvodi



Slika 33 Riblji fileti od razne ribe, Slikano: SuperIFoods (2019)

Tablica 21 Prehrambena vrijednost ribljih fileta

Prehrambena vrijednost u 110 g proizvoda		
masa		%
Energija [kcal]	240	
Ukupne masti [g]	12	15
Zasićene masti [g]	3	15
Nezasićene masti [g]	0	
Polinezasićene masti [g]	3	
Mononezasićene masti [g]	2	
Kolesterol [mg]	30	37
Natrij [mg]	135	6
Ukupni ugljikohidrati [g]	2	1
Dijetalna vlakna [g]	0	0
Ukupni šećeri [g]	2	2
Proteini [g]	9	
Vitamin D [µg]	0	0
Kalcij [mg]	0	0
Željezo [mg]	0,8	4
Kalij [mg]	0	0

## 5. RASPRAVA

Prema procjenama u asortimanu američkih marketa nalazi se preko 70 različitih proizvoda od prerađenih riba i ostalih morskih plodova podijeljenih u više kategorija.

U predmetnom radu prikazano je 10 proizvoda odabranih nakon intervjua sa prodavačima u marketu naziva „Super1Foods“ u gradu Whitefish, SAD gdje su i nastale fotografije proizvoda koje su rezultat istraživanja te su prikazane u predmetnom radu. Izdvojeni su najprodavaniji proizvodi u spomenutom sjevernoameričkom gradu tijekom posljednjih godinu dana, odnosno od 2019. - 2020. godine. Na temelju viđenih proizvoda te uspoređujući ponudu u Whitefish-u s ponudom u Hrvatskoj maloprodajnoj mreži može se govoriti o zaista velikim razlikama u izboru i tehnikama prerade, pakiranja i deklariranja. Široku ponudu morske hrane moguće je pronaći u manjim trgovinama grada Whitefish-a.

Uspoređujući prehrambene navike Amerikanaca i Europljana može se jedinstveno primijetiti da znanstvena istraživanja potvrđuju kako stanovnici morskih krajeva imaju manje problema sa pretilošću od kontinentalaca jer morske ribe i drugi plodovi mora svrstavaju se u laganu i zdravu (niskokaloričnu) hranu i kada se adekvatno pripreme, nemaju ograničenja u pogledu konzumacije. Razlog navedenog je sadržaj dragocjenih hranjivih tvari i maksimalna čistoća u pogledu rezidua. Osim toga, valja dodati da ribe (ali i ostali morski proizvodi) sadrže nekoliko esencijalnih elemenata kojih u drugim prehrambenim proizvodima nedostaje. Prije svega, tu su lako probavljivi proteini koji sadrže obilje esencijalnih aminokiselina i masnoće bogate s omega-3 masnim kiselinama koje su izuzetno važne za razvoj dječjih moždanih struktura. Naravno, treba spomenuti sadržaj joda i drugih mikrominerala kojima ostala hrana oskudijeva. Kada se radi o izboru, ovdje se javlja paradoks; što je riba skuplja, bogatija je proteinima, ali siromašnija dragocjenim masnoćama i obrnuto, najjeftinija riba (npr. srdela) je najbogatija neophodnim masnim kiselinama, ali relativno siromašna kvalitetnim proteinima.

Sa druge strane plodovi mora (glavonošci, školjkaši) uz visoki sadržaj minerala (jod, selen) imaju dovoljno proteina, ali ne i masnoća tipa omega-3, a sadrže i visok sadržaj kolesterola na udio ukupne masnoće. Prema kemijskom sastavu riba sadrži sve potrebne aminokiseline kao i ostalo meso, ali je razlika u tome što riba u svom kemijskom sastavu nema zasićene masne kiseline, manje prihvatljive kada se govori o zdravlju čovjeka.

Većina ljudi koji nisu ljubitelji ribe smatraju da je tome razlog riblje ulje, koje ima neugodan okus. Miris ribljeg ulja sigurno više odbija nego što privlači, ali kada bi se

educiralo potrošače koliko je korisno, ne bi imali takav stav. Nutricionisti se slažu u mišljenju da kada bi potrošači znali koliko je riba nutritivno bogata, da bi iste potrošače upravo taj neugodni miris ribljeg ulja ustvari privlačio, a ne odbijao.

Kao jedan od najcjenjenijih sastojaka ribe su omega-3 masne kiseline. Omega-3 dugolančane višestruko nezasićene masne kiseline, uključujući eikozapentaensku (EPA) i dokozaheksaensku (DHA), prirodni su sastojci prehrane. Unos spomenutih važnih masnih kiselina često je niži od preporučenog. Jedna od najpopularnijih prehrambenih mjera koja može imati značajan utjecaj na zdravlje odnosi se na adekvatan unos omega-3 masnih kiselina, kao što je alfa-linolenske kiseline (ALA), eikozapentaenske kiseline (EPA) i dokozaheksaenske kiseline (DHA) (Vranešić, 2008), a riba i plodovi mora glavni su i najkoncentriraniji prehrambeni izvor EPA-e i DHA-a. Pored ribe veoma nutritivno bogati i preporučljivi u prehrani su i rakovi i školjke. Ove dvije vrste morskih plodova su nekada bile zastupljene isključivo u restoranima i hotelima najviše kategorije, ali u posljednje vrijeme se situacija dosta promijenila, pa se zbog sve veće svjesnosti ljudi u korisnost rakova i školjki, ovi morski plodovi mogu naći u većini kuhinja, čak i nekih manjih restorana. Razlog zašto su se ove dvije vrste morskih plodova probile na tržište je činjenica da se pripremaju na veoma jednostavan način te imaju odlična senzorska svojstva, a što je najvažnije da imaju veoma učinkovit utjecaj na ljudsko zdravlje. Ova vrsta morskih plodova obiluje mineralima te je veoma preporučljiva za konzumaciju svim dobnim skupinama. Lista sastojaka navedenih na deklaraciji pojedinih obogaćenih prehrambenih proizvoda otkriva sadrži li on EPA-u i DHA-a (iz ribe ili algi) ili ALA-u biljnog porijekla (iz lanenog ili repinog ulja).

S algama je situacija kroz povijest bila nešto složenija jer su alge dugo vremena bile sastavni dio istočnjačkih kuhinja, dok čak ni u Americi nisu imale svoje konzumente. Medicinska studija od prije desetak godina je pokazala da Japanci, koji vrlo često jedu alge, imaju mnogo manju stopu oboljenja od karcinoma u odnosu na Amerikance i to je bila prekretnica tzv. „revolucija“ algi (Key et al. 2004). Danas se u prodaji mogu naći prerađene morske alge koje su zastupljene u prehrani prosječnog Amerikanca.

Vongole, kamenice, dagnje, mrkači, sipe, lignje, škampi i jastozi namirnice su s niskim sadržajem masti, ali sadrže velike količine kolesterola u sadržaju ukupnih masti kojima ovi organizmi ne obiluju. Bogatstvo cinka je u kamenicama koje su neusporedivo bogatije cinkom u odnosu na goveđu jetru, a dugo vremena se smatralo da je jedan od najboljih

izvora cinka goveđa jetra. U goveđoj jetri cink je sadržan u količini od 3 mg/100 g, a ista količina kamenica ima 70 mg cinka.

Kozice, rakovi, lignje i hobotnice puni su vitamina, minerala i ribljih ulja, a sadrže omega-3 masne kiseline poznate kao ključni sastojak za zdravo srce. Iako plodovi mora sadrže kolesterol, razinu lošeg kolesterola u krvi povećavaju namirnice s velikom količinom zasićenih masnoća, poput sira, crvenog mesa i brze prehrane, tako da morski plodovi neće imati veći utjecaj na povišenu razinu kolesterola (Key et al. 2004).

Lignje kao najpopularniji pripadnik glavonožaca dobar su izvor proteina, a također sadrže omega-3 masne kiseline, bakar, cink, vitamin B i jod, a uz navedeno sadrže bakar koji je bitan za apsorpciju i metabolizam željeza te formiranje crvenih krvnih stanica (Key et al. 2004). Visoke razine vitamina B2 mogu ublažiti mnoge zdravstvene tegobe, a fosfor pomaže kalciju pri izgradnji (pri apsorpciji) kosti i zubi. Lignje su percipirane kod potrošača kao predjelo i imaju samo oko 70 kalorija na 100 grama, ali navedeno im daje atraktivnost kod sportaša i ljudi koji su na redukcijskoj prehrani.

Dagnje sadrže selen, željezo, folnu kiselinu, vitamin A, vitamini B skupine, jod i cink. Visoka razina joda sugerira da su dagnje preporučljive za osobe s neaktivnom štitnjačom. Jod pomaže bolesnoj štitnjači da potakne proizvodnju hormona tirozina, čiji nedostatak ima velik broj žena u tridesetim i četrdesetim godinama. Dagnje također imaju najvišu razinu omega-3 masnih kiselina od svih školjki te su bogate folnom kiselinom i vitaminom B12, čiji nedostatak može izazvati umor, konfuziju, pa čak i oštećenja živaca. Jedna porcija dagnji pružit će i više od dnevne potrebe vitamina B12.

Kod hobotnica najčešće se jedu krakovi, a mala se hobotnica konzumira cijela i sadrži značajne količine vitamina B, kalija i selena te visoku razinu taurina i željeza. Taurin je aminokiselina koja pomaže smanjiti kolesterol u krvnim žilama i pomaže u prevenciji bolesti srca te ima smirujući učinak na živčani sustav, tako da su hobotnice idealan obrok, a uz navedeno 85 grama sadrži 140 kalorija i nimalo zasićenih masti.

U plavu ribu ubrajaju se: srdele, skuše, incune, haringe, losos, tunu i druge. Dok se još donedavno prednost davala bijeloj ribi, proteklih su se godina zbog zdravstvenih benefita i iskonskog "morskog okusa" potrošači okrenuli plavoj ribi. Plava riba obiluje bjelančevinama, vitaminima, mineralnim solima, omega-3 masnim kiselinama osobito korisnim za pravilan rad srca i krvožilnog sustava. Najdugovječnije nacije, Japan i skandinavske zemlje, su i najveći konzumenti plave ribe, a ona je i bitan sastojak popularne

mediteranske prehrane. Najveći svjetski konzumenti ribe po stanovniku su Islandčani, Japanci i Portugalci i dok je jedni zalijevaju vinom, drugi je jedu sirovu, usoljenu, na žaru, dimljenu, filetiranu, mariniranu, pirjanu, kuhanu na pari, punjenu, pečenu, pohanu, od nje pripremaju umake, juhe i brodete, usoljavaju je ili čuvaju u ulju.

Tehnike pripreme su usmjerene prema čuvanju izvornog okusa i teksture ribe i ostalih morskih organizama. Uz plavu ribu najbolje se sljubljuje maslinovo ulje, češnjak, peršin, limun i naravno vino. Namirnice kojima se plava riba doraduje uglavnom ovise o resursima, a upotreba šafrana, đumbira, limete, bosiljka, kapara, kopra, crnog papra, chili papričica, korijandera, vlasca, umaka od soje, crème fraîchea, senfa, aceta balsamica određuju i nacionalnu pripadnost jela.

Za krajnjeg potrošača važna su senzorska svojstva jela, zdravstvena ispravnost, bogatstvo nutrijenata, ali prvo što uočava upravo je ambalaža i deklaracija na prehrambenom proizvodu. Potrošaču koji proizvod koristi za neposrednu konzumaciju od iznimne je važnosti uz to da je hrana sigurna za ljudsku uporabu i da bude propisno označena. Svrha propisnog označavanja hrane stoga je omogućiti potrošaču da dobije točnu i potpunu informaciju o proizvodu, posebice njegovom sastavu, načinu i roku uporabe te proizvođaču i/ili prodavatelju, a sve sa ciljem da se potrošaču omogući i olakša da donese odgovarajuću odluku o kupnji željenog proizvoda. Iz navedenih razloga legislativa je obavezala svaki subjekt u poslovanju sa hranom da u svim fazama proizvodnje, prerade i distribucije unutar poslovanja kojim upravlja, osigura da ti proizvodi ispunjavaju propisane zahtjeve odnosno provjeravaju jesu li ti zahtjev ispunjeni. Ukoliko hrana stavljena na tržište nije sukladna propisanim i/ili označenim zahtjevima standarda kvalitete, ili proizvodi ne odgovaraju definicijama, oznakama i prodajnim oznakama, poljoprivredni inspektor (nadležan za kontrolu kakvoće i označavanja hrane u maloprodaji) ima pravo i obvezu rješenjem ograničiti ili privremeno zabraniti ili u cijelosti zabraniti stavljanje takve hrane na tržište, odnosno po potrebi narediti povlačenje s tržišta i/ili opoziv te hrane od krajnjeg potrošača, a u slučaju manjih nesukladnosti, rješenjem narediti otklanjanje utvrđenih nepravilnosti odnosno nedostataka u određenom roku (Marečić, 2016). Nutritivna deklaracija podrazumijeva navođenje hranjivih vrijednosti hrane na samoj pretpakovini ili privjesnici (etiketi) koja se nalazi uz hranu. U EU do 13. 12.2014. godine nutritivna deklaracija navodila se isključivo prema odredbama Pravilnika o navođenju hranjivih vrijednosti hrane (N. N., br. 29/09), a od tog datuma do 13.12.2016. godine, prema odredbama navedenog Pravilnika ili dobrovoljno prema odredbama Uredbe što je u Americi praksa stara nekoliko desetljeća.

Na prikazanim proizvodima istaknute su deklaracije koje prikazuju vrlo detaljne informacije o sastavu proizvoda i nutritivnoj vrijednosti na određenu masu istog. Prema navedenim odredbama Uredbe, nutritivna deklaracija obvezno sadržava podatke o: energetske vrijednosti i količini masti, zasićenih masti, ugljikohidrata, šećera, bjelančevina i soli (tim redoslijedom navode se i na deklaraciji), a čiji sadržaj može biti dopunjen dobrovoljnim navođenjem količine jedne ili više slijedećih hranjivih tvari: jednostruko i višestruko nezasićenih masnih kiselina, poliola, škroba, vlakna i bilo kojeg vitamina ili minerala (Marečić, 2016).

Provedenim istraživanjem dobivena je jedinstvena slika o prehrabnim navikama u spomenutom djelu svijeta te lepeza proizvoda koja se nudi u svakodnevnoj ponudi uz bogate informacije o proizvodima. Na temelju činjenica koje su prikupljene ovom opservacijom mogu se donijeti zaključci.

## 6. ZAKLJUČCI

1. Prerada ribe i proizvodnja različitih ribljih prerađevina čini važan izvor prihoda u pojedinim ribarskim središtima, ali prodaja ribljih prerađevina čini važan izvor prihoda i u dijelovima koja nisu ribarska središta kao što je kontinentalni gradić Whitefish.
2. Obzirom da su omega - 3 nezasićene masne kiseline termolabilni spojevi kao i mnoge aktivne visokovrijedne tvari koje se nalaze u kemijskom sastavu morske hrane, za njihovo očuvanje predlaže se specifična prerada kojom se izbjegava korištenje visokih temperatura.
3. Prema dostupnim podacima smrzavanje i mariniranje ribe su dva najzastupljenija postupka kod konzerviranja morske ribe u svijetu.
4. Prema piramidi preporučene prehrane, optimalna je prehrana upravo na priobalju čemu ide u prilog činjenica da je najveća svjetska potrošnja ribe na Islandu čak prosječno 90 kg godišnje po stanovniku, dok je najmanja potrošnja ribe u Afganistanu samo prosječno oko 0.25 kg godišnje po stanovniku.
5. Ponuda morske hrane u maloprodaji sjevernoameričkog kontinentalnog grada Whitefish-a je reprezentativna i vrlo bogata te takav izbor nudi idealno okruženje gdje se može na najbolji način spojiti ugodno s potrebnim za optimalnu, nutritivno bogatu prehranu.
6. Pravilno i potpuno označavanje/deklariranje hrane od iznimne je važnosti kako za potrošače koji kupuju hranu za konzumaciju tako i za subjekte u poslovanju s hranom.



## 7. LITERATURA

1. Abbas, K.A., Saleh, A.M., Mohamed, A., and Lasekan, O. (2009). The relationship between water activity and fish spoilage during cold storage: A review. *Journal of Food and Agricultural Environment*, 7: 86-90.
2. Alebić J. I. (2008). Prehrambene smjernice i osobitosti osnovnih skupina namirnica. *Medicus*.
3. Amos, B. (2007). Analysis of quality deterioration at critical steps/points in fish handling in Uganda and Iceland and suggestions for improvement. United Nations University, Uganda. P. 45.
4. Ananou, S., Maqueda, M., Martínez-Bueno, M and Valdivia, E. (2007). "Biopreservation, an ecological approach to improve the safety and shelf-life of foods" In: A. Méndez-Vilas (Ed.) *Communicating Current Research and Educational Topics and Trends in Applied Microbiology*, Formatex, p. 456.
5. Anonymous 1. (2021). [https://ec.europa.eu/fisheries/sites/fisheries/files/docs/body/eu-new-fish-and-aquaculture-consumer-labels-pocket-guide\\_hr.pdf](https://ec.europa.eu/fisheries/sites/fisheries/files/docs/body/eu-new-fish-and-aquaculture-consumer-labels-pocket-guide_hr.pdf), pristupljeno 19.3.2021.
6. Baird-Parker, T.C. (2000). The Production of Microbiologically Safe and Stable Foods. In: *The Microbiological Safety and Quality of Food*, Lund, B.M. and T.C. Baird-Parker (Eds.). Aspen Publishers Inc., Gaithersburg, MD., USA, Pp. 3-18.
7. Bal, V.V. (1980). Tehnologija ribnih produkta. „Pišćevaja promyšlenost“, Moskva.
8. Bogut I., Bogut S., Opačak A., Stević I. (1996). Nutritivna i protektivna vrijednost riba s osvrtom na omega-3 masne kiseline, *Ribarstvo* 54: 21 - 37.
9. Cvrtila Ž., Kozačinski L. (2006). Kemijski sastav mesa riba. *Meso: prvi hrvatski časopis o mesu* 8: 365-370.
10. Deepchill, (2010). Variable-State Ice in a Poultry Processing Plant in Korea". Retrieved February 4, 2017.
11. FAO, (2005). Post-harvest changes in fish. In: *FAO Fisheries and Aquaculture Department, Food and Agriculture Organization, Rome, Italy*. <http://www.fao.org/fishery/topic/12320/en>, pristupljeno 25.2.2021.
12. FAO, (2007). Survey Methods of Appraising Evaluation of traditional solar dry system in Nigeria *Fisheries Resource. Fish Technical Paper*, pp. 171.

13. Gram, L. and Huss, H. H. (2000). Fresh and Processed Fish and Shellfish. In: The Microbiological Safety and Quality of Foods, Lund, B.M., A.C. Baird- Parker and G.W. Gould (Eds.). Chapman and Hall, London, Pp. 472-506.
14. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020.
15. Huss, H. H. (2009). Quality and quality changes in fresh fish FAO Fisheries Technical Paper, Rome, p. 348.
16. Idachaba, F.S. (2001). The Nigerian Food Problem. of processed fish and had varied sources of proteins. *Journal of Agriculture, Science and Technology*, 1(1): 5-16.
17. Key, T. J., Schatzkin, A., Willett, W.C., Allen N.E., Spencer E.A., Travis R.C. (2004) Diet, nutrition and the prevention of cancer. *Public Health Nutr* 7:187–200.
18. Love, D., Asche, F., Conrad, Z., Young, R., Harding, J., Nussbaumer, E., Thorne-Lyman, A., Neff, R. (2020). Food Sources and Expenditures for Seafood in the United States. *Nutrients*. 12. 1810. 10.3390/nu12061810.
19. Marečić, D. (2016). [https://www.racunovodstvo-porezi.hr/sites/default/files/casopisprivitak/ripup\\_11-2016-193.pdf](https://www.racunovodstvo-porezi.hr/sites/default/files/casopisprivitak/ripup_11-2016-193.pdf), pristupljeno 19.3.2021.
20. Mossler, M. (2020). Seafood consumption statistics in the U.S. (pre-pandemic), <https://sustainablefisheries-uw.org/seafood-consumption-statistics/>, pristupljeno 9.3.2021.
21. National Marine Fisheries Service (2020). Fisheries of the United States, 2018. U.S. Department of Commerce, NOAA Current Fishery Statistics No. 2018 Available at: <https://www.fisheries.noaa.gov/national/commercial-fishing/fisheries-united-states-2018>, pristupljeno 13.3.2021.
22. Nikitin, B. N. (1978). Hranjenje ryby i rybnyh produktov, „Piščevaja promyšlenost“, Moskva.
23. Sikorsky, S. (1974). Tehnologija produktov morskogo proishozhdenija, „Piščevaja promyšlenost“, Moskva.
24. Soša, B. (1989). Higijena i tehnologija prerade morske ribe, Školska knjiga, Zagreb.
25. Tawari, C.C and Abowei, J.F.N. (2011). Traditional Economics of fish production in Kaduna State, fish handling and preservation in Nigeria. *Asian Nigeria. ARPN. Journal of Agricultural and Journal of Agricultural Sciences*, 3(6):427-436.
26. Treer et al., (1995). Ribarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb.

27. Vranešić Bender D., Krstev S. (2008). Makronutrijenti i mikronutrijenti u prehrani čovjeka. *Medicus*. 17: 19-25.

## Popis slika:

<b>Slika 1</b> Shematski prikaz podjele živih organizama u akvatoriju; Preuzeto od Soša (1989).....	3
<b>Slika 2</b> Prosječna godišnja konzumacija ribe i plodova mora po stanovniku s podacima za 2017. godinu. Izvor: UN Food And Agriculture Organisation, preuzeto s: <a href="http://OurWorldInData.org/seafood-production">OurWorldInData.org/seafood-production</a> .....	5
<b>Slika 3.</b> Konzumacija ribljih proizvoda po saveznim državama, prema Love et al. (2020). ....	6
<b>Slika 4.</b> Usporedni dijagram prosječne godišnje potrošnje ribe i ribljih proizvoda po stanovniku u SAD-u i Hrvatskoj. Izvor: UN Food And Agriculture Organisation, preuzeto s: <a href="http://OurWorldInData.org/seafood-production">OurWorldInData.org/seafood-production</a> .....	7
<b>Slika 5.</b> Prosječna godišnja konzumacija ribe i plodova mora po stanovniku s podacima za 2017. godinu. Izvor: UN Food And Agriculture Organisation, preuzeto s: <a href="http://OurWorldInData.org/seafood-production">OurWorldInData.org/seafood-production</a> .....	8
<b>Slika 6</b> Prosječna godišnje potrošnja ribe i morskih proizvoda po stanovniku za Hrvatsku, SAD, Afganistan (najslabiji svjetski konzument), Island (uz Maldive najveći svjetski konzument), Europu i svijet. Izvor: UN Food And Agriculture Organisation, preuzeto s: <a href="http://OurWorldInData.org/seafood-production">OurWorldInData.org/seafood-production</a> .....	9
<b>Slika 7.</b> Zemlje sa prosječnom godišnjom konzumacijom ribe i plodova mora po stanovniku koje su prema podacima za 2017. godinu svrstane u istu grupu (potrošnja između 10 i 20 kg po glavi stanovnika) kao i Hrvatska čija potrošnja iznosi 18,74 kg. Izvor: UN Food And Agriculture Organisation, preuzeto s: <a href="http://OurWorldInData.org/seafood-production">OurWorldInData.org/seafood-production</a> .....	10
<b>Slika 8.</b> Tradicionalno hladno sušenje bakalara tzv. „titling“ metodom, na Norveškoj obali. Izvor: Getty Images .....	25
<b>Slika 9</b> Proces proizvodnje hladnih marinada prema Soša (1989). ....	29
<b>Slika 10</b> Proces proizvodnje kuhanih marinada prema Soša (1989).....	29
<b>Slika 11</b> Proces proizvodnje pečenih marinada prema Soša (1989). ....	29
<b>Slika 12</b> Proces hladnog dimljenja ribe prema Soša (1989). ....	31
<b>Slika 13</b> Proces toplog dimljenja ribe prema Soša (1989). ....	32
<b>Slika 14</b> Začin od sušenih i mljevenih rakova, kozica i piletine, Slikano u Super1Foods (2019)..	39
<b>Slika 15</b> Losos u konzervi, Slikano u Super1Foods (2019).....	40
<b>Slika 16</b> Losos u konzervi, Slikano u Super1Foods (2019).....	41
<b>Slika 17</b> Pljeskavica od lososa, Slikano u Super1Foods(2019) .....	42
<b>Slika 18</b> Dimljeni losos, Slikano u Super1Foods (2019).....	43
<b>Slika 19</b> Inćuni u maslinovom ulju, Slikano u Super1Foods (2019) .....	44
<b>Slika 20</b> Sardina bez kože i kostiju u konzervi, Slikano u Super1Foods (2019) .....	45
<b>Slika 21</b> Komadići tune u konzervi, Slikano u Super1Foods (2019).....	46
<b>Slika 22</b> Zamrznuti odrezak od tune, Slikano u Super1Foods (2019) .....	47
<b>Slika 23</b> Začinjena riblja ikra, Slikano u Super1Foods (2019).....	48
<b>Slika 24</b> Ručno rađeni kolačići od rakova, Slikano u Super1Foods (2019) .....	49
<b>Slika 25</b> Meso rakova u konzervi, Slikano u Super1Foods (2019).....	50
<b>Slika 26</b> Zamrznuto meso rakova u kombinaciji s bijelom ribom iz Aljaske, Slikano u Super1Foods (2019).....	51
<b>Slika 27</b> Smrznute panirane i hrskave kozice za prženje, Slikano u Super1Foods (2019) .....	52
<b>Slika 28</b> Kozice u konzervi, Slikano u Super1Foods (2019) .....	53
<b>Slika 29</b> Začinjene pržene i hrskave kozice, Slikano u Super1Foods (2019).....	54
<b>Slika 30</b> Zamrznute, kuhane i oljuštene koktel kozice, Slikano u Super1Foods (2019).....	55
<b>Slika 31</b> Kamenice u konzervi, Slikano: Super1Foods (2019).....	56
<b>Slika 32</b> Grickalice s morskim algama, Slikano u Markus Foods (2019).....	57
<b>Slika 33</b> Riblji fileti od razne ribe, Slikano: Super1Foods (2019).....	58

## Popis tablica:

<b>Tablica 1.</b> Prikaz prosječne potrošnje top 10 ribljih proizvoda po glavi stanovnika u SAD-u za 2018. godinu. Izvor: National Marine Fisheries Service (2020).....	7
<b>Tablica 2</b> Prehrambena vrijednost začina od rakova, kozice i piletine .....	39
<b>Tablica 3</b> Prehrambena vrijednost lososa u konzervi .....	40
<b>Tablica 4</b> Prehrambena vrijednost lososa u konzervi .....	41
<b>Tablica 5</b> Prehrambena vrijednost pljeskavice od lososa.....	42
<b>Tablica 6</b> Prehrambena vrijednost dimljenog lososa.....	43
<b>Tablica 7</b> Prehrambena vrijednost inćuna u maslinovom ulju .....	44
<b>Tablica 8</b> Prehrambena vrijednost sardina u konzervi.....	45
<b>Tablica 9</b> Prehrambena vrijednost tune u konzervi .....	46
<b>Tablica 10</b> Prehrambena vrijednost zamrznutog odreska od tune .....	47
<b>Tablica 11</b> Prehrambena vrijednost začinjene riblje ikre .....	48
<b>Tablica 12</b> Prehrambena vrijednost kolačića od rakova.....	49
<b>Tablica 13</b> Prehrambena vrijednost rakova u konzervi .....	50
<b>Tablica 14</b> Prehrambena vrijednost zamrznutog mesa rakova i bijele ribe.....	51
<b>Tablica 15</b> Prehrambena vrijednost smrznutih kozica za prženje .....	52
<b>Tablica 16</b> Prehrambena vrijednost kozica u konzervi.....	53
<b>Tablica 17</b> Prehrambena vrijednost začinjene i prženih kozica .....	54
<b>Tablica 18</b> Prehrambena vrijednost zamrznutih, kuhanih i oljuštenih koktel kozica .....	55
<b>Tablica 19</b> Prehrambena vrijednost kamenica u konzervi.....	56
<b>Tablica 20</b> Prehrambena vrijednost grickalica s morskim algama .....	57
<b>Tablica 21</b> Prehrambena vrijednost ribljih fileta.....	58